

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK – QURILISH
INSTITUTI**



**“ENERGETIKA SOHASINI RIVOJLANTIRISHDA
MUQOBIL ENERGIYA MANBALARINING ROLI”**

**mavzusida vazirlik miqyosida ilmiy-amaliy konferensiya
materiallari to‘plami**

I

Namangan shahri
28-29 aprel 2022 yil

“Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli”
mavzusida vazirlik miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami

To‘plamga **2022 yil 28-29 aprel** kunlari institutda o‘tkazilgan **“Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli”** mavzusida vazirlik miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya ishtirokchilarining ilmiy ma’ruza materiallari kiritilgan.

NamMQI, 28-29 aprel, 2022 yil, Namangan shahri

Tahrir hay’ati:

t.f.n.dots.Sh.T.Ergashev, f-m.f.d.prof. akademik S.Zaynobiddinov,
f-m.f.d.M.Dadamirzayev, f-m.f.d.prof.G.Gulomov, t.f.d.,prof.I.Shamshidinov,
t.f.d.,prof.N.Boyboboev, f-m.f.d.prof.Yu.Apakov, f-m.f.d.prof.V.Xojiboev,
t.f.d.,prof.Sh.Yuldashev, f.f.d.,prof.M.Ismoilov, t.f.d.,prof.V.Turdaliev,
prof.A.Alinazarov, prof.A.Xamidov, t.f.d.,dots.R.Soliev, dots.Sh.Abduraxmanov,
dots.O.Jakbarov, dots.Q.Umarov, dots.M.Murodov, dots.J.Mannonov, dots.D.Yusupov,
PhD.M.To‘ychiyeva, O.Otamirzayev, D.Zokirova, F.Irisqulov, M.Nabiyev,
A.Mamadjanov.

Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2022 yil 19-martdagi 97-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan ilmiy-tadbirlar rejasiga asosan o‘tkazildi.

KIRISH

Kelajakda O‘zbekiston Respublikasida energetik, ekologik, iqtisodiy xavfsizlikni ta’minlashda hamda energetika sohasini barqaror rivojlanishi uchun qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, shak-shubhasiz zarurdir. Kelgusi avlodlar uchun tabiiy boyliklarni saqlab qolish va ekologiyani muhofaza qilishning zaruriy sharti qayta tiklanadigan va muqobil energiya manbalarini o‘zlashtirish hisoblanadi.

So‘nggi yillarda Respublikaning iqtisodiy va ijtimoiy sohalarida elektr energiyasini tejashni ta’minlash bo‘yicha keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda, jumladan qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish va Respublikada energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha hukumatning asosiy qarorlari bilan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini yanada rivojlantirishning maqsadli parametrlari tasdiqlandi. Bunga ko‘ra, 2018 yilda ishlab chiqilgan elektr energiyasining 90% an’anaviy energetikaga va 10% qayta tiklanuvchi energiya manbalariga (gidroenergetika 10%) to‘g‘ri kelgan bo‘lsa, ekspertlar fikriga ko‘ra, 2025 yilga qadar O‘zbekistonda muqobil energiya manbai 12,7 foizdan 19,7 foizga yetishi kerak. Muqobil energiya tarkibida quyosh energiyasi ulushi 2,3 foizga, shamol energiyasi ulushi esa 1,6 foizga yetadi. Shuningdek, ishlab chiqarish uchun sarflanayotgan energiya hisobidan har yili 9,79 mln. tonna shartli yonilg‘i miqdorida energiya tejash kutilmoqda. 2030 yilga borib esa mamlakatimiz energetikasida muqobil energetikaning ulushini 30% ga yetkazish rejasi qo‘yilgan. Bir qator rivojlangan mamlakatlarda bu sohada kattagina tajriba ham to‘plangan. Masalan, Germaniyada iste‘mol qilinayotgan energiyaning 20 foizini muqobil manbalar hisobidan hosil qilinadi. 2050 yilga borib esa bu ko‘rsatkichni 50 foizga yetkazish rejalashtirilgan. Shvetsariyada esa bundan ham ko‘p - 60 foizlik natija ko‘zlanmoqda.

O‘zbekistonda shu kungacha zamonaviy yirik shamol generatori mavjud emas. Shamol generatorlarining eng qulay parametrlariga ega bo‘lish uchun ushbu qurilmalar o‘rnatilgan joylarda shamol kadastrasi to‘g‘risidagi statistika ma’lumotlari bo‘lishi lozim. Hozirda, O‘zbekistonning zamonaviy yirik shamol generatorlari o‘rnatilishi mumkin bo‘lgan qulay shamol kadastriga ega tumanlarini aniqlash bo‘yicha ishlar olib borilmoqda. Bu boradagi ishlarda shamol tezligini ushbu sohada qabul qilingan xalqaro standartlarga muvofiq bo‘lishiga e‘tibor qaratilishi lozim. Hozirgi kunda, Respublikaning shamol energetikasi salohiyatining atlasini ishlab chiqilgan bo‘lib, unda shamol energiya stantsiyalarini ikki xududda qurish tavsiya etilgan. Bu xududlar “Nukus” va “Zarafshon” xududlari bo‘lib, kelajakda shamol energetikasi rivojlantirishi uchun salmoqli hissa qo‘shadi.

O‘zbekistonda quyosh fotoelektr tizimlaridan foydalanish bo‘yicha bir qancha ishlar amalga oshirilmoqda. Quyosh fotoelektr tizimlari uylar siyrak joylashgan hududlar uchun elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun dizel yoki benzinda ishlaydigan elektrgeneratorlaridan foydalanishga qaraganda arzon tushadi.

Qayta tiklanuvchi yoqilg‘i bu biogazdir. Biogaz bu – biomassaning vodorodli yoki metanli bijg‘ishidir. O‘zbekiston biogaz bozoriga ega bo‘lishi uchun biogaz bo‘yicha ilmiy ishlanmalarni biogaz texnologiyasini oldingi saflarda o‘zlashtirish, uni keng qo‘llashga baza yaratish kerak, bu birinchi navbatda, biogaz ishlab chiqarish jarayonini ma’lum darajada tezlatgan bo‘lar edi.

Rivojlangan davlatlar ichida Xitoy biogazdan foydalanish bo‘yicha eng peshqadam, bu yerda doimiy asosda axlatxona va kanalizatsiyalarda 20 mln. dan ortiq biogaz qurilmalari ishlab turibdi. Biogaz texnologiyalarini hayotga tatbiq etish atrof-muhit tozaligini saqlash, shu bilan birga iqtisodiy rivojlanishda yangi yutuqlarga erishish imkoniyatini beradi.

Mamlakat qonunchiligiga ko‘ra, muqobil energiya manbalaridan foydalanadigan fuqarolarga soliq imtiyozlari berilgan. Ya’ni, uy-joylarda amaldagi energiya resurslari tarmoqlaridan to‘liq uzilgan holda muqobil energiya manbalaridan foydalanadigan jismoniy shaxslarni mol-mulk solig‘i va yer solig‘idan ozod qilish ko‘rinishidagi imtiyoz mavjud. Imtiyoz muqobil energiya manbalari o‘rnatilgan oydan boshlab 3 yil muddatga taqdim etiladi. Energiya ta’minoti tashkilotlarining tegishli ma’lumotnomasi imtiyozni qo‘llash uchun asos hisoblanadi.

Muqobil energiya manbalari sohasi bo‘yicha institutimiz olimlari tomonidan bir qator loyihalar ustida ish olib borilmoqda. Masalan, “Maishiy chiqindilarni utilizatsiya qilishda kombinatsiyalashgan bioenergetik qurilmasi”, “Mahalliy xom ashyolar asosida tayyorlangan uy joy xo‘jaliklari uchun suv isitish qurilmasi” va boshqalar.

Bundan tashqari “Qishloq ho‘jaligi iste’molchilari uchun gravitatsion girdobli mikrohidroelektrostantsiyaning konstruktiv parametrlarini asoslash va energiya samaradorligini oshirish” mavzusida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Mamlakatimizda muqobil energiya manbalarini rivojlantirish va uni, keng joriy etish orqali, olimlarning olib borayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarini yanada jadallashtirishga shuningdek, barchani mazkur soha taraqqiyotiga munosib hissa qo‘shish yo‘lida tashabbuskor bo‘lishga undaydi.

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirning buyrug‘i bilan tasdiqlangan ilmiy-tadbirlar rejasiga asosan Namangan muhandislik-qurilish institutida 2022 yilda 28-29 aprel kunlari “Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli” mavzusida vazirlik miqyosida ilmiy-amaliy konferensiya o‘tkazilishi rejalashtirilgan.

Mazkur konferensiya materiallari to'plamiga kiritilgan materiallarda energetika sohasidagi muammolar va ularning yechimlari, qayta tiklanuvchi energiyadan foydalanishda ilmiy va ilmiy-texnikaviy innovatsiyalar, energetika sohasida mutaxassislar tayyorlashda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning o'rni va roli hamda muqobil energiya manbalaridan foydalanishda zamonaviy energiya samarador va energiya tejaydigan texnologiyalarning o'rni mavzularida olib borilgan ilmiy-tekshirish ishlari muhokama etilishi ko'zda tutilgan.

Respublikamizda qayta tiklanuvchi energiya resurslarini tadqiq etish va joriy qilish ishlarini yanada yuqori darajaga ko'tarish, mavjud muammolarga o'z vaqtida tashkiliy-huquqiy, ilmiy-texnik, innovatsion yechimlar topish, yurt ravnaqi, el farovonligini yuksaltirish, aholi salomatligi, atrof-muhit musaffoligini yanada samarali ta'minlashda dolzarb hisoblanadi.

NamMQI rektori
Sh.T.Ergashev

ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОГО
ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЗА СЧЁТ УЛУЧШЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ
РАЗДАЧИ ВОЗДУХА

*д.т.н., проф. Ю.К.Рашидов, докторант (PhD), Х.Т. Суръатов (ТАСИ),
К.Р.Айтбаев, магистрант О. Ахмадова (КГУ)*

В современной гелиотехнике наряду с жидкостными солнечными коллекторами [1, 2] широко применяют солнечные воздушные коллекторы (СВК) [3]. В СВК в качестве теплоносителя используется воздух, что делает возможным их применение для отопления объектов в регионах с отрицательными температурами наружного воздуха без применения специальных дорогостоящих незамерзающих теплоносителей [3].

Эффективность работы СВК в системах солнечного отопления и вентиляции зданий во многом определяется равномерностью раздачи и отбора воздуха по ширине СВК [4]. При неравномерной раздаче и отборе воздуха наблюдается перегрев отдельных участков СВК, где расход воздуха ниже среднего, что в конечном итоге приводит к снижению его общего коэффициента полезного действия.

Цель работы – вывод простых аналитических зависимостей для расчёта воздухораспределителя СВК с заданной неравномерностью раздачи воздуха.

Для раздачи воздуха по ширине СВК обычно применяются воздухораспределители прямоугольного поперечного сечения с продольной щелью постоянной высоты [5].

Рассмотрим раздачу воздуха воздухораспределителем СВК шириной l с постоянным сечением F и с продольной щелью постоянной ширины h (рисунок). Расход воздуха в начале воздухораспределителя равен L_H , а его скорость - ω_H . Примем начала координат y заглушенного конца воздухораспределителя и направим ось абсцисс навстречу потоку воздуха (рисунок).

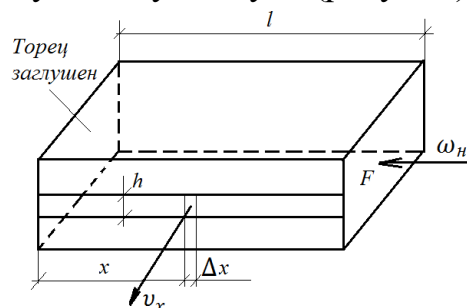


Схема горизонтального воздухораспределителя СВК постоянного сечения с
продольной щелью постоянной ширины

Проведем в воздухораспределителе два поперечных сечения на расстояниях x и $x + dx$ от заглушенного конца.

Считая воздухораспределитель гладким и коротким по длине, пренебрегая потерями на трение и составляя применительно к сечениям x и $x + dx$ уравнение Бернулли, получим следующее линейное дифференциальное уравнение второго порядка

$$\bar{\omega}_x'' + p\bar{\omega}_x = 0, \quad (1)$$

где $p = \mu^2 \bar{f}^2$; $\bar{f} = \frac{f}{F} = \frac{hl}{F}$; $\bar{l} = l/d_{\text{э}}$.

Величину $\mu\bar{f}$ назовём параметром щели воздухораспределителя СВК.

Общее решение линейного дифференциального уравнения (1) при $p > 0$, имеет вид:

$$\bar{\omega}_x = C_1 \cos \bar{x} \sqrt{p} + C_2 \sin \bar{x} \sqrt{p} \quad (2)$$

Постоянные C_1 и C_2 определяем из граничных условий (рисунок):

$$\begin{cases} \text{при } \bar{x} = 0 & \bar{\omega}_x = 0 \\ \text{при } \bar{x} = 1 & \bar{\omega}_x = 1 \end{cases} \quad (3)$$

Подставляя в (2) граничные условия (3), получим

$$\begin{cases} \text{при } \bar{x} = 0 & 0 = C_1 \cdot 1 + C_2 \cdot 0 \\ \text{при } \bar{x} = 1 & 1 = 0 \cdot \cos \sqrt{p} + C_2 \sin \sqrt{p} \end{cases}, \quad (4)$$

Отсюда находим $C_1 = 0$ и $C_2 = \frac{1}{\sin \sqrt{p}}$ (5)

Подставляя C_1 и C_2 в (2), получим

$$\bar{\omega}_x = \frac{\sin \sqrt{p} \bar{x}}{\sin \sqrt{p}} = \frac{\sin \mu \bar{f} \bar{x}}{\sin \mu \bar{f}} \quad (6)$$

Из формулы (6) следует, что при параметре щели $\mu\bar{f} = 0$ происходит равномерная раздача воздуха по всей длине щели воздухораспределителя СВК.

Известно, что при очень малых углах синусы можно заменить самими углами, т.е. $\sin \mu \bar{f} \bar{x} \approx \mu \bar{f} \bar{x}$ и $\sin \mu \bar{f} \approx \mu \bar{f}$, и поэтому формулу (6) при $\mu \bar{f} = 0$ можно переписать в следующем виде

$$\bar{\omega}_x = \frac{\mu \bar{f} \bar{x}}{\mu \bar{f}} = \bar{x},$$

что с учётом соотношений (2) дает

$$\omega_x = \omega_H \frac{x}{l}.$$

Таким образом, можно сделать вывод, что с уменьшением параметра щели $\mu\bar{f}$ раздача воздуха становится всё более равномерной по длине щели. Относительная скорость истечения воздуха из щели воздухораспределителя

СВК составит

$$\bar{v}_x = \frac{v_x}{v_{cp}} = \frac{F\omega'_x}{h\nu_{cp}} = \frac{F\omega_H}{h\nu_{cp}} \bar{\omega}'_x = \bar{\omega}'_x = \mu\bar{f} \frac{\cos \mu\bar{f}\bar{x}}{\sin \mu\bar{f}} \quad (7)$$

где v_{cp} - средняя скорость воздуха в щели СВК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутузов В.А., Шетов В.Х., Брянцева Е.В., Бутузов В.В., Гнатюк И. С. Солнечные коллекторы. Тенденции совершенствования конструкций //Альтернативная энергетика и экология. 2009. № 10 (78).
2. Бутузов В.А., Брянцева Е.В., Бутузов В.В., Гнатюк И.С. Вакуумные трубчатые коллекторы. Мировые производители и перспективы производства в России //Альтернативная энергетика и экология. 2010. № 5 (85).
3. Бутузов В.А. Мировой опыт сооружения воздушных гелиоустановок// Энергосовет, Электронный журнал, <http://www.energsovet.ru>. 2012, № 2 (21).
4. Даффи Дж., Бекман У. Основы солнечной теплоэнергетики. Пер. с англ.: Учебно-справочное руководство. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2013.
5. Патент № FAP 01588. Солнечный воздушнонагреватель/ Рашидов Ю.К., Орзиматов Ж.Т., Рашидов К.Ю.// Бюл. 2021, №6 (239).

МОДИФИКАЦИЯ СШИТОГО ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА γ -ОБЛУЧЕНИЕМ

У.Ф. Бердиев, Х.Б. Ашуров, Ш.Ч. Искандаров, Д.С.Расулкулова (ИИПЛТ), Ш.Ф.Хазратов (НУУ)

Технология проточных батарей и топливных элементов является привлекательной альтернативой экологически чистой энергии, которая может заменить ископаемое топливо. Мембраны протонного обмена (ПОМ) являются одним из важнейших элементов этих электрохимических систем. Однако долговечность и стоимость мембранных материалов в сборках мембранных электродов (МЕА) были определены как критические факторы, препятствующие коммерческому успеху технологии. Поэтому важной задачей считается создание новых ПОМ из дешевых и легкодоступных полимеров [1].

Поливиниловый спирт (ПВС) является водорастворимым полимером и обладает реактивными химическими свойствами. Модификация ПВС делает привлекательную и доступную протонообменную мембрану, альтернативу коммерческим мембранам. Но исходная мембрана из ПВС является более плохим проводником протонов, чем мембрана из Nafion, из-за отсутствия отрицательно

заряженных ионов. Сшивка и модификация ПВС могут быть достигнуты многими методами, такими как облучение, термообработка, замораживание и химическая обработка [2].

Мембрану на основе ПВС и глицерина синтезировали методом орошения из водных растворов ингредиентов. Сшитые полимерные мембраны не обладают хорошим протонным обменом, химической и механической стабильностью. Для улучшения требуемых качеств полимерную мембрану подвергали термообработке при 120°C. В результате получена полимерная мембрана, не уступающая коммерческим мембранам типа Nafion по механической прочности и химической стойкости.

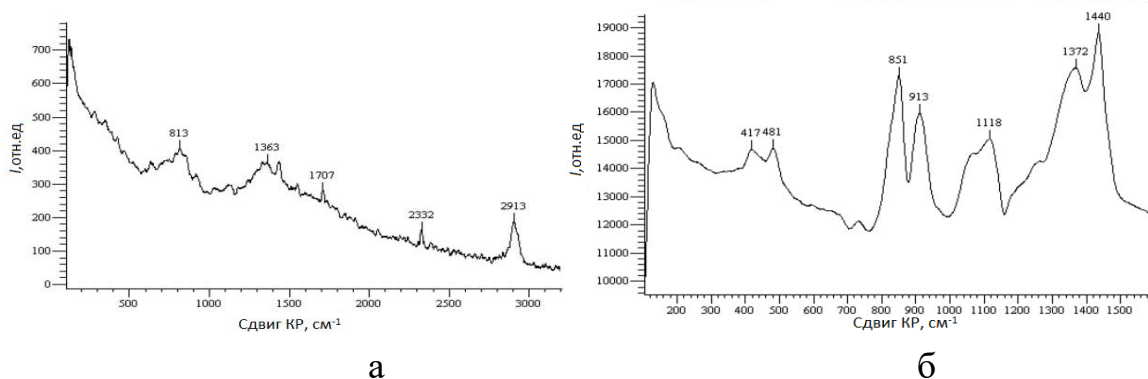


Рис.1. Рамановские спектры исходного образца (а) ПОМ и образца после гамма облучения (б).

Для улучшения свойств протонной проводимости мембран их обрабатывали гамма-излучением ^{60}Co в дозе 10^4 рад. Рамановские спектры образцов указывают на образование свободных радикалов в сшитой полимерной матрице. Эти радикалы позволяют ввести в образцы сульфогруппу с последующим сульфированием [3]. При сульфировании в более мягких условиях образуются гидрофильные каналы без нарушения структуры полимера. После гамма-облучения образуются дополнительные каналы диаметром до 100 нм [4]. В эти каналы золь-гель методом вводят наночастицы диоксида кремния. Мы предполагаем, что введенные наночастицы препятствуют переносу других ионов (кроме протонов) и повышают механическую прочность протонообменной мембраны.

Мы считаем что, таким образом можно управлять заданными свойствами протонообменных мембран. Это приводит к совершенствованию электрохимических систем, таких как проточные ванадиевые батареи, водородные топливные элементы и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1 Jienkulsawad P., Chen Y. S., Arpornwichanop A. Modifying the catalyst layer

using polyvinyl alcohol for the performance improvement of proton exchange membrane fuel cells under low humidity operations //Polymers. – 2020. – Т. 12. – №. 9. – С. 1865.

2. Wong C. Y. et al. Development of poly (vinyl alcohol)-based polymers as proton exchange membranes and challenges in fuel cell application: a review //Polymer reviews. – 2020. – Т. 60. – №. 1. – С. 171-202.

3 Алиева Г. А., Бафадарова О. Б. Технологическая схема производства ионообменных материалов //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – №. 1-1.

4 Мембраны и мембранные технологии SBN: 978-5-91522-366-9
Издательство: Научный мир.-2013 –С.139-150.

МАТЕРИАЛИ ВА КОНСТРУКЦИЯСИ ТУРЛИЧА БЎЛГАН ФОТОЭЛЕКТРИК БАТАРЕЯЛАРНИ СИНОВДАН ЎТКАЗИШ УЧУН МОБИЛЬ ФОТОЭЛЕКТРИК ҚУРИЛМА

Таянч докторант Ш.Н.Абилфайзиев (ТерДУ)

Иссиқ иқлим шароитида ФЭБ ҳароратининг ортиши U_{xx} салт юриш кучланишининг пасайишига олиб келади, бунинг натижасида ФЭБ самарадорлиги паспорт маълумотларида келтирилган рақамлардан фарқи ошиб кетади [1,2]. ФЭБ лар учун бундай жараён Республикаимизнинг жанубий вилоятлари Сурхондарё ва Қашқадарё, шунингдек, Бухоро ва Навоий вилоятларида кузатилади.

ФЭБ ларнинг ҳаддан ташқари қизиқ кетиш муаммосининг олдини олиш усуллари бир неча йиллар давомида олимлар томонидан (бу борадаги илк тажриба ишлари “Физика-Қуёш” ИИБ Физика-техника институти олимлари томонидан олиб борилгани таҳсинга сазовордир) ишлаб чиқилган.

ФЭБ ни мажбурий совутиб унинг реал шароитдаги иш ҳароратини пасайтириш, қуёш нурланишининг конвертация самарадорлигини оширади. Бунинг учун ФЭБ ларга иссиқлик коллектори бирлаштирилади (бундай қурилмалар фотоиссиқлик батареяси (ФИБ) деб аталади) [3,4]. Бундай қурилмаларнинг яратилиши қуёш энергиясидан янада кўпроқ фойдаланишга имкон бермоқда.

Сўнгги йиллар давомида биз “Физика-Қуёш” илмий ишлаб чиқариш бирламаси Физика-техника институти олимлари билан ҳамкорликда совутиш учун орқа томонига иссиқлик коллекторлари ўрнатилган турли типдаги ФЭБ ларни синовдан ўтказишга мўлжалланган мобиль фотоэлектрик қурилма тайёрладиқ. Қурилмага қуввати 50Вт бўлган тўрт жуфт фотоэлектрик батарея бир текисликда

ўрнатилган ва мобиль тиркамага бириктирилган. ФЭБ лар яримўтказгич кремний турига, фронтал юзадаги ҳимоя ойнаси ва орқа қопламасининг ранги билан фарқ қилади. Ҳар бир жуфт ФЭБ лардан бирига совутиш учун орқа томонига иссиқлик коллектори жойлаштирилди. ФЭБ ларга ўрнатилган иссиқлик коллектори сифатида полимер материал – поликарбонатдан фойдаланилди. Поликарбонатнинг параеллел каналларидан совуқ сув ўтказилганда орқа томонда йиғилган иссиқлик олиб кетилади, шу сабабли ФЭБ совуйди, бу эса ФЭБ нинг электр самарадорлигини оширади.

Ушбу қурилма ёрдамида ўтказилган ўлчашлардан иккита асосий мақсад кўзланган. Биринчиси, маълум ҳудуд учун энг самарали ФЭБ турини аниқлаш бўлса, иккинчиси, совутилганда қайси турдаги ФЭБ электр ва иссиқлик параметрлари юқори бўлишини аниқлашдан иборатдир.

Тажрибаларда махсус ишлов берилган ойнали бир жуфт поликристалли ва икки жуфт монокристалли ФЭБ лардан, ҳамда бир жуфт силлиқ ойнали монокристалли ФЭБ лардан фойдаланилди. Монокристалли ФЭБ лардан бирининг орқа ҳимоя қопламаси (ПЭТ-полиэтилентерефталат) қора рангли, қолган барча ФЭБ ларники эса оқ рангда.

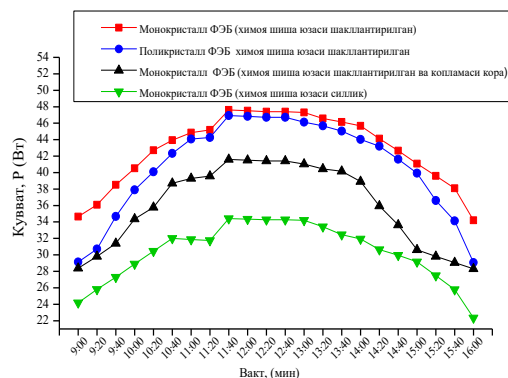
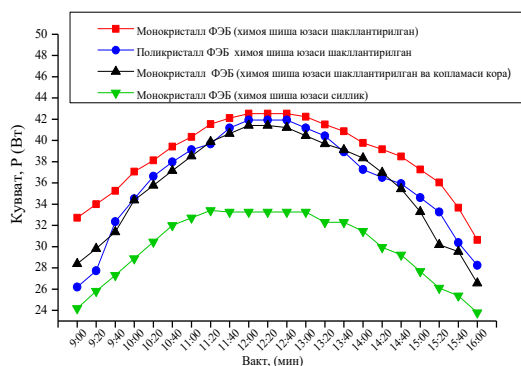


1-расм. Қурилманинг олд томондан кўриниши

Қурилма ёрдамида Тошкент шаҳрида ($41^{\circ}18'$ г.к.) 2022 йил 28 январь куни, ҳаво ҳарорати $8-10^{\circ}\text{C}$ ва шамолнинг тезлиги $0,6-1,0\text{м/с}$ бўлган шароитда, кундузи 9:00 дан 16:00 гача вақт оралиғида ўлчашлар олиб борилди. Тажриба ФЭБ лар ҳолати кўёшнинг қиём нуқтасидаги нурланишига йўналтирилган ҳолда ўтказилди. ФЭБ ларнинг салт юриш кучланиши ва қисқа туташув токи 20 минут интервал билан ўлчаб борилди ва барча қийматларга мос электр қувватлари ҳисоблаб чиқилди.

Оддий ФЭБ лар

Совутилган ФЭБ лар



2-расм. Оддий ва совутилган ФЭБ лар қувватларининг кундузги вақтга боғлиқлиги

2-расмдан кўриш мумкинки, совутилган, орқа химоя қопламаси оқ рангдаги ва ойнаси шаклангирилган монокристалл ва поликристалли кремний асосидаги ФЭБ ларнинг электр параметрлари бошқаларига нисбатан сезиларли ошган.

Мобиль фотоэлектрик қурилма республиканинг турли ҳудудларида, жумладан, марказлаштирилган энергия манбаларидан узоқда жойлашган ҳар хил турдаги ва конструкциядаги автоном ФЭБ ва ФИБ ларни синовдан ўтказишга мўлжалланган.

Қурилма қўлда ёки ҳар қандай турдаги транспорт турида тиркама сифатида бириктирилиб бир жойдан иккинчи жойга кўчирилиши мумкин.

Адабиётлар

1. Андреев В.М, Грилихес В.А., Румянцев В.Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. –Л.:Наука.1989.310 с.
2. Колтун М.М. Солнечные элементы –М.: Наука. 1987. 120 с.
3. Юлдошев И.А. Комбинированные энергоустановки на основе фотоэлектрических батарей из кристаллического кремния. Докторская диссертация, 2016, с. 140-148.
4. Турсунов М.Н., Муминов Р.А., Тукфатуллин О.Ф. и др. Гелиотехника. 2011. № 1. С.72-75.

УНИКАЛ БИНОЛАРНИ ИСТИШДА ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ҲОЙДАЛАНИШ

*т.ф.д., проф. Ю.К. Рашидов, магистрантлар И.А. Алижонов, Х.А. Холов,
Ж.Б.Дусов (ТАҚИ)*

Қуёш радиацияси деярли тугамас ва экологик тоза энергия манбаидир. Қуёш энергияси оқимининг қуввати атмосферанинг юқори чегарасида $1,7 \times 10^{14}$ кВт бўлса, ер юзининг сатҳида- $1,2 \times 10^{14}$ кВт га тенг. Йил давомида ерга тушаётган қуёш энергиясининг умумий миқдори $1,05 \times 10^{18}$ кВт/соатга тенгдир, шу жумладан

ернинг қуруқлик юзасига 2×10^{17} кВт/соат туғри келади. Экологик муҳитга зарар етказмасдан туриб, умумий тушаётган қуёш энергиясининг 1,5 % гачан фойдаланиш мумкин [1].

Илм-фан тараққиёти қуёш энергиясидан фойдаланиш бўйича илғор усулларни тақдим этмоқда [2]. Бу усуллардан айнан уникал биноларда самарали фойдаланиш мумкин. Чунки уникал бинолар одатий биноларга нисбатан анча баланд, бу эса қуёш нурини қабул қилиш юзасини оширади. Ушбу борада ишлаб чиқилган қурилиш технологиялари уникал биноларни лойиҳалаштиришда бино барпо этилаётган жойнинг иқлим шароити, фойдаланилаётган қурилиш материаллари ҳисобга олинишини ҳам назарда тутади.

Уникал биноларни лойиҳалаштириш ва қуришда жануб томонга қараган деразалар кўп бўлиши кўзда тутилади (1-расм). Шундагина қишда дераза орқали қуёш нури кўпроқ тушиб, уйга илиқлик киради. Ёзда эса қуёш нури тушишини камайтириш мақсадида бинонинг шарқий ва ғарбий томонларида деразалар кам бўлиши керак. Мана шундай уникал бинолар қишда ёруғ ва иссиқ, ёзда салқин бўлади.

Бундай уникал биноларни лойиҳалаштиришда деразаларнинг жойлашуви, кираётган иссиқлик ва иссиқлик изоляцияси ягона конструкторлик тизимини ташкил қилади. Экологик тоза, ўзини ўзи энергия билан таъминлайдиган шинам биноларда табиий ёруғлик кўп бўлади ва натижада иссиқлик энергияси анча тежаллади. Деворлар, шифт ва полнинг иссиқлик изоляцияси материаллари билан қопланиши бундай биноларда иссиқликнинг кўпроқ вақт сақланиб туришини таъминлайди. Сўнгги вақтларда жаҳонда экологик мусаффоликка интилиш кучайиб бормоқда.

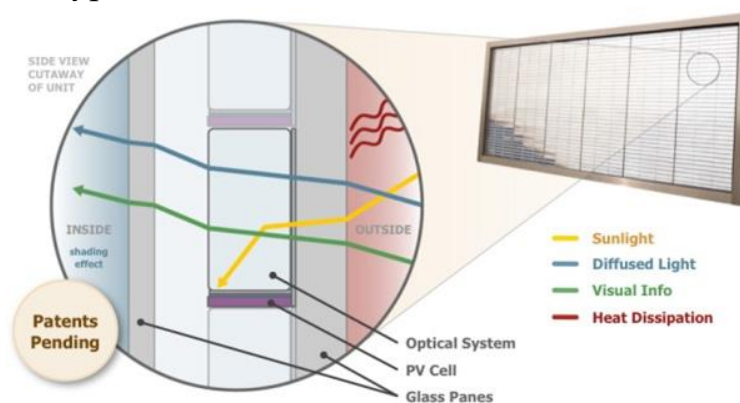


1-расм.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш бўйича актив тизимлар асосини қуёш батареялари – қуёш энергиясини қабул қилиб, ўзгартирадиган модуллар тўплами ташкил қилади. Аксарият ҳолларда қуёш батареялари ҳақида сўз борганда, қуёш энергиясини электр энергиясига айлантирадиган мослама назарда тутилади. Қуёш

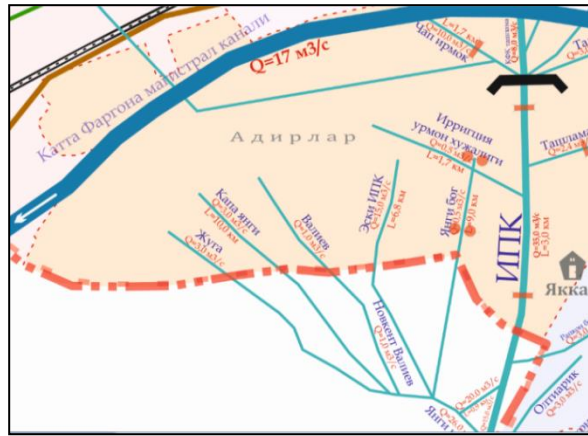
батареялари электр энергиясини мунтазам ишлаб чиқариш ёки кейинчалик фойдаланиш учун уни тўплаш имкониятига эга. Бундай батареялар илк бор фазо йўлдошларида фойдаланилган [2].

Қуёш батареялари тузилишининг оддийлиги, ўрнатишнинг осонлиги, кўп хизмат талаб этмаслиги ва узоқ муддат фойдаланиш мумкинлиги билан ажралиб туради. Ўрнатиш учун қўшимча жой талаб қилмайди. Уларни уникал баланд биноларда деразаларда қўллаш мумкун (2-расм). Сояда узоқ вақт қолдирмаслик ва юзасидаги чангни ўз вақтида артиб туриш ундан фойдаланишнинг ягона шартидир. Бундай батареялар нафақат қуёшли кун, ҳатто булутли кунларда ҳам энергия ишлаб чиқара олади. Замонавий қуёш батареялари ўн йиллар давомида ишлаш қобилиятини сақлаб қолади. Хавфсизлиги, самарадорлиги ва узоқ муддат ишлаши билан ажралиб турадиган бундай тизим камдан-кам учрайди. Бугунги кунда қуёш энергиясини ўзида тўплайдиган аккумулятор манбалари ўрнатилган уникал бинолар кўплаб қурилмоқда.



Қуёш батареялари уникал бинолар деразаларига ўрнатиш усуллари ўрганилмоқда [2]. Бунда деразалардан унумли фойдаланиб, ҳам ташқарини кўришда ойна, ҳам бинони иситишда ҳам архитектуравий бино тарз ҳашаматида фойдаланиш мумкун бўлади. 2-расм.

Хулоса. Осмонўпар уникал биноларда дераза юзаси анча катта бўлади ва улардан биноларни иситишда унимли фойдаланиш анча катта самара кўрсатади. Бунинг учун дераза материаллари ва элементларининг муқобили танланиши лозим. Қуёш нуридан ёз фаслида тушган радиация нурларини бино ички қисмига ўтказмасдан ўзида сўндириши учун шиша материали ва шиша қатламлари орасидаги газлар таркиби аниқ танланилиши лозим. Қуёш энергиясидан электр энергиясига айлантирувчи мосламалар дераза рамаларига жойлашиши мақсадга мувофиқдир.



(a)

(b)

1-расм. Бешариқ туманинг сув манбаларининг ва захиралаш ҳолати
(a) - сув захиралаш схемаси, (б) - туман ҳудуди сув манбалар ҳолати.

Электр энергия таъминотини яхшилаш учун туманни кесиб ўтувчи сув манбаларнинг гидроэнергетик потенциалидан фойдаланилса умумий сарфнинг бир қисми қопланишини эришса бўлади. Масалан, КФМК нинг ёрдамида жами $5,36 \cdot 10^7$ МВт электрэнергия олиниши мумкин. Агар каскадини шакллантирилса, олинган электрэнергия миқдори шунча марта ортади [2]. Гидроэнергетик иншоатларни яратишга йўналтирилган маблағлар тўлиқ қайтирилишига жами 5 -6 йил керак бўлади.

Бағдод туманида қайта тикланувчи электр энергия манбалари (ҚТЭМ), айниқса, кичик гидроэнергетика имкониятидан фойдаланиш бу ерда ўринли. Ҳудудни электр энергия билан таъминлаш учун кичик гидроэнергетик иншоатлар орқали эришса бўлади.

Гидротехник потенциал (ГТП)– $1,9 \cdot 10^5$ МВтга тенг. Хатто мавжуд энергия захирасининг 1-2%дан фойдаланилса ҳам гидроэнергетик потенциал (ГЭП) – $3,9 \cdot 10^3$ МВтни ташкил қилади (2-расм).



(a)

(b)

2-расм. Боғдод тумани шимолий ва шарқий қисми.

(a) – туманнинг шимолий қисми, (б) – туманнинг шарқий қисми.

Энергетик захира ҳосил қилиши учун қуйидаги талабларга асосида олинса

асосан қулай бўлади:

- сув манбаларнинг сув ўтказиш ҳажми нисбатан бир хил бўлиши,
- гидроэнергетик қурилмаларни ўрнатиш учун қулай бўлган жойнинг узунлиги етарлича катта,
- истеъмолчиларнинг энергияга бўлган эҳтиёжини ҳисобга олган ҳолда ўрнатиш.

Бағдод туман бўйича ҚТЭМ орқали олиниши мумкин электр энергия захираси умумий ҳолда қуйидагиларга тенг: ГТП - $7 \cdot 10^6$ МВт, ГЭП - $8,5 \cdot 10^4$ МВт. Бу электр энергияси миқдори кичик бўлсада ҳозирги кунда электр энергияга эҳтиёжни бироз енгиллатиш йўлида фойдаланишимиз керак [2,4].

Умумий ҳолатда Фарғона вилоятининг Бешариқ ва Бағдод туманида мавжуд сув манбаларнинг энергетик потенциалидан фойдаланилса 1-2,5% га яқин электрэнергия таъминоти олиниши ва сарфланган маблағнинг тезда қайтарилиши, атроф муҳитга кам салбий таъсир ўтказилиши билан янги фаолият турларини яратиш иложи пайдо бўлади (туризм, балиқчилик).

Вилоятдан оқиб ўтувчи сув манбаларининг гидроэнергетик потенциали аҳоли ва мавжуд саноат сектори, иқтисодий ҳолатни яхшилаш учун йўналтирилса умумий иқтисодий ҳолати яхшиланишга эришилади.

Адабиётлар

1.Bozarov O., Rayimjanov B., Kiriigitov B., O'sarov X. Andijon viloyati markaziy tumanlardagi suv manbalari gidroenergyetik potensiali taxlili / “Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясида янги инновацион технологияларнинг роли” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман. Андижон, 2021. 371-372-бетлар.

2.Bozarov O., Usarov Kh., Kiriigitov B. Prospects for providing decentralized areas with renewable electricity. /International Journal for Innovative Engineering and Managment Reseaech, Vol 10 Issue 09, September 2021.

3.О.Бозаров, Х.Ўсаров, Б.Кирйигитов. Асинхрон фаза-роторли электр двигатели негизида микро ГЭС электр генераторини тайёрлаш /“Ўзбекгидроэнергетика” илмий-техник журнали, 2020. №4 (8), 40-42-бетлар.

4.М.Мамажонов, О.О. Bozarov, X.S. Usarov Useful working coefficient of micro-HPP devices and economic analysis of electrical devices / “Development issues of innovative economy in the agricultural sector” International scientific-practical conference on March 25-26, 2021. 388-393-бетлар.

РОЛЬ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РАЗВИТИИ ЭНЕРГЕТИКИ

Студ. Г.К.Калмуратова, преп. Д.А.Эштурсунов(КГУ)

Актуальность статьи обусловлена растущим интересом к альтернативным источникам энергии в связи с ограниченными запасами ископаемого топлива и загрязнением окружающей среды. Истинные возобновляемые источники энергии — это запасы энергии, которые пополняются естественными процессами, по крайней мере, так же быстро, как мы их используем. Вся возобновляемая энергия исходит, в конечном счете, от солнца. Мы можем использовать солнце напрямую (например, в системах солнечного отопления) или косвенно (например, в гидроэнергетике, ветровой энергии и энергии из топлива из биомассы). Возобновляемые источники энергии могут истощиться, если мы используем их быстрее, чем они пополняются: большая часть лесов в мире была вырублена на топливо до того, как люди начали использовать уголь. Однако бы при разумном использовании возобновляемых источников энергии может хватить навсегда.

Существуют и другие альтернативы нашим типичным источникам энергии, которые не являются возобновляемыми. Хотя это «альтернативная энергия», а не «возобновляемая энергия», они используют энергию, которая у нас есть, более эффективно, чем старые технологии. При этом они помогают нам продлить срок службы наших существующих источников энергии и дают нам больше времени, прежде чем у нас закончатся запасы ископаемого и атомного топлива.

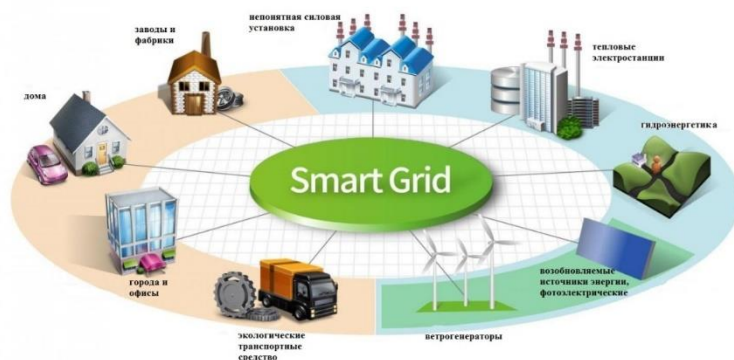


Рисунок 1. Smart Grid ("интеллектуальные сети электроснабжения") — это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергоснабжении и энергопотреблении, позволяющей

Использование возобновляемых и альтернативных источников энергии может сэкономить нам деньги, гарантировать, что у наших внуков и правнуков будет достаточно энергии, и избавить нас от неопределенности, связанной с зависимостью от поставок энергии за пределами страны.

В настоящее время мировое потребление энергии растет. Хотя

традиционные производства и сервисы становятся все более энергоэффективными, рост населения планеты и появление новых сервисов приводит к увеличению общего энергопотребления. В 2015 году мировое энергопотребление составило 20,76 трлн кВт·ч, по данным Международного энергетического агентства, прогноз на 2030 год — 33,4 трлн кВт·ч, а к 2050 — до 41,3 трлн кВт·ч[1].

Миру нужно больше энергии, причем, по возможности, за меньшие деньги. Чтобы обеспечить растущие глобальные запросы, энергетике нужны качественные изменения. Использование восстанавливаемых источников энергии (ВИЭ), децентрализация генерации и широкое внедрение «умных сетей» (smart grid) приведут к радикальному снижению стоимости электроэнергии.

Самый надежный в мире возобновляемый источник энергии — не ветер и не солнечный свет, а вода. В 2019 году мировые гидроэнергетические мощности достигли рекордных 1308 гигаватт. Гидроэлектроэнергия дешевая, легко хранится и отправляется, производится без сжигания топлива, следовательно, экологична. Водная энергетика была очень востребована во время пандемии Covid-19, поскольку производство электроэнергии было мало затронуто из-за степени автоматизации современных объектов. Однако, как и в случае с другими источниками энергии, гидроэнергетика не обходится без экологических издержек, может нанести ущерб местным водным экосистемам.

Переход к возобновляемым источникам повлечет меньшую зависимость экономики от мировых цен на традиционные энергетические ресурсы, уменьшив, таким образом, зависимость нашей республики от других стран. Обладая хорошими шансами стать передовой страной в этой области, наша республика в будущем может утвердиться на мировой арене как экспортер возобновляемой энергетики, включая новейшие технологии, конструкционные элементы и высококвалифицированных экспертов в этой области.

В последние годы альтернативная энергетика привлекает все больше инвесторов и компаний, которые не только вкладывают средства в развитие различных проектов, но и создают отделения, занимающиеся проблемами возобновляемой энергетики. На данный момент крупнейшими компаниями в области альтернативной энергетики являются Ecotricity, RES (Renewable Energy Systems), E.ON, Good Energy Company, Infinis. Если такие компании как Ecotricity, Good Energy Company или E.ON сосредоточились на одном виде альтернативной энергии – ветре или энергии приливов, то другие компании (такие, как, например, RES и Infinis) стараются охватить все области. Последняя даже имеет программу поощрения работников, которая предусматривает дотации на ведение зеленого

образа жизни – покупку электромобилей или установку солнечных панелей. Это компании, продающие именно энергию. Существует множество компаний, которые поставляют турбины, солнечные панели и отдельные конструкционные части. А также компании, которые занимаются традиционной энергетикой, но имеют отделения, занимающиеся возобновляемой[2].

Конечно, по сравнению с традиционными источниками, альтернативная энергетика гораздо меньше вредна для окружающей среды и изменения климата. Однако, и у «зеленой» энергетики есть свои немалые минусы. Во-первых, обходится она довольно дорого. Установка ветряков, замена деталей и обслуживание оффшорных парков требуют довольно много средств. Соответственно, возрастает цена энергии, получаемой подобным способом. В случае с ветряками также вызывают опасения вредные вещества, выбрасываемые на поверхность воды. Во-вторых, эффективность альтернативных источников энергии далека от идеала. Наибольшую проблему представляет хранение и транспортировка энергии, получаемой нетрадиционными способами. При этом теряется очень большое количество энергии, и КПД альтернативных источников находится на относительно низком уровне. Также вызывает недоверие перебойный характер поступления энергии, как, например, в случае с ветряной турбиной[3].

Даже солнечные панели не обходятся без критики. Сами по себе они не представляют вреда. Однако для их установки необходимы большие негустонаселенные территории, на которых обычно живет большое количество животных. И конструкции солнечных панелей и тарелок могут привести к изменению привычной среды обитания этих животных, что может привести даже к их гибели. Да и производство частей, из которых состоят конструкции солнечных панелей, нередко сопровождается выбросами вредных веществ в атмосферу и загрязнение окружающей среды[4].

Особенной критике подвергается использование биомассы в качестве источника энергии. Как известно, для биомассы используется сельскохозяйственная культура. Соответственно, истощение плодородных земель грозит голодом всему человечеству. А в краткосрочной перспективе это означает повышение цен на продукты питания. Другой источник биомассы – целлюлоза – приводит к массовой вырубке лесов, что влияет на состояние природы порой куда хуже, чем некоторые традиционные источники энергии.

Таким образом, альтернативная энергетика, в том виде, в котором она есть сейчас, далека от совершенства. Именно поэтому необходимо продолжать политику инновационного развития, делая особый акцент на развитии технологий

для повышения эффективности и экологичности возобновляемых источников энергии. В будущем создание новых технологий позволит получать более безопасную энергию, не причиняя вред атмосфере и окружающей среде. При развитии инноваций стоимость установки ветряных станций, солнечных панелей и других технологий получения чистой энергии сильно снизится. Соответственно, снизится и цена энергии для конечных потребителей. Это приведет к увеличению спроса на альтернативную энергию. Также необходимо развитие инфраструктуры для снабжения энергией всех уголков страны, которые в этом нуждаются. Альтернативные источники – будущее мировой энергетики. Поэтому в будущем страна, способствующая развитию инноваций в этой области, займет лидирующие позиции на мировой энергетической арене[5].

Заключение: Альтернативная энергетика все же несовершенна. Существует ряд проблем, связанных с неэффективностью и высокой стоимостью возобновляемых источников. Однако именно развитие науки и новых технологий поможет решить эту проблему. В будущем альтернативная энергетика должна стать более эффективной, экологичной и доступной конечным потребителем. Развитие этого вида энергии поможет создать новые рабочие места, привлечь инвестиции и уменьшить энергетическую зависимость страны.

Альтернативная энергетика в будущем должна послужить заменой традиционным источникам. И та страна, которая раньше других завершит процесс трансформации энергетической системы, станет лидером в этой индустрии. У Узбекистана есть хорошие шансы стать этим лидером и закрепиться на мировой арене как экспортер альтернативной энергетики, новейших технологий для ее производства и высококвалифицированных кадров для ее развития.

Список литературы

1. Бурова Мария Дмитриевна. Руководитель ВКР Профессор факультета мировой экономики и мировой политики, доктор экономических наук Хесин Ефим Самуилович
2. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер.с англ. — М.: Прогресс, 1982
3. Алексеенко С.В. Нетрадиционная энергетика и энергоресурс сбережение // Инновации. Технология. Решения. 2006. № 3 (март). С. 38—41
4. Харитонов В. Большая зеленая надежда. Итоги и перспективы альтернативной энергетики
5. Беляков П.Ю. Современное состояние мирового производства электроэнергии на базе возобновляемых источников

САМОДРЕНИРУЕМЫЕ ГЕЛИОУСТАНОВКИ С АКТИВНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

д.т.н., проф. Ю.К. Рашидов, докторант. Х.Т. Суръатов (ТАСИ), ст. преп. К.Р. Айтбаев, магистрант М. Торешова (КГУ)

В последние годы возрастает интерес к применению самодренируемых гелиоустановок (СДГ) для защиты солнечного коллектора (СК) от замерзания в нём теплоносителя зимой и его вскипания и при остановке насоса летом.

Мировой и российский опыт разработки и сооружения СДГ рассмотрен в [1], а вопросы повышения их надёжности и эффективности работы за счёт применения активного элемента (АЭ) - трубы Вентури в работах в [2-3].

Цель работы – выявить расчётные зависимости для проектирования СДГ с активными элементами.

Рассмотрим в сравнении особенности работы обычной СДГ (рис.1, а) и СДГ с АЭ в виде трубы Вентури (рис.1, б).

Полученная для этого случая система уравнений, описывающая переходные процессы в СДГ, имеет вид [2]:

$$\Delta p_{нас}^B = \begin{cases} \rho g H - (\alpha_1 F_1^{-2} - \alpha_2 F_2^{-2}) G^2 (2\rho)^{-1} + (S_c + S_B) G^2 & G \leq G^* \\ (S_c + S_B) G^2 & G \geq G^* \end{cases} \quad (1)$$

Здесь: $G = \rho F_2 W_2 = \rho F_1 W_1$; $S_c = A_c (\frac{\lambda}{D} l + \sum \zeta_c) = A_c \zeta_{прг}$; $S_B = A_B \zeta_B$;

$$A_c = \frac{16}{2\rho\pi^2 D^4}; A_B = \frac{16}{2\rho\pi^2 d^4}; F_1 = \frac{\pi d^2}{2}; F_2 = \frac{\pi D^2}{2}. \quad (2)$$

где D, d - диаметр широкого и узкого сечения трубы Вентури, м; F_1, F_2 - площади поперечного сечения широкого и узкого сечения трубы Вентури, м²; G - массовый расход теплоносителя, кг/с; G^* - критический массовый расход теплоносителя, кг/с; g - ускорение свободного падения, м/с²; H - высота гелиоустановки, м; h - геометрическая высота, м; l - длина гелиоконтура, м; p - давление, Па; S_c, S_B - характеристики сопротивления сети гелиоконтура и трубы Вентури, соответственно, Па/(кг/с)²; α - коэффициент Кориолиса; ρ - плотность, кг/м³; ζ - коэффициент местного сопротивления; B - Вентури; $г$ - гелиоконтур; $нас$ - насос; $прг$ - приведённый гелиоконтур; c - сеть; 1 - номер сечения; 2 - номер сечения; 0 - обычный; * - критический.

Формула (1) позволяет рассчитать необходимый перепад давления, который должен развивать циркуляционный насос в СДГ с трубой Вентури.

Для СДГ без сужающего устройства $F_1 = F_2$ и $S_B = 0$, поэтому уравнение (1) принимает вид

$$\Delta p_{нас}^0 = \rho g H + S_c G^2. \quad (3)$$

Характеристика сети такой СДГ показана на рис.1, в. Видно, что из-за разрыва струи в точке A , насос осуществляет в нем циркуляцию с подъемом жидкости на высоту H .

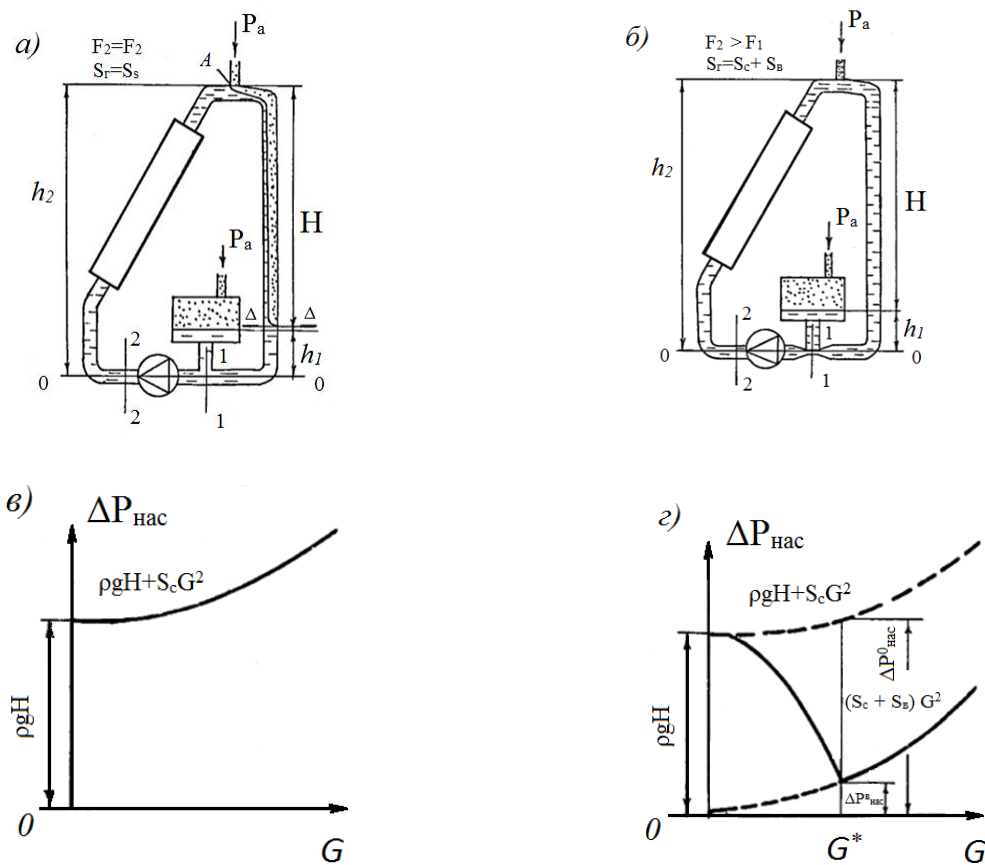


Рис.1. Расчетная схема и характеристики сети самодренлируемой гелиоустановки:

$a, в$ - обычной; $б, г$ - с трубой Вентури

В СДГ с трубой Вентури, согласно уравнению (1), кривая характеристики сети (рис.1, $г$), после первоначального подъёма жидкости на высоту H , сначала монотонно убывает с ростом расхода G , а затем, достигнув минимума при расчетном (критическом) расходе G^* , для которого определена степень сужения потока в трубе Вентури D/d , монотонно возрастает.

Такая особенность характеристики сети СДГ с трубой Вентури объясняется тем, что при расходах $G < G^*$ циркуляция воды в ней осуществляется также с разрывом струи в точке A (см. рис.1, a). Однако в отличие от обычной СДГ, из-за увеличения динамического давления в горловине трубы Вентури уровень Δ — Δ заполнения обратного трубопровода в ней непрерывно поднимается с увеличением расхода. При этом выигрыш в гидростатическом давлении опережает рост гидравлических потерь, обусловленных включением в контур трубы Вентури, благодаря чему кривая характеристики падает.

При $G = G^*$ гелиоконтур полностью замыкается и увеличение расхода уже не

сопровождается с выигрышем гидростатического давления. С этого момента кривая характеристики поднимается, так как гидравлические потери в контуре возрастают пропорционально расходу.

Требуемая степень сужения потока в трубе Вентури определяется из условия минимального перепада давления в СДГ

$$\rho g H - \left(\frac{\alpha_1}{F_1^2} - \frac{\alpha_2}{F_2^2} \right) \frac{G^{*2}}{2\rho} = 0, \quad (4),$$

откуда с учетом зависимостей (2), находим

$$\frac{D}{d} = \sqrt[4]{\frac{\alpha_2}{\alpha_1} \left(1 + \frac{2gH}{\alpha_2 W_2^{*2}} \right)}, \quad (5)$$

или пренебрегая неравномерностью потока по сечению трубы Вентури, т.е. когда $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$, имеем

$$\frac{D}{d} = \sqrt[4]{1 + \frac{2gH}{W_2^{*2}}}. \quad (6)$$

Соотношение диаметров трубы Вентури D/d при известной геометрической высоте СДГ H определяется по допустимым скоростям движения теплоносителя в трубопроводах систем теплоснабжения $W^* = 1 \div 1,5$ м/с.

Полученные зависимости могут быть использованы при проектировании и расчёте самодренируемых гелиоустановок с активными элементами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутузов В.А., Бутузов В.В., Брянцева Е.В, Гнатюк И.С. Самодренируемые гелиоустановки: мировой и российский опыт разработки и сооружения // СОК. 2017. № 2. С.54-57.
2. Рашидов Ю.К., Султанова Ш.Ю., Суръатов Х.Т. Повышение надёжности и эффективности самодренируемых водяных систем солнечного теплоснабжения // Гелиотехника. 2017. № 1. С.30-37.
3. Рашидов Ю.К. Расчёт гидродинамических характеристик активного элемента самодренируемого гелиоконтур отопительной системы // Гелиотехника. 2017. № 2. С.24-29.

ЎЗБЕКИСТОНДА ШАМОЛ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ ВА РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

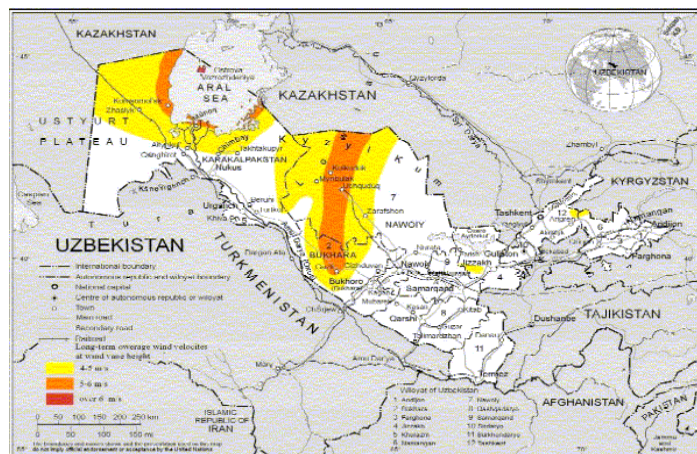
PhD. А.Б.Сафаров, талаба М.Т.Хожиев (БМТИ)

Бугунги кунда инсониятнинг тараққиёт мақсадларида энергиядан фойдаланишнинг ўта юқори даражада ошиши натижасида атроф – муҳитга жуда катта салбий таъсир етказилмоқда. Табиий ёқилғи манбаларининг ёқилиши ҳисобига атмосферага чиқарилаётган иссиқхона газларининг ошиб кетиши иқлим ўзгариши каби салбий оқибатларга олиб келмоқда. Бу эса ўз навбатида инсониятнинг экологик тоза энергия манбаларидан фойдаланиш салмоғини

оширишни тақозо қилмоқда [1].

Қайта тикланадиган энергия манбалари қуёш, шамол, биомасса, геотермал ва сув энергиясидан фойдаланиш тез суръатлар билан ривожланиб бормоқда. Қайта тикланадиган энергия манбалари асосида ишлаб чиқарилаётган электр энергияси арзонга тушиши, атроф-муҳитга деярли зарари йўқлиги боис бундай лойиҳалар амалиётга тобора кенг жорий қилиняпти, уларга катта миқдорда инвестициялар йўналтирилиб, истиқболли ишланма ҳамда тадқиқотлар қўллаб-қувватланыпти. Ўзбекистонда шамол энергияси ресурслари салоҳиятини баҳолаш ва улардан фойдаланиш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Германиялик мутахассислар 3d моделлаштириш ёрдамида минтақамизнинг шамол атласини ишлаб чиқдилар (1-расмга қаранг). Қорақалпоғистон, Навоий, Бухоро, Тошкент, Қашқадарё ва Самарқанд вилоятларида катта қувватли шамол турбиналарини ўрнатиш учун истиқболли минтақалар деб топилди. Олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра республикамизнинг шамол энергияси ялпи салоҳияти 80 м баландликда 520 ГВт, техник салоҳият эса 10 ГВт ни ташкил этиши аниқланди [2].



1-расм. Ўзбекистон ҳудудининг шамол энергетик ресурслари харитаси

Ўзбекистон Республикасида Халқаро молия институтлари билан ҳамкорликда шамол энергетикасидан кенг фойдаланиш бўйича соҳада техник-иқтисодий изланишлар ўтказилиб, “2020-2030-йилларда Ўзбекистон Республикасини электр энергияси билан таъминлаш Концепцияси” ишлаб чиқилди. 2030-йилга қадар республикада 3 000 МВт қувватли шамол электр станцияларини қуриш асосий мақсадлардан бири этиб белгиланди [3]. Таъкидлаш лозимки, Ўзбекистондаги ШЕСларини қуриш учун аниқланган ер майдонларидаги шамол потенциали кўрсаткичлари жаҳонда мавжуд шамол электр станцияларининг ўртача кўрсаткичларидан юқори ҳисобланади. Яъни, қувватдан фойдаланиш коэффициентлари таққосланганда, республика кўрсаткичлари

жаҳондаги ўртача кўрсаткичлардан 1,5 баробар юқорилиги аниқланган. Мисол учун, бир йилда 8 760 соат бўлса, Ўзбекистонда барпо қилинадиган шамол электр станциялари тахминан 3 900 соат тўлиқ қуввати билан ишлаши мумкин. Бугунги кунда Ўзбекистонда ШЕСларни қуриш бўйича бир нечта лойиҳага старт берилди. Жумладан: БААнинг “Masdar” компанияси томонидан Навоий вилоятининг Томди туманида қиймати 600 миллион доллар бўлган 500 МВт қувватли шамол электр станциясини қуриш бўйича келишувлар имзоланди. Ушбу станция 2024-йилда тўлиқ фойдаланишга топширилгач, йиллик 1,8 миллиард кВт·соат электр энергияси ишлаб чиқаради ва 1 йилда 546 миллион куб метр табиий газ тежалади.

Саудия Арабистонининг “ACWA Power” компанияси Бухоро вилоятининг Гиждувон ва Пешкў туманларида қиймати 1,3 миллиард доллар бўлган 1000 МВт қувватли 2 та ШЕС қуриши бўйича келишув имзоланган бўлиб, ушбу станциялар 2023-йилда ишга туширилгач, йиллик 3,6 миллиард кВт·соат электр энергияси етказиб берилади ва йилига 1,1 миллиард куб метр табиий газ тежалишини таъминлайди.

Қорақалпоғистон Республикасининг Беруний ва Қораўзак туманларида қиймати 110 миллион доллар бўлган 100 МВт қувватли шамол электр станциясини қуриш бўйича Европа тикланиш ва тараққиёт банки билан биргаликда танлов ўтказилди. “ACWA Power” компанияси 1 кВт·соат электр энергияси учун 2,57 цент тариф таклифи билан танлов ғолиби бўлди. Ушбу станция 2023 йилда ишга тушгач, йилига 350 миллион кВт·соат электр энергияси ишлаб чиқаради ва бир йилда 106 миллион куб метр табиий газни тежайди [4].

Ушбу келтирилган маълумотларга таяниб, минтақамиз ҳудудларида шамол энергиясидан фойдаланиш имкониятларини чуқур ўрганиб, ҳозирги кундаги мавжуд долзарб муаммолар энергетика хавфсизлиги, табиий ёқилғи ресурсларини тежаш, экология ва атроф-муҳит муаммоларини барқарорлаштириш, иқтисодий ва ижтимоий соҳани ривожлантиришда шамол энергиясидан фойдаланиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. N.N. Sadullayev., A.B. Safarov., Sh.N. Nematov., R.A. Mamedov., A.B. Abdujabarov. Opportunities and Prospects for the Using Renewable Energy Sources in Bukhara Region, Applied Solar Energy.2020. Volume 56, Issue 4, pp. 291–301

2. N.N. Sadullaev., A.B. Safarov., Sh.N. Nematov. Analysis of Wind Energy Potential in Using Weibull Distribution in Bukhara Region, Uzbekistan // IJARSET. Vol.6, issue.1, 2019.pp.7846-7853

3. <https://uzreport.news/technology/o-zbekistonda-2030-yilga-qadar-shamol-energetikasi-hajmini-5-000-mvtgacha-rivojlantirish-r>

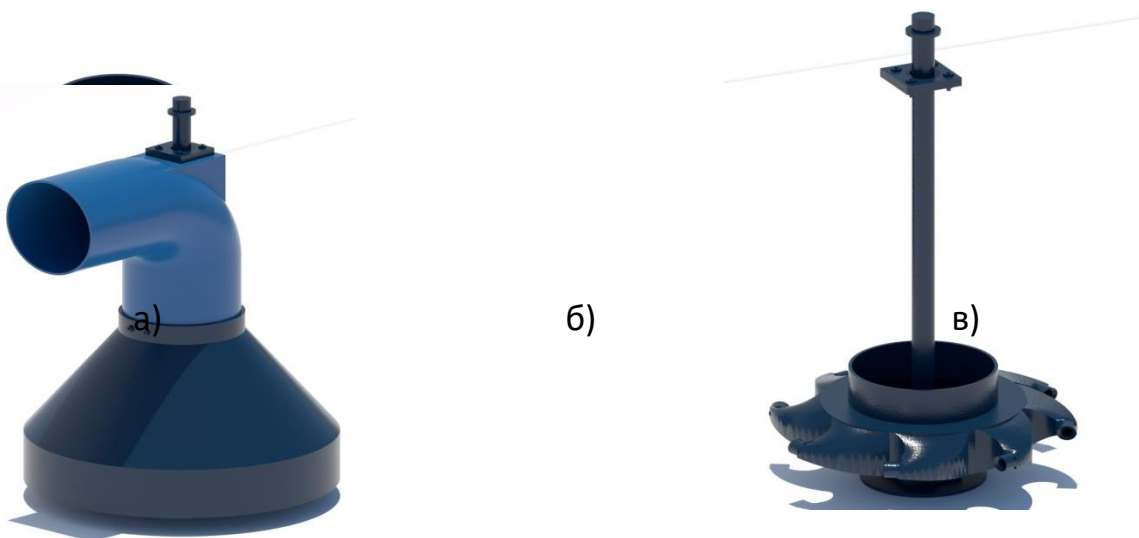
4. <https://yuz.uz/uz/news/ozbekistonda-2030-yilga-qadar-shamol-energetikasi-hajmini-5-000-mvtgacha-rivojlantirish-istiqbollari-organilyapti>

СОПЛОЛИ РЕАКТИВ ГИДРОТУРБИНА ВА УНИНГ ТАШКИЛИЙ ҚИСМЛАРИ

PhD. O.O.Бозаров (ТГТУ)

Республикамизда худудларида жойлашган мавжуд сув манбалари кичик қияликга эга бўлгани сабабли, бу манбалардан электр энергияси олиш учун микро-ГЭС ўрнатмоқчи бўлган аксарият мутахассислар чархпалак туридаги ишчи ғилдираклардан фойдаланишмоқда. Бу турдаги ишчи ғилдиракларнинг самарадорлиги куракчаларнинг сув оқими таъсир этадиган юзи, оқимнинг тезлиги, куракга урилиш бурчагига боғлиқ ҳолда 20-30% ни ташкил этади. Тармоқлантириш усули билан $H \geq 2$ м сув босими ҳосил қилиш мумкин бўлган жойларда [1-2] ишларда таклиф этилган соплоли реактив гидротурбиналардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Қуйида паст босимли сув манбаларида ҳам сув босимига мос ҳолда 60-70% самарадорлик билан ишлайдиган соплоли реактив гидротурбина ва унинг ташкилий қисмлари кўрсатилган (1-расм).



1-расм. Соплоли реактив гидротурбинанинг ташкилий қисмлари:

а) гидротурбина корпуси; б) ички йўналтирувчи қурилма; в) гидротурбина валига бириктирилган ишчи ғилдирак.

а) ташқи корпус таъминот цилиндрининг ички деворига бириктирилган б)

йўналтирувчи қурилмага кирган сув оқими ички ботик конус ва йўналтирувчи цилиндр орқали барча тарафларга тенг тақсимланган ҳолда вертикал йўналишдан горизонтал текисликга текис бурилади ва ишчи ғилдирак соплосининг геометрик шакли шундай лойиҳаланганки, унинг ички деворига йўналтирилган сув оқими ундан қайтган ҳолда соплонинг кўндаланг кесими кичрайиб боровчи сув чиқиш тешиги томон ҳаракатланади. Сув оқими ҳаракатланиши давомида сопо учига ўрнатилаган конфузор каналчаларидан диффузор орқали чиқиб, сув чиқиш йўналишига перпендикуляр текисликда ўрнатилган ва статорга қотирилган қайтаргичларга урилган ҳолда вертикал йўналишда пастга тушиб, чиқиб кетади. 2-расмда ташқи корпусга бириктирилган статор ва унга бириктирилган қайтаргичлар



тасвирланган.

2-расм. Гидротурбина ишчи ғилдираги ташқи корпуси ва статори

Ушбу таклиф этилаётган реактив турбина асосидаги микро-ГЭС қурилмаси қуйидаги афзалликларга эга:

-унга кирувчи сув миқдори чегараланган юза орқали киргани сабабли, сув миқдорининг ўзгаришида ток кучи, кучланиш каби параметрларини стабиллаштириш қурилмаси содда схемага эга бўлади.

-ишчи ғилдиракдаги сув массаси ишчи ғилдиракнинг инерция моментини ортишига олиб келиб, ўзи учун маховик вазифасини ҳам бажаради.

-гидравлик ва жойлардаги қаршиликларда сув босимининг йўқолиши 13-15% ни ташкил этиб, унинг тезкорлиги 2 м напорда 145-150 айл/мин ни ташкил этади.

-гидротурбина ташкилий қисмларида кавитацион емирлишлар кузатилмайди.

Адабиётлар

1. О.О.Бозаров, Р.Алиев, Р.А. Захидов, Д.Қодиров Узбекистан, патент на

полезную модель, FAP 01287. 20.02.2018, МПК F 03 В3/02, F 03 В3/12, Реактивная гидравлическая турбина.

2. Р.У.Алиев, О.О.Бозаров, Разработка и испытание микро-ГЭС с реактивной гидравлической турбиной мощностью до 100кВт//Научный вестник ТГТУ. – 2018. № 4.-С.77-82.

МИКРО-ГЭСЛАР УЧУН АРХИМЕД ВИНТ ТУРБИНАСИНИ ПРОТОТИПИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

докторант Ф.Т. Юсупова (ФарПИ)

Дунёда қайта тикланувчи энергия манбаларига бўлган талаб тез суръатларда ривожланмоқда. Ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган электр энергияси асосан анъанавий энергия манбалари ҳисобланмиш газ, кўмир, нефть, углеводородли ёқилғиларни ташкил этади. Анъанавий энергия манбаларини камайишини олдини олиш ва келажак авлодга қолдириш мақсадида муқобил энегия манбаларидан фойдаланиш кўламини кенгайтириш долзарб масалага айланди.

Республикада ишлаб чиқарилаётган умумий электр қувватининг 15%и гидроэлектростанцияларни ташкил этади, қолган 85%и – иссиқлик электр станцияларида ишлаб чиқарилади. Бугунги кунда Ўзбекистонда умумий қуввати 12400 МВт бўлган 45 та электростанция фаолият юритмоқда. Улардан 32 таси гидроэлектростанциялар бўлиб, уларнинг умумий қуввати 1900 МВтни ташкил қилади. Электроэнергетика ривожланишида асосий эътибор қайта тикланадиган энергия манбаларига қаратилади [1].

Географик жойлашувига кўра, юртимизнинг деярли қисми текисликда жойлашган. Фарғона водийсида суғориш тизими яхши ривожланган бўлиб, микро-ГЭСлар қуриш учун анҳор, сой ва каналлар мавжуд. Микро-ГЭС учун турбина танлаш муҳим аҳамиятга эга. Паст босимли сувда ишлайдиган микро-ГЭСлар учун чархпалакли ва Архимед винт турбиналардан фойдаланиш юқори самара беради.

Қадим замонларда Архимед винт турбинасидан сув омборларидан сувни суғориш каналларига ўтказиш учун ишлатилиб келинган. Ҳозирги кунга келиб, ундан электр энергияси олишда самарали фойдаланиб келинмоқда. Архимед винт турбинаси буюк олим Архимед томонидан кашф этилган. Унинг тузилиши спиралсимон бўлиб, учи пастга қаратилиб қиясимон жойлашган ҳолда айлантирилганда, сувни пастдан тепага кўтариш ёки ундан сув пастга қараб оқизилганда, винтни ўзида айланиш жараёни кузатилган [2].

Архимед винт сув турбинаси бошқа турдаги турбиналарга нисбатан

тузилиши оддий, ўрнатиш ва техник хизмат кўрсатиши осон, уни айлантириш учун махсус қурилма талаб этилмайди. Архимед винтли микро-ГЭС қурилмаси бўйича тадқиқотлар катта дарёларда айнан маълум бир географик муҳит учун бажарилган, бироқ оқим тезлиги паст бўлган ариқ, сой ва каналларида тадқиқотлар назарий олиб борилган.

Микро-ГЭС учун Архимед винт сув турбинаси танлаб олинди. Турбинани узунлиги 0,7 метрга тенг. Сув Архимед винт турбинасига келиб урилади, натижада турбинани паррагини айлантириб, пастки учидан сув оқиб чиқиб кетади. Турбинани юқори учига генератор уланади, электр энергияси ишлаб чиқариш учун генераторни ишга туширади. Ишлаб чиқилган Архимед винт турбинасини прототипи 1-расмда келтирилган.



1-расм. Архимед винт турбинасини прототипи.

Архимед винт турбинасини ўлчамлари ва параметрлари 1-жадвалда берилган.

1-жадвал. Архимед винт турбинасининг параметрлари.

Параметрлар	қиймати	Ўлчов бирлиги
Турбинани узунлиги	0,7	м
Валнинг ташқи диаметри	4,5	см
Валнинг ички диаметри	3,5	см
Бурчаги (α)	45	градус
Баландлиги (h)	0,5	м
Сув ҳажми	0,0005	м ³ /с

Паст босимда ишлайдиган микро-ГЭС учун Архимед винт турбинасини прототипи ишлаб чиқилди ва электр энергияси ишлаб чиқариш учун қуввати 100 Вт га тенг бўлган генератордан фойдаланилди. Дастлабки тадқиқот ўтказиш учун

паст босимга мўлжалланган кичик ариқ танлаб олинди ва ариққа Архимед винт турбинасини 35⁰, 40⁰ ва 45⁰ бурчак остида ўрнатилди. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида, турбинани оқар сувга 35⁰ ва 40⁰ бурчак остида ўрнатилганда самарадорлиги паст кўрсаткичга эга бўлди. Уни оғиш бурчагини 45⁰ га ўзгартирилганда, энергия самарадорлиги юқори кўрсаткичга эришилгани кузатилди. Дастлабки тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатдики, турбинани оғиш бурчагини 35⁰ га ўзгартирилганда кучланиш қиймати 120 В, қуввати 50 Вт га тенг бўлди. Турбинани 40⁰ бурчак остида ўрнатилганда кучланишни қиймати 130 В, қуввати 60 Вт га ўзгарди ва уни 45⁰ бурчак остида ўрнатилганда кучланишни қиймати 170 В, қуввати 70 Вт га тенг эканлиги аниқланди.

Демак, Архимед винт турбинасидан фойдаланган ҳолда электр энергияси ишлаб чиқариш учун самарадорлик кўрсаткичини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Унинг самарадорлиги турбинани оқар сувга ўрнатиш пайтидаги оғиш бурчагини аниқлиги ва сувни тезлигига боғлиқ деган хулосага келинди. Ҳозирги кунда Архимед винт турбинаси бўйича тадқиқотлар олиб бориш давом этмоқда.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон гидроэнергетика салоҳияти [Электрон манба]. <https://sputniknews-uz.com/20170517/Ozbekiston-gidroenergetika-salohiyati-5425943.html>

2. Юсупова Ф.Т. “Фарғона водийсида микро ГЭСларни қуриш учун турбина танлаш”. “Талим-тарбия, илм-фан, техника ва технология ҳамда инновацион йўналишларда олима аёлларнинг ўрни” мавзусида республика илмий-амалий анжумани. Андижон, 2021 й, 15 март, 207-211 бетлар.

ПАСТ БОСИМЛАРДА ИШЛОВЧИ МИКРО-ГЭСНИНГ КУРАКЧАЛИ РЕАКТИВ ГИДРОТУРБИНАСИ

PhD. О.О.Бозаров (ТГТУ), Х.А.Эгамбердиев (ФарПИ)

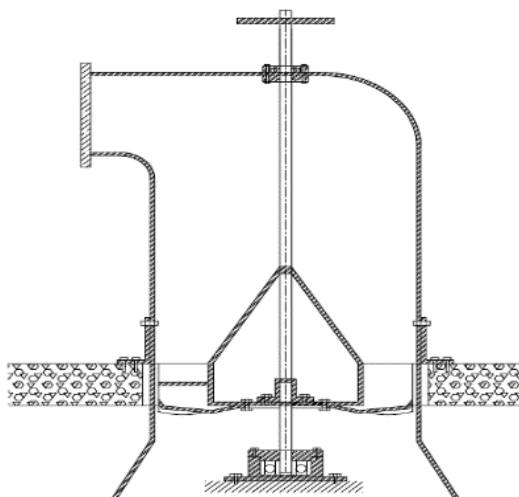
Ҳалқаро энергетика агентлиги прогнозларига кўра, 2030 йилга келиб, йирик гидроэлектростанцияларнинг жаҳон миқёсидаги энергия ишлаб чиқариш умумий ҳажмидаги улуши 12,4 % гача камаяди [1]. Бунинг сабабини қуйидагича изоҳлаш мумкин: маълумки, электр энергиясига бўлган талаб кун сайин бутун жаҳонда ортиб борганидек, бизнинг республикамизда ҳам ишлаб чиқариш ҳажми ва аҳоли сонини ўсиб боришига мос ҳолда ортмоқда.

Юқори босимлар ҳосил қилиниб, катта ГЭС лар қурилиши мумкин бўлган жойларда ГЭС лар қуриб бўлинган. Электр энергияси ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкин бўлган дарё, анҳор ва ирригация тизимларида 2-5 м сув босимида эга бўлган жойларни кўплаб топишимиз мумкин, аммо бундай паст

босимларда самарали ишлайдиган гидротурбиналар етарли даражада тадқиқ этилмаган. Шунинг учун паст босимларда ишлайдиган реактив турдаги мини ва микро гидротурбиналарни яратиш ва ишлаб чиқиш долзарб вазифалардан бирини ташкил этади.

Маълумки, Френсис типидаги гидротурбиналар катта босимларда ва кўп сув ҳаражатида самарали ишлайди. Аммо 5 м гача бўлган паст босимли сув манбаларида ишлатилганда унинг самарадорлиги (ФИК) жуда кам бўлади. Бунинг сабаби шундаки, Френсисс радиал ўкли гидротурбинасида сув оқими йўналтирувчи қурилма орқали радиал йўналишда киради ва бир вақтда вертикал йўналишда ҳам ишчи ғилдирак лопастларига босимни узатиб, деярли горизонтал йўналишда куракчалар орқали ташқарига чиқади. Кичик босим ва кам сув ҳаражатида гидротурбина ишчи ғилдирагини диаметри жуда кичик бўлади. Бу ҳолат ўз навбатида ишчи ғилдиракдаги сув оқимининг марказий валга яқин масофада ҳаракатланишига олиб келади, натижада гидротурбина валини айлантирувчи кинетик моменти, куч моменти камаяди, мос ҳолда гидротурбинанинг самарадорлиги 45-53% ни ташкил этади [2,3].

[4]-ишда ишлаб чиқилган соплони реактив гидротурбина паст босимларда самарали ишлайди, бироқ, сув сарфи ортган сари таъминот цилиндри ва мос ҳолда ишчи ғилдирак цилиндрининг сув кириш диаметри ҳам ортади. Бу ҳолат техник жиҳатдан ишлов беришни қийинлаштириб, эксплуатация даврида емирилиш эвазига қурилмани тез ишдан чиқишига олиб келади. Юқорида кўриб ўтилган камчиликларни бартараф этиш мақсадида авторлар томонидан қуйида тавсифланган куракчали реактив гидротурбина ишланмаси таклиф этилади (1-расм).



1-расм.

Сув оқими 2-5 м босим ҳосил қилинган манбадан 1 таъминот каналидан микро-ГЭС турбинасига киради ва вертикал ҳолда цилиндр ичида жойлашган ишчи ғилдиракга босимни узатади. Цилиндр девори ва 5 конус ҳалқасимон конфузор оралиғи ишчи ғилдирак периметри бўйича ҳосил бўлади. Сув оқимининг тасир кучи натижасида юзага келадиган куч моменти, куч елкасини орттириш мақсадида қўйилган конус ва цилиндр орқали сув оқими текис сиқилиб ишчи ғилдирак 7 цилиндрида жойлашган 8 куракчаларга

А)

В)

2-расм. Микро-ГЭС реактив гидротурбинаси ишчи ғилдираклари



моделли: А) 200 Вт қувватли; В) 1кВт қувватли;

йўналтирилади. Куракчалар юқори бошланғич нуқтасида вертикал ҳолатда жойлашган бўлиб, 7 ишчи цилиндр баландлиги бўйлаб вертикалга нисбатан ортиб борувчи бурчак ҳосил қилган ҳолда бурилади. Қуйи, сув чиқиш қисмида вертикалга нисбатан 80° - 83° бурчак ҳосил қилиб, ўзидан олдинги куракча билан сув сарфига мос ҳолда δ баландликдаги ва l кенгликдаги тор сув чиқиш тирқишни ҳосил қилади.

Таклиф этилаётган микро-ГЭС гидротурбинасининг 200 Вт қувватли модели авторлар томонидан махсус тайёрланган лаборатория стендида тажриба

синовдан ўтказилди. Тажриба натижасида таклиф қилинаётган гидротурбинанинг самарадорлиги св сарфи ва сув напорининг қийматига мос ҳолда 65-80% ни ташкил қилиши ўхшашлик назарияси орқали аниқланди.

Тажриба синов учун тайёрланган микро-ГЭС гидротурбинасининг ишчи ғилдираги моделининг фотосуръатлари келтирилган (2-расм).

Адабиётлар

1. В.А. Ясинский, А.П. Мироненков, Т.Т. Сарсембеков (2011) Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ. Отраслевой обзор №14 © Евразийский банк развития. 7-10 стр.

2. J.C.Casila, M.Duka, R.D.L.Reyes, J.C.Ureta, Potential of the Molawin creek for mikro hydro power generation: An assissment.//Sustainable Energy Technologies and Assissments.-Phillipines, 2019, -Vol.32.P.P.111-120.

3. D.Zhou, J.Gui, D.Deng, H.Cheu, y.Yu, A.Yu, C.Yang. Development of an ultralow head siphon hudro turbine using computational fluid dinamics.// Energy.-China, 2019.-Vol. 181.-P.P. 43-50.

4. Aliev R.U. O. Bozarov. Reactive hydraulic turbine with power up to 100 kw on the basis of loval snip.Intern. Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology,Vol. 5, Issue 12, December 2018, PP. 7446-7451

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ – НОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ.

Проф. Э.А.Турсунова, доцент Л.В.Котова, Ж.Окилханов (ТАСИ)

Энергия — базовая потребность, которая позволяет миру функционировать. Без энергии все останавливается. В настоящее время свыше 80,4% энергии производится за счет использования углеводородного сырья и еще около 6,5% — за счет атомной энергии [3].

Мировое потребление первичной энергии в 2010 г. увеличилось на 5,6%, что стало крупнейшим ростом за последние 40 лет. Наибольший рост спроса на энергоносители пришелся на Китай (+11,2%), что позволило ему стать крупнейшим в мире потребителем энергии, отодвинув на второе место США. На долю Китая приходится одна пятая всей потребляемой в мире энергии [2].

Нефть занимает огромное место в экономике. Великие державы построили свое экономическое благополучие и закрепили свою гегемонию, используя контроль и постоянное снабжение углеводородами. Нефть становится причиной большинства военно-экономических действий, направленных на другие народы и страны. Применительно к сегодняшнему потреблению энергии запасы нефти иссякнут примерно через 40—45 лет, запасы газа — через 65 лет [3]. Уже сейчас существует реальная опасность экономических кризисов из-за дальнейшего повышения цен на нефть и энергоресурсы.

Неотъемлемой частью глобальных проблем мировой экономики являются энергетические кризисы. В последнее время очень часто в средствах массовой информации и специализированной литературе мы сталкиваемся со следующими терминами: уменьшение запасов, неравное распределение источников энергии, увеличение спроса на энергию и — как результат — истощение ресурсов, рост цен, экономические ограничения, социальные напряженные отношения в

обществе и международная напряженность в отношениях между странами.

Все эти факторы приводят к тому, что надо срочно изменить энергетический сектор, который зависит главным образом от ископаемого топлива. Необходимо поддерживать человеческое развитие и экономический рост посредством снабжения длительной, доступной, надежной энергией.

Одной из важнейших современных задач в условиях перевода мировой экономики на низкоуглеродный и энергоэффективный путь развития является расширение использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

К возобновляемым источникам энергии относят: гидроэнергию, солнечную, ветровую, геотермальную, гидравлическую энергию, энергию морских течений, волн, приливов, тепла Земли, биомассу животного, растительного и бытового происхождения.

Энергосберегающие меры были предприняты практически во всех сферах жизнедеятельности. Однако главным средством энергосбережения стала структурная перестройка экономики, направленная на уменьшение доли энергоемких производств. Можно выделить следующие предпосылки развития альтернативной энергетики.

Экологические причины. В отличие от топливной энергетики, ВИЭ практически не выбрасывают парниковые газы, оксиды серы и азоты. [4].

В отличие от ядерной, утилизация отслуживших свой срок ВИЭ технически отработана и возможна в короткий срок. В отличие от большой электроэнергетики, ВИЭ не требует огромных территорий и насильственного переселения людей.

Если государства не поменяют свою нынешнюю политику, произойдет резкий скачок в энергетическом спросе: энергетические потребности планеты увеличатся на 50% к 2030 г. (рис. 1).

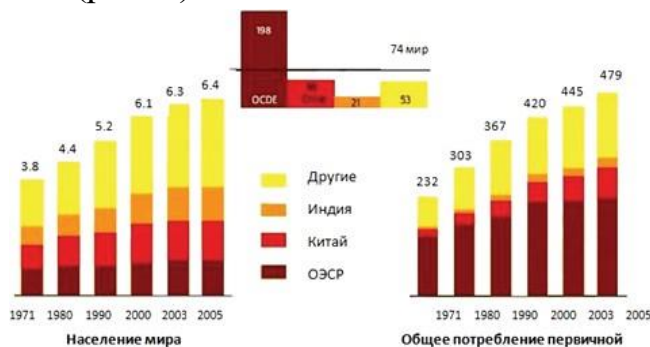


Рис. 1. Рост мирового населения и общего потребления первичной энергии

Источники возобновляемой энергии неисчерпаемые, доступные во всем мире и способны приносить автономные энергетические решения в труднодоступные сельские зоны. Очевидно, что протягивать линии

электропередачи в отдаленные участки страны экономически невыгодно. С использованием новых технологий альтернативной энергетики даже изолированные регионы смогут получить доступ к электроэнергии и иметь, таким образом, доступ к развитию, так как возобновляемые энергетические ресурсы могут быть использованы вдали от сетей электричества.

В настоящее время более 1,6 млрд человек не имеют доступа к электричеству и более 2 млрд зависят от запасов древесины и биомассы [4].

Желание не зависит от импорта энергоносителей. Очевидно, что данный фактор особенно важен для европейских стран, не имеющих своих запасов нефти и газа в достаточной степени.

Ископаемые источники энергии имеют негативное влияние на мировую экономику. Страны с низкими доходами, которые импортируют ископаемое топливо, особенно чувствительны к росту цен, что оказывает отрицательное воздействие на их платежный баланс.

Мировыми лидерами по общей установленной мощности ВИЭ являются Китай, США, Германия. Китай характеризуется наибольшей установленной мощностью в мире в малой гидроэнергетике, Германия — в сетевой фотоэлектрической, а США — в геотермальной, ветровой, солнечной, термальной и биомассе. [5].

Индустрия возобновляемых источников энергии привлекает крупные коммерческие банки, венчурных инвесторов. Эти новые технологии создают квалифицированные рабочие места. «В мировом масштабе возобновляемые источники энергии обеспечили 2,4 млн рабочих мест в 2019 г.» [4].

На первом месте по установленным на конец 2019 г. мощностям ветроэнергетических установок находится США (35,2 ГВт), затем следуют Германия (25,8 ГВт), Китай (25,1 ГВт), Испания (19,2 ГВт). На долю этих стран приходится 77% мировой установленной мощности ветроэнергетических установок. На 5—10 позиции находятся Индия (10,9 ГВт), Италия, Франция, Великобритания, Португалия и Дания [5].

Мировой экономический кризис привел к сокращению спроса на электроэнергию. Однако темпы ввода мощностей ВИЭ сохранились, рост установленных мощностей ветроэлектростанций по сравнению с 2008 г. составил 31%. Это рекордный показатель за все время развития ветроэнергетики, поскольку в 2008 г. прирост мощностей составил 26,3 ГВт, в 2007 — 19,9 ГВт, а в 2006 — 15,2 ГВт. За 2009 г. в мире введено 37,4 ГВт мощностей [5].

Итак, безвременное использование невозобновляемых ресурсов невозможно ввиду их сильной ограниченности. Предложения нефти едва хватает для того,

чтобы удовлетворить растущий спрос со стороны таких стран, как Индия, Китай и Бразилия. Поэтому в основу стратегии развития энергетики мира в XXI в. должны быть положены два фундаментальных положения.

Во-первых, стабилизация мирового потребления энергии при одновременной стабилизации мировой экономики и численности населения Земли (переход к политике экономии энергии).

Во-вторых, переход от энергетики, основанной на невозобновляемых, убывающих органических источниках, к энергетике, основанной на неистощимых, возобновляемых источниках.

Обращение к возобновляемым источникам энергиям — льгота не только для мировой экономики, но также для многочисленных региональных экономик. Благодаря возобновляемым энергоресурсам развивающиеся страны могут сделать гигантский шаг вперед. Лучший доступ к энергетическим ресурсам необходим для того, чтобы способствовать росту на макроэкономическом уровне и стимулировать предприятия и деятельность на микроэкономическом уровне. Возобновляемые энергоресурсы, генерируя добавочные доходы и сокращая расходы, предупреждают опасность загрязнения и уменьшают зависимость по отношению к странам — экспортерам энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jean-Luc Wingert, Jean Laherrère La vie après le pétrole: De la pénurie aux énergies nouvelles. éditions Autrement, Paris, 2005.
2. BP Statistical Review of World Energy 2010. Ежегодный отчет BP по энергетике и энергоносителям 2010 г.
3. Key World Energy Statistics 2009. Ключевая мировая энергетическая статистика 2009.
4. Initiative for an International Renewable Energy Agency IRENA, October 2008. Бюллетень энергетической информации по материалам Международного агентства по возобновляемым источникам энергии, октябрь 2008 г. URL: <http://www.infoenergie.eu/riv+ener/energie-sans-riviere/IRENA.pdf>
5. Renewable Global Status Report 2009 up date. Глобальный отчет по возобновляемым источникам энергии 2009 г. URL: http://www.unep.fr/shared/docs/publications/RE_GSR_2009_Update.pdf

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА КИЧИК САНОАТ КОРХОНАЛАРИНИНГ ОҚОВА СУВЛАРИНИ ОҚИЗИШДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР ТИЗИМЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ МУАММОЛАРИ

Т.ф.н., доцент М.Қ.Алиев (ТАКИ)

Ҳозирги пайтда кичик саноат корхоналарининг қурилиши жадал суръатларда олиб борилаётганлиги муносабати билан, улардан чиқаётган оқова сувларни тозалаш ва қайтадан қишлоқ хўжалик экинларини суғориш учун ишлатиш долзарб масалалардан бирига айланган.

Асримизнинг энг глобал муаммоларидан бири, сув ҳавзаларини ифлосланишини олдини олишдан иборатдир. Республикамиз қишлоқ жойларида деярли барча оқова сувлар қайта тозаланмасдан ер ости сувларига сингдирилиб юборилади. Бу эса ер ости сизот сувларини ифлосланишига олиб келади [1].

Ҳозирги пайтда сув ҳавзаларининг ифлосланишини олдини олишга жуда катта аҳамият берилмоқда. Маиший ва саноат оқова сувлари маълум бир иншоотларда тозаланиб, яна сув ҳавзаларига оқизилади. Шунинг натижасида сув ҳавзалари маълум даражада ифлосланади. Кейинги йилларда ҳукуратимиз томонидан қатор қарорлар қабул қилиниб, улар асосан сув ҳавзаларининг санитария ҳолатларини яхшилашга қаратилганлиги исботимиз далилидир [1-3].

Асосий қисм. Кичик саноат корхоналарини тез ривожланиши, қишлоқ уй-жойларини жадал суръатларда қурилиши сув ҳавзаларини, ер ости сувларини ифлосланишининг омилларидан биридир. Кўп миқдорда оқова сувларни сув ҳавзасига тушириш билан бирга, уларнинг тозалигини сақлаб қолиш коммунал хўжалигининг муҳим вазифалари қаторига киради. Шунинг учун ҳам оқова сувларни тозалаш усулларини тўғри танлаш, сув ҳавзаларига тушадиган сувларнинг санитария ҳолатини ва санитария нормалари талабларига тўла мувофиқ бўлишини таъминлаш лозим.

Кичик саноат корхоналаридан чиқадиган оқова сувларнинг таркибида органик ва минерал моддалар жуда кўп бўлади. Айниқса уларнинг таркибидаги органик ифлос моддалар, бактериялар ривожланиши учун қулай шароит яратади. Шунинг учун оқова сувларни тозалашда уларнинг таркибидаги ифлос моддаларни, айниқса органик моддаларни сувдан ажратиб олиш ва зарарсизлантириш муҳим омиллардан биридир, /.

Оқова сувлар механик, физик-кимёвий, биологик усулларда тозаланadi. Оқова сувлар таркибидаги касаллик таркатувчи бактерияларни йўқотиш учун уларни хлор, гипохлорид натрий, озон ва бошқа зарарсизлантирувчи моддалар

билан зарарсизлантирилади.

Механик тозалаш - оқова сувлар таркибидаги эримаган ифлос моддаларни сузиш, тиндириш, филтрлаш йўллари билан сувдан ажратиб олишдир.

Кимёвий тозалаш усули оқова сувга кимёвий реагентларни кўшишдан иборатдир. Асосан бу жараёнда аччиқтош ишлатилади. Реагентлар оқова сув таркибидаги эримаган, коллоид ва эриган модда заррачаларини чўкишига имкон беради [4].

Биологик тозалаш усули оқова сув таркибидаги микроорганизмларнинг яшаш шароитига асосланган бўлиб, бу микроорганизмлар оқова сув таркибидаги органик моддаларни оксидлаш ва қайта тиклаш учун хизмат қилади [6].

Иншоотларда тугилган чиқиндилар тегишли технологиялар асосида ачитилиб, сувсизлантиради ва зарарсизлантирилади. Бу барча усулларни компакт қурилмаларда, кам жой ва маблағ талаб этилган ҳолда лойиҳалаш энг долзарб масалалардан биридир [5].

Кичик бизнесни ривожлантириш масаласи давлат миқёсида устувор йуналишлардан бири деб қабул қилинган. Шунини инобатга олиб кичик ва ўрта саноат корхоналаридан чиқадиган оқова сувларни тозалаш ва атроф-мухитга таъсир этмаган ҳолда сув хавзаларига ташлаш масалаларини ўрганиш муҳимдир.

Сув таъминоти ва оқова сувларни оқизиш тизимларида қуйидаги муаммоларни ечиш талаб этилади:

- Ер ости ва ер усти сув хавзаларининг ифлосланиш даражаси юқори;
- Оқова сувларни оқизиш ва тозалаш тизимлари эскирган;
- Сув ва оқова сув тармоқларининг яроқсизларини алмаштириш технологияси ҳамон эски усулда олиб борилмоқда;
- Тармоқларда аварияларнинг кўп марта содир бўлиши кузатилмоқда;
- Сув таъминоти ва канализация қувурлари эскирган;
- Сув таъминоти ва канализация қувурлари, янги технологиялар асосида тайёрланган қувурлар билан тўлиқ алмаштирилмаган;
- Авариялар натижасида сув сарфининг йўқотилиши кўпаймоқда;
- Ичимлик сувининг таннархини асоссиз равишда оширилиш ҳолатларини аниқлаш;
- Коммунал соҳада иш рентабеллигининг пасайиши;
- Энергия истеъмол қилувчи ускуналарнинг эскирганлиги, вақтида созланмаслиги ва бунинг оқибатида энергия сарфининг ошиши;
- Соҳада малакавий кадрлар етишмаслиги.

Текстиль, кимё ва пахтани қайта ишлаш корхоналарининг жадал ривожланиши натижасида, улардан чиқаётган оқова сувлар таркибида қуйидаги

моддаларнинг микдорининг меъерини сақлаш лозим. Оқова сувларни тозалаш иншоотларида тозаланган саноат оқова сувларининг сув ҳавзасига ташланаётган вақтдаги рухсат этилган моддалар концентрацияси қуйидагичадир [7-8].

1. Анилин-0,005 мкг/л;
2. Бутил спирти-1,4 мкг/л;
3. Кумушсимон юмшоқ металл-0,025 мкг/л;
4. Мис-0,1 мкг/л;
5. Маргимуш-0,2 мкг/л;
6. Қурғошин-0,42 мкг/л;
7. Рух-0,06 мкг/л;
8. Формальдегид-1,65 мкг/л;
9. Алкилсульфонат-0,87 мкг/л;
10. Метанол-4,6 мкг/л;
11. Нефть ва нефть маҳсулотлари-0,7 мкг/л;
12. Карбол кислота-0,05 мкг/л;
13. Стирол-0,6 мкг/л.

Хулоса. Сув таъминоти ва оқова сув тизимларини кўпайиб бориши ва мураккаблашиб кетиши, тизимларни ишлатиш хизматлари олдида янги масалалар кўяди, яъни сув таъминоти ва канализация тизимлари ва иншоотларини ишлатишда техника хавфсизлиги ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш, хўжалик, саноат ва бошқа истеъмолчиларга сув тайёрлаб бериш ва оқова сувларини оқизиш ва тозалаб, зарарсизлантириш, сув хўжалик объектларни автоматлашган бошқарувини ташкил қилиш ҳамда республикамиздаги ижтимоий - иқтисодий ислохатлар натижалари ва ҳудудий муаммоларнинг сув таъминоти, оқова сувларни оқизиш тизимларини ишини ташкил этиш ва улардан фойдаланиш тизими истиқболга таъсири масалаларини қамрайди.

Фойдаланилган адабиётлар.

[1] Ўзбекистон Республикасида ичимлик суви таъминоти ва канализация тизимларини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида 2018 йил 30 ноябрь, ПҚ-4040-сон.

[2] Аҳолининг ичимлик суви билан таъминланганлик даражасини ошириш ва унинг сифатини яхшилаш учун Ўзбекистон Республикасининг сув ресурсларини бошқаришни такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида 2019 йил 26 ноябрь, ПФ-5883-сон.

[3] Ичимлик суви таъминоти ва оқова сув тизимини янада такомиллаштириш ҳамда соҳадаги инвестиция лойиҳалари самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида 2020 йил 25 сентябрдаги ПФ-6074-сон.

[4] ҚМҚ 2.04.03-97. Канализация. Ташқи тармоқлар ва қурилмалар.

[5] Алиев М.Қ. Кичик канализация, Ўқув қўлланма, Тошкент.ТАҚИ, 2020 йил.136 бет.

[6] Житенёв Б.Н., Гуринович А.Д. Очистка воды отстойких органических примесей окислительными технологиями. Брест: Издательство БрГТУ, 2019 г 1

[7] ЎзДСТ 951-2011. Аҳолини марказлашган хўжалик-ичимлик сув таъминоти манбалари. Гигиеник, техник талаблар ва танлаш қоидалари .

[8] ЎзДСТ 950-2011. Ичимлик сувининг гигиеник талаблари ва сифатини назорат қилиш.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭНЕРГОАКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

PhD. доц. Ў.И.Рустамов, ассистент С.Б.Буранов (ТАСИ)

Одним из важнейших достоинств альтернативной энергетики является её экологичность: процесс получения энергии от возобновляемых источников не сопровождается образованием загрязняющих окружающую среду отходов, не ведет к разрушению естественных ландшафтов, фактически исключает опасные для биологических субстанций аварийные ситуации, тепловой энергии.

В современных условиях при выборе средств использования энергии природной среды решающее значение получают их потребительские свойства - цена и простота эксплуатации. Более прогрессивной архитектурной концепцией, опыт реализации которой показывает возможность комплексного и притом высококачественного решения широкого круга экономических, экологических и социокультурных заморочек, можно признать концепцию биоклиматической архитектуры. [1,2]

Мысль энергоактивных зданий явилась результатом поиска путей более эконом средств энергоснабжения объектов стройки и подразумевает достижение данной цели благодаря способности производства энергии конкретно на объекте, сулящей перспективу полного отказа от устройства дорогостоящих и ненадежных в эксплуатации внешних инженерных сетей.

При проектировании зданий, использующих энергию природной среды, является поиск путей и средств эффективного управления действиями распределения энергетических воздушных, тепловых, световых и других потоков. Целью поддержания хороших микроклиматических характеристик помещений в условиях циклических и периодических конфигураций характеристик наружной среды. При этом ключевое значение имеет решение трех задач: [3,4]

1. Как собрать энергию, как получить нужное количество энергии, беря во

внимание её определенную рассеянность во наружной среде? Восполнить недостаточную мощность естественных энергетических потоков;

2. Как хранить аккумулялировать собранную энергию, как восполнить характерное несовпадение во времени периодов и суточно-сезонную неравномерность поступления и потребления энергии;

3. Как распределять энергию, как обеспечить регулируемое распределение энергии в здании для обеспечения требующихся в данный момент и в данное время функционально-технологических и микроклиматических характеристик его частей; [3,4]

Экологический подход к проектированию энергоэффективных и в частности, энергоактивных зданий, рассматривая здание как вначале тесновато взаимосвязанный с наружной средой организм и следуя логике природных явлений, ставит целью решение энергетических задач на базе целенаправленной организации особой материально-пространственной среды, обеспечивающей регулируемое, но естественное протекание требующихся энергетических действий: само здание, его конструкции и пространства, объекты окружающей среды выполняют роль энергетической установки таковым образом, приоритетное значение получают задачи по организации эффективных естественных обменных действий внутри размера строения и с наружной средой. В целях использования энергии природной среды решаемые, в большей степени, ландшафтно-градостроительными, объемно-планировочными и конструктивными, либо пассивными, средствами; технические системы при этом выполняют обыкновенные вспомогательные (в основном, корректирующие) функции. [4] Энергетическая эффективность пассивных систем пока невысока: сейчас ими можно обеспечить около 50% потребности зданий в энергии. Но, их сравнимо маленькая себестоимость, отличные эксплуатационные свойства в том числе простота использования и акцентированная экологичность обусловили целесообразность их внедрения при проектировании всех архитектурных объектов. Более того, результаты многих программ по энергосбережению в строительстве, полученные в конце 1980-х годов, в целом, проявили более высшую экономическую эффективность пассивных энергосистем относительно большинства активных: решающее значение заполучили стоимостные и эксплуатационные свойства. [5]

Энергоактивные буферные пространства, в различие от изолирующих энергоэкономичных, собирают тепло, отдаваемое термическими емкостями во внешнюю среду, посредством естественного "парникового эффекта", который имеет место в пространствах со светопрозрачными наружными ограждениями

(теплицы, оранжереи, веранды) и разрешают обеспечить до 25% энергопотребления; так, очень высокая энергетическая эффективность буферных пространств, использующих энергию солнца, наблюдается при устройстве теплиц на крышах зданий а также организации их как мезо пространств, в которые целиком помещаются строения либо даже целые поселения; более совершенной формой для буферного мезо пространства является сфера, в частности, геодезический купол Фуллера, но гигиенические свойства таковых структур вызывают нарекания многих профессионалов и требуют тщательного исследования. [5,6]

Литература:

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажегимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз. Т. "Ўзбекистон". 2016й. 486бет.
2. Н.А.Самигов “ Energiya va resurs tejankor qurilish materiallari va texnologiyalar” , Ўқув қўлланма. Т.: 2014. – /1,2,3-қисмлар/.
3. Duggal S.K. Bulding materials. Xindiston New Delhi. 2008.
4. Савин В.К. Строительная физика: энергоперенос, энергоэффективность, энергосбережение.- М.: Лазурь, 2005.- 432 с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Докторант Х. Д.Худоёров (ФерПИ)

Масштаб использования возобновляемых источников энергии, в частности энергия солнца, растет с каждым годом. Технологии использования ВИЭ неуклонно совершенствуются и становятся все более конкурентоспособными и востребованными. [1]

Главным преимуществом солнечной энергетики является повсеместное распространение и доступность источника излучения, что позволяет рассматривать солнечные элементы как самый удобный способ снабжения электрической энергией районов, удаленных от системы энергоснабжения.

При проектировании МСЭ был разработан алгоритм ее функционирования. Принцип функционирования МСЭ следующий:

- после установки мобильной солнечной электростанции автоматически, при помощи установленного в блок управления GPS ГЛОНАСС модуля, определяется ее географическое местоположение;
- автоматически определяется ориентирование относительно сторон света при помощи электронного компаса и соответственно запускается режим слежения

за положением солнца на небосводе;

- мобильная солнечная электростанция автоматически приводится в рабочее положение при помощи электрических актуаторов;

- постоянно осуществляется контроль параметров окружающей среды (температуры, скорости ветра);

- при увеличении скорости ветра свыше 20 м/с солнечные панели мобильной электростанции складываются для предотвращения выхода из строя;

- после достижения солнцем линии горизонта положение солнечной панели переводится в положение, соответствующее восходу солнца следующего дня. [2]

Одним из важных факторов, обеспечивающих надежную и бесперебойную работу мобильной электростанции, является избежание перегрева фотоэлектрических панелей. Перегрев электронных компонентов вызывает нестабильную работу и снижение выходных характеристик. Оптимизация принципа функционирования выполнялась по результатам исследований тепловых процессов, происходящих при установившемся режиме работы в замкнутом пространстве корпуса электронного блока управления. [3]

Для проведения исследований траектории тепловых потоков при естественном воздушном охлаждении, разработана модель электронного блока управления мобильной солнечной электростанции. Критерием оптимизации была выбрана максимально допустимая температура эксплуатации электронных компонентов, которая приравнялась 60°C. На рис. 1 представлены результаты компьютерных исследований тепловых процессов при установившемся режиме работы блока управления мобильной солнечной электростанции (температура окружающей среды выбрана +50 °C).

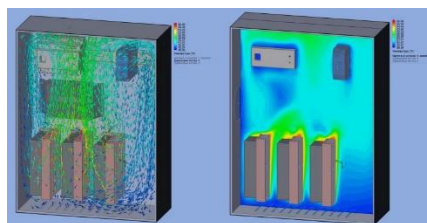


Рис. 1. Естественное воздушное охлаждение блока управления электростанцией:

а – траектория воздушных потоков; б – распределение зон охлаждающего потока воздуха

Заключение

В данном исследовании был спроектирован автоматический алгоритм управления мобильной солнечной электростанции. Кроме того, было установлено, что траектория воздушных потоков при одностороннем расположении

вентиляционных отверстий является оптимальной и обеспечивает равномерное распределение теплового воздушного потока по всему объему блока управления.

Литература:

[1] Антонов, Ю.М. Гибридная система децентрализованного электроснабжения сельских потребителей / Ю.М. Антонов // Инновации в сельском хозяйстве, Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (Москва) 2018 г С. 10 – 18.

[2] Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии. СПб.: Наука и техника, 2011.

[3] Durisch W., Struss O., Kai R. Efficiency of selected photovoltaic modules under varying climatic conditions. Renewable energy – the energy for the 21st century: Proc. of VI World renewable energy congress. Brighton, Great Britain, 2000: 779-788.

МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО РАЧЕТА РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

*доцент О.В. Радионова, магистрант Ф.Б. Мухитдинова, магистрант
Т.Х.Нуралиев, студент Ю.С. Исмаилова (ТГТУ)*

На всех уровнях автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) электроэнергетических систем (ЭЭС) основную часть аналитических задач составляет группа электротехнических задач расчета режимов – расчеты и анализ нормальных, аварийных, послеаварийных и ремонтных режимов ЭЭС. Развитие математического обеспечения и компьютерных технологий для решения этих задач привело к образованию избыточности, позволяющей решать задачи с учетом особенностей исходной информации, степени сложности математической модели, необходимой точности решения и назначения выходной информации. Особенно актуальным становится этот вопрос при присоединении к ЭЭС возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – солнечных и ветряных электростанций, характеризующихся нестабильностью и вероятностным характером выработки электроэнергии.

Кратко рассмотрим разработанные модели комплексного расчета режимов электроэнергетических систем, которые включают следующие четыре типа математических моделей:

- линейная модель в симметричных режимах на основе линейных узловых уравнений в форме баланса токов для однофазного эквивалента сети;
- нелинейная модель в симметричных установившихся режимах на основе

нелинейных узловых уравнений в форме баланса токов в прямоугольной системе координат для однофазного эквивалента сети;

- линейная модель в несимметричных аварийных и квазиустановившихся режимах, использующая линейные уравнения в форме баланса токов в симметричных составляющих для особой фазы;

- нелинейная модель в несимметричных установившихся режимах, на основе узловых уравнений в форме баланса токов в симметричных составляющих для особой фазы.

Линейная модель ЭЭС в симметричных режимах на основе линейных узловых уравнений (УУ) в форме баланса токов для однофазного эквивалента трехфазной сети в матричной форме записывается как:

$$Y\dot{U} = \dot{I},$$

(1)

где Y - матрица узловых проводимостей исследуемой сети размером $(n \times n)$;

\dot{I} , \dot{U} - матрицы-столбцы задающих токов и искомых узловых напряжений.

Нелинейная модель нормальных симметричных установившихся режимов выполняется по однофазному эквиваленту трехфазной сети на основе нелинейных узловых уравнений в форме баланса токов в прямоугольной системе координат, которые имеют вид:

$$Y\dot{U} = Y_{i0}\dot{U}_0 + \hat{U}_{diag}^{-1} \cdot \hat{S}, \quad (2)$$

где Y_{i0} - матрица-столбец проводимостей ветвей связи всех узлов сети с балансирующим;

\dot{U}_0 - заданное напряжение балансирующего (опорного) узла,

\hat{U}_{diag}^{-1} - обратная диагональная матрица сопряженных напряжений узлов;

\hat{S} - вектор сопряженных мощностей узлов.

При численном решении узловые уравнения (2) разделяют в прямоугольных координатах на действительную и мнимую составляющие. Для итерационного процесса по методу Ньютона на каждом шаге составляется и решается линеаризованная система уравнений относительно поправок к вещественной и мнимой составляющим векторов напряжений U в узлах сети.

Линейная модель ЭЭС в несимметричных аварийных и квазиустановившихся режимах базируется на линейных узловых уравнениях в форме баланса токов, описывающих комплексную схему замещения (КСЗ) ЭЭС в

симметричных составляющих.

Для расчета несимметричных режимов используются КСЗ без прямых электрических связей между последовательностями, что позволяет реализовать единый принцип моделирования элементов ЭЭС. Комплексная схема замещения описывается системой линейных узловых уравнений:

$$Y_{КСЗ} \dot{U}_{КСЗ} = \dot{I}_{КСЗ}, \quad (3)$$

где $Y_{КСЗ}$, $\dot{U}_{КСЗ}$ и $\dot{I}_{КСЗ}$ - матрица узловых проводимостей, векторы напряжений и задающих токов КСЗ.

Нелинейная модель ЭЭС в несимметричных установившихся режимах базируется на узловых уравнениях в форме баланса токов, описывающих КСЗ в симметричных составляющих для особой фазы. КСЗ описывается системой узловых уравнений вида (3), но уравнения узловых напряжений для узлов прямой последовательности будут нелинейными, причем нелинейными справа, так как задающие токи для них определяются через мощности узлов. Система решается методом Ньютона от исходных приближений предварительно рассчитанного симметричного установившегося режима. Далее обратным ходом могут быть определены напряжения узлов обратной и нулевой последовательностей, а по ним и токораспределение в соответствующих схемах.

Таким образом, постановка и решение задачи комплексного расчета нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимов ЭЭС с ВИЭ на основе узлового метода позволяет максимально формализовать переход от линейной модели к нелинейной и от модели для симметричного режима к модели несимметричного и наоборот. Комплексное моделирование режимов ЭЭС с ВИЭ на единой методологической основе и общей информационной базе позволяет эффективно решать задачи алгоритмизации и программирования расчета и анализа различных электрических режимов.

O'ZBEKISTONDA MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI

Assistent M. A. Abdullayeva, talaba A. S. Hakimjonov

Dunyo bo'yicha aholi soni ko'payib borgan sari elektr energiyaga bo'lgan talab ham ortib bormoqda. Hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning asosiy qismi issiqlik elektr stansiyalariga to'g'ri kelib, energiya manbasi sifatida ko'mir, neft, gaz va boshqa tabiiy zaxiralar ishlatiladi. Bu esa zaxirasi chegaralangan, qayta tiklanmaydigan organik yoqilg'ilarni kamayishiga olib keladi va kelajak avlodlarga

yetkaza olmaslikni ko'rsatadi. Shunday ekan qayta tiklanadigan energiya manbalari hisoblangan quyosh, shamol, suv, biogaz, geotermal va shu kabi boshqa turlaridan kengroq foydalanish bu masala uchun yaxshi yechim bo'la oladi.

Mamlakatimizda ham qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha bir qancha samarali ishlar olib borilmoqda. Bunga isbot tariqasida 2021-yil avgust oyida Navoiy viloyati Karmana tumanida ishga tushirilgan yirik 100 MVt quvvatli quyosh fotoelektrik stansiyasini misol qilish mumkin. Bu stansiya yiliga 260 mln KVt soat elektr energiya ishlab chiqaradi va buning hisobidan 79 mln.kub.m tabiiy gaz tejalib, atmosferaga 160 ming tonna bug'lanuvchi gazlar chiqishini oldi olinadi. [1] Bu ishlab chiqarilayotgan 100 MVt elektr energiya o'rtacha 5 ta tumanni extiyojini qoplash uchun imkoniyat yaratadi. Ammo bu mazkur quvvatdagi elektr energiya Navoiy viloyatining 5 ta tumaniga yo'naltiriladi degani emas. Stansiyada ishlab chiqarilgan elektr energiya Respublikaning barcha hududlarini o'zaro bog'lovchi yuqori kuchlanishli tarmoqlariga uzatiladi.

Biz bu quyosh elektr stansiyalaridan foydalanishimizni afzallik tomonlari ekologik jihatdan zarari kamroq va hech qanday mablag' talab qilmaydigan, qayta tiklanuvchi energiya manbasi ekanligidir. Kamchilik tomoni quyosh elektr stansiyalarini o'rnatish iqtisodiy katta mablag' talab qiladi. Quyosh panellarini yurtimizda keng qo'llash uchun katta quvvat talab qilmaydigan joylarga o'rnatilgan bo'ladi. Masalan: Shaharlarda joylashgan har bir bankomatlariga quyosh panellarini o'rnatishimiz mumkin, bu o'zini oqlaydi va foyda keltiradi. Fotoelementli quyosh elektr stansiyalariga e'tibor qaratadigan bo'lsak, quyoshdan tushayotgan quyosh nuri ya'ni yorug'likni elektr energiyaga aylantirishda asosan yarim o'tkazgich materiallardan foydalaniladi. Boshlang'ich yarim o'tkazgichli fotoelementlarda mis (I)-oksidi, keyinroq esa selendan foydalanilgan. Bugungi kunda kremniyli fotoelementlardan foydalanish ancha kengayib bormoqda. Chunki, yarim o'tkazgich material sanalgan kremniy tabiatda keng tarqalgan, lekin uning qayta ishlash texnologiyasi o'ta murakkabdir.

Fotoelementlarda kuchlanishni oshirish uchun elementlar ketma-ket ulanib, batareya hosil qilinadi. Agar tokni oshirish zarur bo'lsa elementlar parallel ulanadi. Nobudgarchilik bo'lmaganda kremniyli fotoelementning nazariy foydali ish koeffitsienti 22 % bo'ladi. [2]

Yana bir qayta tiklanuvchi energiya manbasi bilan ishlaydigan elektr stansiyalari bo'lgan GES larning ham bir qancha afzallik va kamchilik tomonlari bor. Masalan: ishlab chiqaradigan elektr energiyani tannarxi arzon , boshqa elektr stansiyalarga qaraganda ekologik jihatdan tozaligi va kichik GES lar qurish imkoniyati mavjudligi afzallik tomoni hisoblanadi. Kamchiligi GES larni qurish uchun suv omborlari juda katta maydonni egallaydi va qurish uchun ham nisbatan ko'p mablag' talab qiladi.

Gidrotexnik jihozlar suvni ma'lum bir bosimda jo'natib turishiga asoslanib, bu suv bosimini to'g'on yordamida suv sathini ko'tarilishi orqali hosil qilinadi. Bosim ostidagi suv quvurlardan parraklarga kelib urilishi natijasida uni aylantiradi va generatorni ishga tushiradi. Generator mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirib berish hisobida ishlaydi va elektr energiya ishlab chiqaradi.

Zamonaviy shamol energetikasi keskinlik bilan rivojlanayotgan energetikaning tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Shamol energiyasi ham muqobil energiyaning bir turi bo'lib, qayta tiklanuvchidir. Shamol elektr stansiyalarini o'rnatilishi kerak bo'lgan hududda shamol tezligi 5 m/s dan kam bo'lmasligi zarur. Chunki shamol elektr stansiyasini ishlab chiqarishi shamol tezligiga bog'liqdir. Stansiya ma'lum qiyalikda joylashgan shamol parraklaridan iborat bo'ladi. Shamol mana shu parraklarni aylantirishi natijasida kinetik energiya hosil bo'ladi. Generator kinetik energiyani elektr energiyaga aylantirib beradi. Shamol elektr stansiyalarini afzallik tomoni ekologik jihatdan zararsiz, kamchiligi katta maydonni egallaydi va juda shovqin bo'ladi. Chekka hududlarda elektr tarmoqlari yetib bormagan joylarga shamol generatorlarini o'rnatib, elektr energiya oladigan bo'lsak, o'zini oqlaydi.

Navoiy viloyatida 2024-yil yakuniga qadar umumiy quvvati 800 MVt bo'lgan quyosh va shamol elektr stansiyalari ishga tushuriladi. Ushbu stansiyalarning ishga tushurilishi natijasida yiliga 2,5 milliard kilovat soat elektr energiyasi ishlab chiqarilib, 762 million metr kub tabiiy gaz iqtisod qilinishiga erishiladi. Ushbu miqdordagi tabiiy gaz taxminan 254 ming xonadonning kuz-qish davridagi 150 kunlik iste'molini tashkil qiladi. 800 MVt quvvat elektr energiya esa taxminan Buxoro, Jizzax va Sirdaryo viloyatlarining bahor mavsumidagi bir kunlik elektr energiyasiga bo'lgan extiyojini taminlashga yetadi. [3]

Xulosa o'rnida aytadigan bo'lsak, kelajagi bor, keng istiqbolli noan'anaviy energiya turlaridan foydalanish davr talabidir. Eng muhimi esa, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan oqilona foydalanish kerakligidadir. Bu borada elektrlashtirish muammosi bor hududlarda quyosh, shamol elektr stansiyalaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. <https://kun.uz/uz/news/2021/04/09/foto-navoiyda-ozbekistondagi-ilk-quyosh-fotoelektr-stansiyasi-boshlandi>.
2. Qishloq elektro-montyori uchun qo'llanma. L.G.Prishchep, O'qituvchi nashriyoti, Toshkent – 1967, [2] 48 b
3. <https://kun.uz/uz/news/2021/04/09/foto-navoiyda-ozbekistondagi-ilk-quyosh-fotoelektr-stansiyasi-boshlandi>.

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА И СОЛНЦА

*доц. А. Мустафакулов, Н.Жураева, асс. У.Т.Ахмаджонова, М.Сатторова
(ЖизПИ)*

Ветряные мельницы с крыльями-парусами из ткани первыми начали сооружать древние персы свыше 1,5 тыс. лет назад. Первый электрогенератор был сконструирован в Дании в 1890 г. Через 20 лет в стране работали уже сотни подобных установок [1-4].

Энергия ветра очень велика. Ее запасы по оценкам Всемирной метеорологической организации, составляют 170 трлн. кВт*ч в год. Эту энергию можно получать, не загрязняя окружающую среду. Но у ветра есть два существенных недостатка: его энергия сильно рассеяна в пространстве и он непредсказуем - часто меняет направление, вдруг затихает даже в самых ветреных районах земного шара, а иногда достигает такой силы, что ломает ветряки. Ветроэлектростанция такой же мощности, как ГЭС, ТЭЦ или АЭС, по сравнению с ними должна занимать большую площадь. К тому же ветроэлектростанции небезвредны: они мешают полетам птиц и насекомых, шумят, отражают радиоволны вращающимися лопастями, создавая помехи приему телепередач в близлежащих населенных пунктах [4-6].

Для получения энергии ветра применяют разные конструкции: многолопастные "ромашки" винты вроде самолетных пропеллеров с тремя, двумя и даже одной лопастью (тогда у нее есть груз противовеса); вертикальные роторы, напоминающие разрезанную вдоль и насажанную на ось бочку; некое подобие "вставшего дыбом" вертолетного винта: наружные концы его лопастей загнуты вверх и соединены между собой [3-5]. Чтобы как-то компенсировать изменчивость ветра, сооружают огромные "ветренные фермы". Ветро двигатели там стоят рядами на обширном пространстве и работают на единую сеть. На одном краю "фермы" может дуть ветер, на другом в это время тихо. Ветряки нельзя ставить слишком близко, чтобы они не загораживали друг друга. Чтобы снизить зависимость от непостоянного направления и силы ветра, в систему включают маховики, частично сглаживающие порывы ветра, и разного рода аккумуляторы. Чаще всего они электрические. Но применяют также воздушные (ветряк нагнетает воздух в баллоны; выходя оттуда, его ровная струя вращает турбину с электрогенератором) и гидравлические (силой ветра вода поднимается на определенную высоту, а, падая вниз, вращает турбину). Ставят также электролизные аккумуляторы. Ветряк дает электрический ток, разлагающий воду на кислород и водород. Их запасают в баллонах и по мере необходимости сжигают в топливном элементе (т.е. в

химическом реакторе, где энергия горючего превращается в электричество) либо в газовой турбине, вновь получая ток, но уже без резких колебаний напряжения, связанного с капризами ветра. Суммарная установленная мощность крупных ветроэнергетических установок (ВЭУ) в мире оценивается сегодня в 44000 МВт. Единичная мощность наиболее крупных ветряных установок превышает 1 МВт. Мировыми лидерами в ветроэнергетике являются США, Германия, Нидерланды, Дания, Индия. В частности, Германия планирует к 2030 году производить при помощи ветра до 30% всей электроэнергии страны. Достаточно широкое распространение ветроэнергетических установок объясняется их относительно невысокими удельными капиталовложениями по сравнению с другими возобновляемыми энергетическими источниками.

Солнечная энергия. Солнце, как известно, является первичным и основным источником энергии для нашей планеты. Оно греет всю Землю, приводит в движение реки и сообщает силу ветру. Под его лучами вырастает 1 квадриллион тонн растений, питающих, в свою очередь, 10 триллионов тонн животных и бактерий. Для того чтобы сегодня человечество смогло удовлетворить свои потребности в энергоресурсах, требуется в год около 10 миллиардов тонн условного топлива.

Солнечная энергетика основывается на том, что поток солнечного излучения, проходящего через участок площадью 1 м.кв., расположенный перпендикулярно потоку излучения на расстоянии одной астрономической единицы от Солнца (на входе в атмосферу Земли), равен 1367 Вт/м.кв. (солнечная постоянная) [2-3,8]. Через поглощение, при прохождении атмосферы Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря (на Экваторе) - 1020 Вт/м.кв. Известны следующие способы получения энергии за счет солнечного излучения: 1. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов. 2. Преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью тепловых машин: а) паровые машины (поршневые или турбинные), использующих водяной пар, углекислый газ, пропан-бутан, фреоны; б) двигатель Стирлинга и т.д. 3. Гелиотермальная энергетика - преобразование солнечной энергии в тепловую за счет нагрева поверхности, поглощающей солнечные лучи. 4. Солнечные аэростатные электростанции (генерация водяного пара внутри баллона аэростата за счет нагрева солнечным излучением поверхности аэростата, покрытой селективно-поглощающим покрытием).

Недостатки солнечной энергетики. Для строительства солнечных электростанций требуются большие площади земли через теоретические ограничения для фотоэлементов первого и второго поколения. К примеру, для

электростанции мощностью 1 ГВт может понадобиться участок площадью несколько десятков квадратных километров. Фотоэлектрические преобразователи работают днем, а также в утренних и вечерних сумерках (с меньшей эффективностью). При этом пик электропотребления приходится именно на вечерние часы. Кроме этого, произведенная ими электроэнергия может резко и неожиданно колебаться из-за изменений погоды [2-3,8-9]. Для преодоления этих недостатков на солнечных электростанциях используются эффективные электрические аккумуляторы.

Сегодня цена солнечных фотоэлементов сравнительно высокая, но с развитием технологии и ростом цен на ископаемые энергоносители этот недостаток постепенно преодолевается.

Список литературы

1. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Узбекистане. Фикрет Акчура, Насыров Темуржан. Электронный ресурс. file:///E:/downloads/uzb_un_rus_The_Outlook_for_the_Development_of_Renewable_Energy_in_Uzbekistan.pdf
2. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р. и др. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Тошкент: Издательство «Фан ва технология» - 2010 г.
4. Mustafakulov A.A., Arzikulov F. Current State Of Wind Power Industry. American Journal of Engineering And Technology.(ISSN – 2689-0984).Published: September 14, 2020 | Pages: 32-36.
5. Мустафакулов, А. А., Арзикулов, Ф. Ф., & Джуманов, А. (2020). Использование Альтернативных Источников Энергии В Горных Районах Джизакской Области Узбекистана. Интернаука: электрон. научн. журн, (41 (170)).
6. Мустафакулов, А. А., Муртазин, Э. Р., & угли Сафаров, А. А. (2016). Исследование возобновляемых источников энергии. Ученый XXI века, (3-1).
7. Арзикулов Ф.Ф., Мустафакулов А.А. ва б.“Шамол электр генератори кувватини улчовчи дастурий таъминот” талабнома раками DGU 2021. 0103. 18.01.2021.
8. Akhmedovich, M. A., & Fazliddin, A. (2020). Current State Of Wind Power Industry. The American Journal of Engineering and Technology, 2(09), 32-36.
9. “Возобновляемые источники энергии, вопросы устойчивости и смягчения последствий изменения климата”, Фазлиддин Арзикулов, Universum 2020. (79).

BUXORO VA NAVOIY VILOYATLARINING SHAMOL ENERGIYASI RESURSLARI VA ULARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

talaba N.N. Halimov (BuxDU)

Muqobil energiya manbalaridan keng foydalanish har bir mamlakatning ustuvor maqsadlari hamda energetika xavfsizligi vazifalariga mos keladi va jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan hisoblanadi. Muqobil energiya resurslarining zaxirasi bo'yicha O'zbekiston Respublikasida shamol resurslari quyosh resurslaridan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Shamol energetikasi bo'yicha mutaxassislarining hisoblariga ko'ra Respublikamizning elektr energiya beradigan shamol resurslarining quvvati 520 GVtdan ko'proqni tashkil etilishi aytilgan. O'zbekistonning shamol energiyasi imkoniyatlarini, tarqalishini, Birlashgan Arab Amirligining "Masdar" kompaniyasi tomonidan juda kata loyiha rejalashtirilgan. Unga ko'ra Navoiy viloyatining Zarafshon tumanida 1,5 GVtli shamol elektr stansiyasi qurish bo'yicha bitim imzolangan.

Internet ma'lumotlariga ko'ra, shamolning tezligi 5,0 m/sek dan 6,5 m/sek va undan katta bo'lgan hududlar davlatimiz umumiy maydonining 70-75% ni, shamol tezligi 3,0 m/sek dan 5,0 m/sek gacha 20-25% ni va shamol tezligi 2,5 m/sek dan 3,0 m/sek gacha 5% ga yaqin hududni egallaydi. Ushbu raqamlar ham Respublikamizning elektr energiya beradigan shamol resurslari katta ekanligini ko'rsatib turibdi. Shamol tezligi 3 m/sek tezlikdan yuqori bo'lganda samarali elektr energiya bera boshlaydi. Yuqoridagi ma'lumotlar Respublikamizning 95% hududida shamol energiyasidan foydalanish mumkinligini bildiradi.

Mutahasislarning bergan ma'lumotlariga ko'ra shamol energiyasi mavjud hududlarga Navoiy viloyati, keyingi o'rinda Buxoro, Qoraqalpog'iston, Samarqand viloyatlarini, kichik shamolli hududlari bor viloyatlarga Toshkent va Namangan viloyatlari kiritishgan. Shamolning tezligi meteorologik stansiyalarda o'lchanadi. Meteorologik stansiyalarda shamol tezligi 10-12 metr balandlikda flyuger hamda anemometr asboblari yordamida o'lchanadi. Anemometr bazan shamolning yo'nalishini ham aniqlaydi. U elektr toki yordamida ishlaydi. Elektr toki bo'lmagan vaqtlarda flyuyerdan foydalaniladi. Flyuyerdan olinadigan ma'lumotlar aniqligi anemometrga nisbatan ancha past.

Buxoro va Navoiy viloyatlarining hududlari tekislikda joylashganligi sababli shamol to'siqsiz harakatlanadi, shu tufayli ham shamol tezligi boshqa viloyatlarga nisbatan ancha katta. Buxoro viloyatining Buxoro, G'ijduvon, Kogon, Olot, Qorako'l, Shofirkon va Romitan tumanlaridagi yillik shamolning o'rtacha tezliklarini va Navoiy viloyatining Navoiy, Karmana, Konimex, Nurota, Qiziltepa, Tomdi va uchquduq tumanlaridagi shamol oqimining o'rtacha tezliklarini www.weather2visit.com sayti

malumotlaridan oldik. 1-jadvalda ushbu ma'lumotlar keltirilgan.

1- Shamolning yillik oqim tezliklari (m/sek)

Tumanlar	an	ev	ar	pr	ay	yn	yl	vg	en	kt	oy	ek	illik
Buxoro viloyati													
Buxoro	,3	,6	,6	,6	,3	,3	,3	,3	,8	,5	,8	,8	,2
G'ijduvon	,3	,6	,6	,6	,3	,1	,3	,1	,8	,5	,8	,8	,1
Kogon	,3	,6	,6	,6	,3	,1	,3	,1	,8	,5	,8	,8	,1
Olot	,3	,6	,9	,6	,3	,3	,6	,3	,8	,8	,8	,1	,3
Qorako'l	,3	,6	,9	,6	,6	,3	,6	,3	,8	,8	,8	,1	,3
Shofirkon	,3	,6	,6	,6	,3	,1	,6	,1	,8	,5	,8	,8	,2
Romitan	,3	,6	,6	,6	,3	,3	,6	,3	,8	,5	,8	,8	,2
Qorovvul bozor	,3	,3	,6	,3	,3	,1	,3	,1	,8	,5	,5	,8	,1
Navoiy viloyati													
Navoiy	,3	,3	,3	,3	,3	,8	,3	,8	,5	,5	,5	,5	
Karmana	,1	,3	,3	,3	,3	,8	,3	,8	,5	,5	,5	,5	
Konimex	,3	,3	,6	,6	,3	,1	,3	,1	,8	,5	,5	,8	,1
Nurota	,1	,1	,3	,3	,3	,8	,3	,8	,5	,5	,5	,5	,9
Qiziltepa	,3	,6	,6	,6	,3	,1	,3	,1	,8	,5	,8	,8	,1
Tomdi	,9	,9	,9	,9	,9	,3	,9	,3	,1	,1	,1	,1	,5
Uchquduq	,6	,9	,9	,2	,9	,6	,9	,6	,3	,1	,1	,1	,6

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Nurota, Navoiy, Karmana, tumanlaridan tashqari boshqa hammasida shamolning o'rtacha yillik tezligi 3,0 m/sek dan ortiq. Olot, Qorako'l, Tomdi va Qiziltepa tumanlarida 10 metr balandlikda shamol tezligi 3,3 va 3,6 m/sek ni tashkil qiladi. Uchquduq shaxrida iyun, iyul, avgust oylari shamol tezligi 4,0 m/sek dan oshadi. Bu ko'rsatkichlar 10 metrdan yuqorida 30-50 metr balandlikda shamol tezligi yanada kattaroq ekanini bildiradi. Nurota, Navoiy, Karmanada shamol tezligining kichikligi (3m/sekdan past) tog'larning yaqin joylashganligi bilan bog'liq. Shofrikon, Romitan, Buxoro stantsiyalarida yillik shamol

tezligi 3,2m/sek ni tashkil qilsada, bahor va yoz oylari shamolning tezligi 3,6 m/sek dan oshadi.

Navoiy va Buxoro viloyatlarining deyarlik hamma hududlari elektr energiya oladigan shamol resurslariga boy hisoblanadi. Shamoldan elektr energiya olish asosan ikki omilga bog'liq: shamol tezligiga va parraklar uzunligiga. Shamol tezligi 2 m/sek dan boshlab parraklar aylana boshlaydi. Bu tezlikda 3,0 metr uzunlikdagi parraklar 0,01 kVt, 4,0 metr uzunlikdagi parraklar 0,02 kVt energiya beradi, bu quvvatdagi energiya akkumulyatorni zaryadlashga yetarli emas. Shamol tezligi 3 m/sek da 3,0 metr uzunlikdagi parrak 0,04 kVt, 4,0 metr uzunlikdagi parrak 0,08 kVt, 5,0 metr uzunlikdagi parrak 0,120 kVt energiya beradi. Bu quvvat akkumulyatorni zaryadlashga yetadi. Parraklar diametri 7,0 metr bo'lsa 3 m/sek va 4 m/sek tezlikdagi shamollar shu tezliklarga mos 0,23 kVt va 0,56 kVt elektr energiya beradi.

Shamol energiyasi va quyosh energiyasining miqdori yil davomida va sutka davomida o'zgarib turadi. Shu sababli ham imkon boricha ikkita energiya manbasi buyicha qurilishlar yonma-yon o'rnatilgani maqul, ular doimo bir-birlarini to'ldirib turadi, shunday holatda energiya ta'minotida kuchsizlanish yoki uzilish bo'lmaydi. Raqamlar ko'rsatyaptiki bizning yurtimizda shamol energiyasidan foydalanish mumkin. Buxoro va Navoiy viloyatlarida shamol elektr stansiyalarini qurish istiqbolli loyiha sifatida qarashimiz kerak. Ushbu loyiha kelajakda energetika muammosining yechimi bo'la oladi deya aytishimiz mumkin.

Adabiyotlar

1. Balasheva E.N., Jitomirskaya O.M., Karaulshikova M.M., Sabinina I.G. Klimaticheskoe opisanie Zarafshanskogo rayona. -L., 1963, -119 bet
2. Smirnova E.N., Babushkin O.L. Klimaticheskoe opisanie Navoiyskogo I Buxarskogo. -Tashkent, 2009, -124bet
- 3.Noananaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari (t.majidov-2014)
- 4.Internet ma'lumotlari. www.weather2visit.com ; www.wikipedia.com
www.perst.isssp.kiae.ru/inform; www.scientific.ru/journal/news; www.google.ru

МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ҲОЗИРГИ КУНДАГИ АҲАМИЯТИ

Ш.М. Мамадалиев, талаба С. И. Мамадалиев (НамМҚИ)

Цивилизация ривожланишининг бутун даври давомида энергиянинг янги, янада самарали шаклларини яратиш учун кураш олиб борилди. Минг йиллар ёнғинни ўзлаштиришдан атом электр станцияларида бошқариладиган ядро реакциясидан фойдаланишга ўтилди. Ушбу ўзгаришларнинг натижалари нафақат

энергетика ва иқтисодиёт соҳасига таъсир кўрсатди, балки цивилизациянинг ижтимоий ва маданий қиёфасини ўзгартирди.

Бугунги кунга келиб инсониятни хавотирга солаётган асосий муаммолардан бири бу бутун дунёда табиий бойликлар захирасининг охирлаб ва аксинча инсонларнинг бу бойликларга бўлган эҳтиёжининг ортиб боришидир. Дунё мамлакатлари тараққий этгани сари энергия истеъмоли ортиб бормоқда.

Таъкидлаш жоизки, ҳолқаро энергетика амалиётида муқобил мабалар сифатида гидро, қуёш, шамол, ер иссиқлиги биомасса энергиялари алоҳида эътироф этилади. Улар орасида энг истиқболлиси шубҳасиз қуёш энергиясидан фойдаланишдир. Ривожланган давлатлардаги нуфузли ташкилотларнинг асосли хулосаларига кўра, 2100 йилга бориб, қуёш энергияси сайёрамиз учун энергиянинг доминант манбаига айланади.

Бугун Германия, Япония, Хитой, Испания, АҚШ, Исроил ва Швейцария малакатларида муқобил энергетика манбаларини ривожлантириш бўйича изчил ишлар олиб борилмоқда. Германияда истеъмоли қилинаётган энергиянинг 20 фоизи муқобил манбалар ҳисобига қондирилмоқда. 2050 йилга бориб, бу кўрсаткич 50 фоизга етиши режалаштирилган. Швейцарияда бундан ҳам кўп 60 фоизли марра кўзланмоқда. Бугун АҚШда қуёш коллекторларининг умумий майдони 15 миллион, Японияда 12 миллион квадрат метрга етди. Исроилда мамлакат умумий иссиқ сув таъминотининг 75 фоизини ташкил этувчи 1 миллионга яқин қуёш қурилмалари ишлаб турибди.

Бундан кўринадики, табиий ресурслар тугаб бораётган бир шароитда бутун дунёда муқобил энергия манбаларига нисбатан қизиқиш ортиб бормоқда. Шу сабабдан Ўзбекистонда муқобил энергия мабаларини ривожлантиришга, айниқса қуёш энергиясидан фойдаланишга катта эътибор берилмоқда.

Ўзбекистонда қайта тикланадиган муқобил энергия манбаларини ривожлантириш учун бир қанча шарт-шароитлар яратилган ва мавжуд. *Биринчидан*, республикамизда Марказий Осиёда ягона ва илмий ишланмалари ривожланган хорижий давлатларда эътироф этилган Ўзбекистон Республикаси Фалар академиясининг “Физика қуёш” илмий-ишлаб чиқариш бирлашмаси, илмий-экспериментал маркази ташкил этилган. *Иккинчидан*, Ўзбекистонда ҳаво 320 кундан зиёд очиқ бўлиб, мамлакатимиз йил давомида қуёшли кунларнинг кўплиги бўйича дунёнинг аксарият минтақаларига нисбатан устунликка эга. Бу эса қайта тикланадиган муқобил энергия мабаларига қийинчиликсиз ўтиш имкониятини беради. Бундай технологияларни қўллаш яқин йилларда энергетика тизимидаги муаммоларни ечиш имкониятини беради.

Саноатда юқори технологияли ва замонавий муҳим объектлар ва

қувватларни ишга тушириш, инвестиция жараёнини ривожлантириш ва такомиллаштириш, ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, техник ва технологик янгилаш жараёнларини чуқурлаштиришга қаратилган энг муҳим устивор вазифаларни амалга оширилишини таъминлаш чора-тадбирларида табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш масаласига алоҳида эътибор қаратилди.

Бугунги кунда қурилиш ҳажмининг ортиб бориши билан биргаликда замонавий қурилиш саноати ривожланиши барабарида юқори технологик қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини тадбиқ этиш орқали энергия тежамкор биноларнинг намунавий лойиҳалари асосида уй-жойлар, қишлоқ врачлик пунктлари, савдо шаҳобчалари, маҳалла гузарлари, деҳқон бозорлари, спорт иншоотлари, сервис ва электрон хизматлар кўрсатиш ва саноат ишлаб чиқариш объектлари барпо этилмоқда. Бу барпо этилаётган объектларнинг фаолиятини энергиясиз, шу жумладан электр энергиясиз фаолият кўрсатишини тасаввур қилиб бўлмайди.

Бундан кўришиб турибдики, муқобил энергия манбаларини юқоридаги объектларга тадбиқ этиш орқали энергия сарфини камайтиришга ва бу билан бирга аҳолини ижтимоий-маиший ҳаётини енгиллаштиришга эришиш мумкин

Фойдаланилган адабиётлар

1. Материалы “Круглого стола” на тему “Прблемы переработки отходов и их решения” организованный Комитетом Законодательной палаты Олий Мажлиса по вопросам экологии и охраны окружающей среды и депутатская группа от Экодвижения Узбекистана 14.04.2011г.
2. Боровский, Ю.В. Современные проблемы мировой энергетики / Ю.В. Боровский, М.: Навона, 2011 г. – 232 с.
3. Дегтярев, К.С. К вопросу об экономике возобновляющихся источников энергии / К.С. Дегтярев, А.М. Залиханов, А.А. Соловьев, Д.А. Соловьев // Энергия. Экономика. Техника. Экология. – 2016. – № 10. – С. 10–21.

QUYOSH PANELLARINI MASSIVLARDA JOYLASHTIRISH SAMARADORLIGI

*Ass. F.Q.Qurbonova, Stajyor-o'qituvchilar R.N.Murodov, J.X.Akmalov, magistr
I.M.Yigitaliyev (NamMQI)*

Quyosh panellari narxining keskin pasayib borishi va yer maydonlarining qiymati ko'tarilishi har bir panelda va birlik maydonda quyosh energiyasini hisoblashni talab

qiladi. Ushbu ko'rsatgichlarni birgalikda optimallashtirish muammosini ko'rib chiqadigan katta quyosh panellari massivlarini tashkil qilishning muqobil yondashuvi taklif etiladi [1]. Bunda ikki burchakli quyosh yig'ish usuli (DASH) deb ataladigan yangi ikki burchakli texnika joriy etiladi.

DASH usulidan foydalanish qisman bulutli iqlim sharoitida murakkab radiatsiya maydonlarini yaxshiroq boshqarish imkonini beradi, turli fasllarda nurlanishni yaxshiroq qabul qilishga imkon beradi va oldindan mavjud massivda massiv miqyosidagi nurlanish darajasini oshirish vositasi bo'lishi mumkin. Bunda bitta burchak eng maqbul egilish burchagi deb olinadi [2].

Butun dunyoda mamalakatlarida quyosh panellarini qayta tiklanadigan energiya manbai sifatida joylashtirish va ulardan foydalanishda jadal o'sish kuzatilmoqda. Bu bilan o'z navbatida xarajatlarni kamaytirish va samaradorlikni oshirishga erishilmoqda [3]. Energiya texnologiyalari orasida narxning eng tez pasayishi fotovoltaiklarda kuzatilgan. So'nggi 40 yil ichida quyosh panellarini ishlab chiqarish va sotib olish xarajatlari 99% ga kamaydi [4], bu asosan keng ko'lamda o'sib borayotgan tadqiqot va ishlanmalar orqali asosiy materiallar narxining pasayishi va yaxshilanishlarga bog'liqdir.

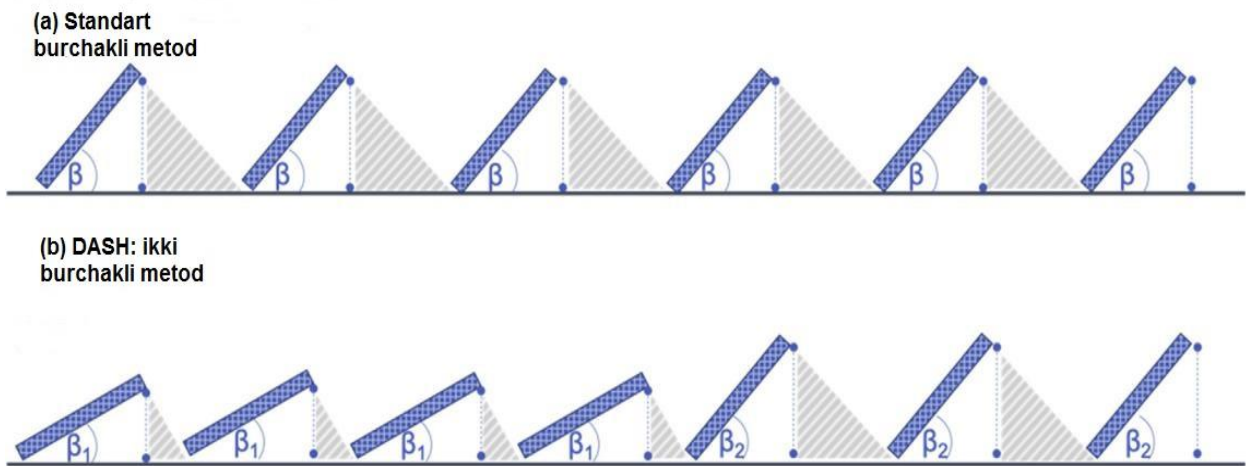
Ushbu tezizning diqqat markazida bo'lgan keng ko'lamli fotovoltaik (PV) massivlarni ish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Bu katta massivlar har yili o'nlab va hatto yuz minglab uylarni elektr energiyasi bilan ta'minlashga qodir [5]. Shuni ham takidlab o'tish kerakki, fotovoltaiklar katta hudud va narxi doimiy o'sib boradigan yer maydonlarini egallashi kerak bo'ladi. Afsuski, yerning narxi odatda vaqt o'tishi bilan o'sib borada [6].

Qayta tiklanadigan energiya laboratoriyasi (NREL) hisob-kitoblariga ko'ra, har bir o'rnatilgan quyosh paneli 1 MW quvvati uchun 5,8-9,0 gektar yer talab qilinadi [7]. Masalan, Yuma okrugidagi 290 MVt quvvatga ega Agua Caliente quyosh stansiyasi massivi 5 milliondan ortiq quyosh panellaridan iborat bo'lib, har yili 100 000 uyni elektr energiyasi bilan taminlaydi va shu stansiyaning quyosh panellari 2 000 gektardan ortiq hududga joylashtirilgan [8].

Agar ifloslanish bo'lmasa, quyosh paneli yig'adigan energiya miqdori (1) quyosh panelining samaradorligiga, (2) ma'lum bir joyda mavjud bo'lgan insolyatsiya miqdoriga, (3) quyosh nurining tushish burchagiga va (4) soyaga olib kelishi mumkin bo'lgan ob'ektlar yoki to'siqlarga yaqin joylashishiga bog'liq. Quyosh panellarining qatorlarini joylashtirishda qatorlararo soya va niqoblash effektlarini minimallashtirish uchun mos ravishda joylashtirilishi zarur [9].

DASH metodida har bir quyosh panelida egilish burchagini 0° - 90° gacha olinadi. Agar bu usulda tekis panellar ular orasida bo'sh joy bo'lmagan holda modellashtiriladi. N_1 va N_2 (β_1 va β_2 ga) egilgan panel qatorlari soni faqat butun sonlar bo'lishi mumkin.

Ikki burchakli tizim bitta optimal egilish burchagida egilgan panellar qatoriga nisbatan ko'proq panel qatorlarini qanday sig'dira olishini ko'rsatadigan diagrammani ko'rsatadi [10].



1-rasm. Standart va DASH metodi joylashuvi

Bundan kelib chiqadiki, β_1 va β_2 burchaklardagi umumiy massivdagi tushayotgan energiyani ifodalash mumkin.

$$W_{\text{umumiy}} = W_{\text{umumiy,1 qator}} + (N_1 - 1) W_{\text{umumiy1,qolgan qatorlar}} + (N_2 W_{\text{umumiy2, qolgan qatorlar}})$$

Bu yerda $W_{\text{umumiy,1 qator}}$ - qatorlararo soya yoki maskalash effektlarisiz β_1 ga egilgan bitta paneldagi tushayotgan energiya. $W_{\text{umumiy1,qolgan qatorlar}}$ va

$W_{\text{umumiy2, qolgan qatorlar}}$ boshqa qatorlar navbati bilan β_1 va β_2 ga egilgan panel qatorlaridagi tushayotgan energiya bo'lib, ular qatorlararo soya va maskalash effektlarini hisobga oladi.

Bu metod bilan massivlarda quyosh panellaridan foydalanish samaradorligini oshirishga erishish mumkin. Bundan tashqari narxi o'sib borayotgan yer maydonlaridan ham samarali foydalangan bo'lamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] J.E. Trancik, Renewable energy: back the renewables boom, Nature 507 (2014) 300e302.
- [2] The International Energy Agency, Renewable capacity growth worldwide stalled in 2018 after two decades of strong expansion. <http://iea.org>, 6/4/2019.
- [3] Solar Energy Industries Association, Solar industry research data. <https://www.seia.org/solar-industry-research-data>, 8/24/19.
- [4] J.E. Trancik, D. Cross-Call, Energy technologies evaluated against climate tar-gets using a cost and carbon trade-off curve, Environ. Sci. Technol. 47 (2013)
- [5] G. Kavlak, J. McNerney, J.E. Trancik, Evaluating the causes of cost reduction in photovoltaic modules, Energy Pol. 123 (2018) 700e710.
- [6] M.A. Davis, J. Heathcote, The price and quantity of residential land in the

United States, J. Monetary Econ. 54 (8) (2007) 2595e2620.

[7] Ong, S., Campbell, C., Denhold, P., Margolis, R., and Heath, G. Land Use Requirement of Solar Power Plants in the United States. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory.

[8] Union of Concerned Scientists, Science for a healthy planet and safer world, solar power plants: large-scale PV. <https://www.ucsusa.org/clean-energy/renewable-energy/solar-power-plants-large-scale-pv>, 9/17/19.

[9] A.K. Yadav, S.S. Chandel, Tilt angle optimization to maximize incident solar irradiation: a review, Renew. Sustain. Energy Rev. 23 (2013) 503e513.

[10] K. Bakirci, General models for optimum tilt angles of solar panels: Turkey case study, Renew. Sustain. Energy 16 (8) (2012) 6149e6159.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГОРОДОВ

проф. З. С. Бузруков, маг.М.Орзиматова, маг.Д.Рахманов (НамМҚИ)

В нашей стране на государственном уровне проводится масштабная работа по обеспечению устойчивого экономического роста и повышению уровня жизни населения, удовлетворению потребности в топливно-энергетических ресурсах, внедрению энергосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии. Реформы в этой сфере направлены на выполнение таких важных задач, как дальнейшее снижение энергоёмкости ВВП страны, снижение себестоимости продукции и расширение использования возобновляемых источников энергии.

Энергоэффективность на данном этапе развития признана основным инструментом в мировой энергетической стратегии. Однако значительная часть потенциала повышения энергоэффективности – 4/5 потенциала в секторе зданий все еще остается неиспользованной.

Закон Республики Узбекистан «Об использовании возобновляемых источников энергии», принятый 21 мая 2019 года, также предусматривает производство электроэнергии из возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ), в том числе иные виды ВИЭ для личного пользования.

22 августа 2019 года Президент Республики Узбекистан принял Постановление №ПК-4422 «О оперативных мерах по повышению энергоэффективности в экономике и социальной сфере, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии». Данным постановлением утверждена Комплексная программа дальнейшего повышения энергоэффективности отраслей экономики и социальной

сферы в Республике Узбекистан на 2019-2022 годы, внедрения энергосберегающих технологий и развития возобновляемых источников энергии.

Предложенная Президентом Узбекистана направленные развития программ об энергоэффективных технологий уже поддержана многими странами мира. В контексте данной проблемы сэр Норман Фостер пишет: «Проблемы окружающей среды воздействуют на архитектуру на каждом ее уровне. Половина потребления энергии в развитых странах приходится на здания, и еще четверть на транспорт. Архитекторы не могут решить все мировые экологические проблемы, но мы можем проектировать здания, требующие только часть потребляемой ныне энергии, кроме того, благодаря надлежащему градостроительному планированию мы можем влиять на транспортные потоки.

В последние годы проблема энергосбережения приобретает все большую актуальность. Это обусловлено ограниченностью энергетических ресурсов, большой стоимостью энергии, отрицательным влиянием на окружающую среду, касающуюся ее производства. Поиск энергосберегающих технологий в нашей стране, как и во всем мире, на современном этапе выдвигается на первый план. Их применение при проектировании и строительстве является эффективным методом экономии тепловой и электрической энергии.

Одним из наиболее актуальных направлений развития недвижимости на сегодняшний момент является развитие многофункциональных комплексов. Многофункциональный комплекс – это комплекс зданий, включающий в себя помещения различного функционального назначения (офисы, торговые площади, гостиничный фонд, складские помещения и т.д.). Определение многофункционального комплекса проводится в соответствии с его позиционированием на рынке недвижимости [1,2].

Все более актуальным становится проектирование и строительство многофункциональных комплексов, которые сочетают несколько функций: торговую, офисную, жилую, развлекательную, спортивную и т.п. Такие здания являются одним из лучших средств для стратегического развития города вообще и торговли в частности. Важна предельная концентрация сил и средств, возможность одним действием решить несколько задач. Эффективность многофункциональных комплексов проверена временем за последние 2,5 тысячи лет, начиная со времен греческих агор и римских форумов.

Здания, предназначенные для какой-либо одной функции, могут морально устареть, а многофункциональные комплексы являются более гибкими, приспособленными к изменениям экономической жизни на территории. С коммерческой точки зрения многофункциональные здания более устойчивы, и,

хотя капиталовложения на их строительство выше, в эксплуатации они часто оказываются дешевле. Будучи построенным, такой комплекс повышает ценность прилегающей земли, ведет к развитию инфраструктуры и жилого фонда, и, в конечном итоге, способствует повышению благосостояния района [4].

Мониторинг, проверка и обеспечение выполнения мер являются существенными для реализации ожидаемой экономии энергии. Эти шаги должны быть подкреплены увеличением объемов инвестиций в управление энергоэффективностью и развитием административных возможностей на всех уровнях.

По результатам проведенного исследования можно сделать ряд выводов: строительство многофункциональных комплексов в крупных городах экономически целесообразно и является мировой тенденцией; энергоэффективные технологии можно успешно применять в многофункциональных комплексах, что позволяет существенно снизить количество энергии, потребляемой при эксплуатации; при использовании ряда инженерных решений экономия энергии составляет до 60%; окупаемость энергоэффективного строительства составляет 5-10 лет; сложность внедрения энергоэффективности в строительство в Казахстане заключается в отсутствии стимулирования застройщиков к применению энергоэффективных технологий.

Литература:

1. Ценина Е.В. Позиционирование многофункциональных комплексов как элемент маркетинговой стратегии. Научные доклады № 42(R)– 2007. – СПб.: НИИ менеджмента СПбГУ, 2007. – С. 6.
2. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

мнс. Д.Т.Юсупов, НПО У.И.Мирзалиев (ФТИ, АНРУз)

Ветряные, геотермальные, солнечные, гидро-, приливные, водородные и другие возобновляемые технологии сегодня являются широко популярными источниками энергии во всем мире. Страны, корпорации и частные лица используют возобновляемые источники энергии для получения ряда больших преимуществ. В этой статье мы рассмотрим некоторые преимущества и недостатки основных возобновляемых источников энергии.

Возобновляемая энергия имеет множество преимуществ перед ископаемым

топливом. Вот некоторые из основных преимуществ перехода на «зеленую энергию»:

Технологии возобновляемых источников энергии используют ресурсы прямо из окружающей среды для производства электроэнергии. Эти источники энергии включают солнечный свет, ветер, приливы и биомассу, и это лишь некоторые из наиболее популярных вариантов. Возобновляемые ресурсы не иссякнут, чего нельзя сказать о многих видах ископаемого топлива — по мере того, как мы используем ресурсы ископаемого топлива, их будет все труднее добывать, что, вероятно, приведет к увеличению как стоимости добычи, так и воздействия на окружающую среду[1].

В большинстве случаев технологии возобновляемых источников энергии требуют меньше общего обслуживания, чем генераторы, использующие традиционные источники топлива. Это связано с тем, что генерирующие технологии, такие как солнечные панели и ветряные турбины, либо имеют мало движущихся частей, либо вообще не имеют их, и не полагаются на легковоспламеняющиеся, горючие источники топлива для работы. Меньше требований к техническому обслуживанию означает большую экономию времени и денег.

Использование возобновляемых источников энергии может помочь вам сэкономить деньги в долгосрочной перспективе. Вы сэкономите не только на расходах на обслуживание, но и на эксплуатационных расходах. Когда вы используете технологию, которая вырабатывает энергию от солнца, ветра, пара или природных процессов, вам не нужно платить за дозаправку. Сумма денег, которую вы сэкономите, используя возобновляемые источники энергии, может варьироваться в зависимости от ряда факторов, включая саму технологию.[2]

Возобновляемые источники энергии практически не выбрасывают в воздух парниковые газы или загрязняющие вещества. Это означает меньший углеродный след и общее положительное воздействие на окружающую среду. В процессе сгорания ископаемое топливо выделяет большое количество парниковых газов, которые, как было доказано, усугубляют повышение глобальной температуры и частоту экстремальных погодных явлений.

Использование ископаемого топлива приводит не только к выбросу парниковых газов, но и к другим вредным загрязнителям, которые приводят к проблемам с органами дыхания и сердца. Используя возобновляемые источники энергии, вы помогаете снизить распространенность этих загрязняющих веществ и вносите свой вклад в общую более здоровую атмосферу.

Возобновляемая энергия имеет много преимуществ, но не всегда солнечно

или отсутствует ветер когда дело доходит до возобновляемой энергии. Вот некоторые недостатки использования возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционными источниками топлива:

При долгосрочном использовании возобновляемых источников энергии можно сэкономить деньги, но первоначальная сумма для покупки этих технологий обычно дороже, чем традиционные генераторы энергии. Чтобы бороться с этим, часто существуют финансовые стимулы, такие как налоговые льготы и скидки, которые помогают снизить ваши первоначальные затраты на возобновляемые технологии[3].

Например, производители энергии из возобновляемых источников энергии освобождаются от уплаты налога на имущество за установки возобновляемых источников энергии и земельного налога по участкам, занятым этими установками (номинальной мощностью 0,1 МВт и более), сроком на десять лет с момента ввода их в эксплуатацию (часть вторая статьи 14 исключена [Законом](#) Республики Узбекистан от 9 ноября 2020 года № ЗРУ-646 — Национальная база данных законодательства, 09.11.2020 г., № 03/20/646/1488). Налогом на имущество физических лиц не облагается имущество, находящееся в собственности лиц, использующих возобновляемые источники энергии в жилых помещениях с полным отключением от действующих сетей энергоресурсов, сроком на три года начиная с месяца использования возобновляемых источников энергии.[5]

Хотя возобновляемые источники энергии доступны во всем мире, многие из этих ресурсов не доступны круглосуточно и без выходных круглый год. Некоторые дни могут быть более ветренными, чем другие, солнце не светит ночью, и периоды времени могут быть засушливыми. Могут быть непредсказуемые погодные явления, которые нарушают эти технологии. Ископаемое топливо не является прерывистым и может быть включено или выключено в любой момент времени[4].

Из-за непостоянства некоторых возобновляемых источников энергии существует большая потребность в хранении энергии. Хотя сегодня существуют доступные технологии хранения, они могут быть дорогими, особенно для крупных электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии. Стоит отметить, что емкость накопителей энергии растет по мере развития технологий, а батареи со временем становятся все более доступными.

Еще одним недостатком считается разнообразная географическая расположенность с различным климатом, топографией, растительностью и многим другим. Это означает, что некоторые географические регионы более подходящие для возобновляемых технологий, чем другие. Например, большая

ферма с открытым пространством может быть отличным местом для ветряной турбины или системы солнечной энергии, в то время как таунхаус в городе, укрытый тенью от более высоких зданий, не сможет воспользоваться преимуществами любой из этих технологий.[4]

Возобновляемая энергетика имеет больше преимуществ, чем недостатков. Когда дело доходит до возобновляемых источников энергии, плюсов больше, чем минусов. Переход на возобновляемые источники энергии на личном, корпоративном или правительственном уровне не только поможет сэкономить деньги, но и будет способствовать созданию более чистой и здоровой окружающей среды в будущем.

Использованная литература:

1. Алексеев Б.А. Возобновляемые источники энергии за рубежом // Энергетика за рубежом. Приложение к журналу «Энергетик». – 2005. – Вып. 2. – С. 33–42.
2. Клавдиенко В.П., Тарасов А.П. Нетрадиционная энергетика в странах ЕС: экономическое стимулирование развития. – М.: Наука, 2006. – С. 42–46
3. Энергетика XXI века: Условия развития, технологии, прогнозы / Л.С. Беляев, А.В. Лагерев, В.В. Посекалин и др. Новосибирск: Наука, 2004.
4. <https://news.energysage.com/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy/>.
5. <https://lex.uz/docs/4346835>.

НАМАНГАН ХАЛҚАРО АЭРОПОРТИ АБК№1 ТЕРМИНАЛИДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

доцент Н.Р. Ходжиев (НамМҚИ)

Фарғона водийсида энг катта аэропортлардан бири Наманган Халқаро Аэропорти ҳисобланади. Бу Аэропорт 1978 йилда қурилган бўлиб, 2007 йили қайта реконструкция қилинган. Аэропорт комплекси бир соатда 200 йўловчига хизмат кўрсатиш қувватига эга.



Расм №1 Аэропорт АБК№1 биноти фасади

Аэропорт комплекси иккита АБК№1 ва АБК№2 терминалига эга. Аэропорт комплексини ушиб келган йўловчиларни қабул қилиш ва йўловчиларни ушибга тайёрлаш бўйича асосий биноти бўлган АБК№1 терминали режада мураккаб шаклга эга бўлиб ўлчамлари 58,60x48,0м.дан иборат. Бино хажмий режавий ечимга кўра марказ бир қаватли кутиш зали ва бино ички периметри икки қаватдан иборат. АБК№1 биноти ичи қўйидаги хоналар-дан иборат: аэропорт директори, директор ўринбосари, қабулхона, дам олиш хонаси, мажлис ўтказиш хонаси, йўлаклар, божхона назорати хоналари, захира терминал заллари, хизмат хоналари, ИИБ бўлими бошлиғи хонаси, ИИБ бўлими хизматчилари хонаси, буфет, йўловчилар ушиб келиши ва багаж тарқатиш, йўловчиларни ушиб учун тайёрлаш зали, тамбур, маълумотнома бўлими, авиакас-са, қурол сақлаш хонаси, шахсни яққа куриш хонаси, слесарь ва электрик хонаси, почта ва юклар ташиш бўлими, медпункт қабулхонаси, врач хонаси ва изолятор хоналари, буюм сақлаш камералари, алоқа бўлими, учувчилар дам олиш хонаси, бош ҳисобчи хонаси, ҳисобчилар хонаси, ходимлар бўлими, фаррош инвентарлари хонаси, режалаштириш иқтисодиёт бўлими, катта штурман хонаси, штурманлар хонаси, диспечер хонаси, метеохизмат хонаси, аэронавигация бюроси, санузел, зина ва майдончалари. Бино томида диаметри 6,0метр бўлган иккита зенит фонари мавжуд. Биринчи қаватнинг конструктив ечими қадами 6,0 метр бўлган кўндаланг юк кўтарувчи темир бетон рамадан иборат. Иккинчи қаватнинг конструктив ечими қадами 12,0 метр бўлган кўнда-ланг юк кўтарувчи темир бетон устун ва паралел белбоғли металл фермали рамадан иборат. Металл ферма 3 сакрамли ўлчами L=15м., 21м. и 15м. бўлган ва рама икки четида узунлиги L=4,5м. консол фермадан иборат. Бино пойдево-ри тасмасимон ва алоҳида турувчи. Девор қалинлиги 38см. бўлган юк кўтарув-чи ва ўзини кўтарувчи ғишт термидан иборат. Том қисми 100мм. баландликда икки қават рухланган қалинлиги 0,8мм. ли темир листдан иборат. Томёпма устидан 3 қават базальт типидagi минерал плитадан

иборат. Иссиқ сақловчи қатлам усти қалинлиги 3см. бўлган асфальтбетон ётқизилган. Томнинг энг юқори қисми 3 қават рулон ўрамли фольга изоль қопланган. Том темир листли қопламаси юкни №22 рақамли саррофга узатади. Ораёпма сифатида ўлчами ($l \times b = 12,0 \times 1,5$ м.) бўлган йиғма темир бетон плита ва қуйма темир бетон плита ишлатилган. Бино устунни сифатида ўлчами $a \times b = 800 \times 800$ мм. бўлган, кўриниши хочсимон қуйма темир бетон устун ишлатилган. Ригел сифатида кўндаланг ке-сим ўлчами $h \times b = 800 \times 400$ мм. бўлган қуйма темир бетон ишлатилди. Пол сифатида, линолеум, тахта, сопол ва бетон поллар ишлатилган. Парда девор ғиштли ва гипсблочки материал ишлатилган. Том ёмшоқ тўшамали ўрам қопламадан иборат. Том юзаси $F = 2813 \text{ м}^2$ дан иборат. Том юзаси нинг отмоствадан баландлиги $h = 9,5$ м. ни ташкил этади. Бинонинг таъминоти: ишончилилик даражасига кўра I тоифага киради. Электр таъминотида светодиодли энергия тежамкор лампалардан фойдаланилган. Лойиҳада авариявий ёритиш тизими ишлатилган. Ёритиш чироқлари, розеткалар, хоналарни шамоллатиш ва кондиционерлар симлари ВВГ нг 660- русумида бўлиб, ПВХ гофра қувурлари орқали девор ва шифт қисмларидан ўтказилган. Ёқиб – ўчиргичлар пол сатҳидан 0,9 метр баландликда ўрнатилган. Розеткалар эса 0,8 метр баландликда ўрнатилган. Электр тармоқлари лойиҳалашдаги меъёр талаблари асосида қўлланилган. Электр токидан ҳимоялаш учун улар ерга уланган ҳимоя қилувчи симга уланган. Аэропорт комплекси учун бир йилда $P = 1111656$ кВт электр энергия талаб этилади. Бир йилга электр энергия лимити $P = 1650000$ кВт ни ташкил этади. Аэропорт АБК №1 учун бир йилдаги талаб $P = 127000$ кВт ни ташкил этади. Ҳозирги замонда муқобил энергиядан фойдаланишни Республикамизда кенг авж олмоқда бу йўналишни рағбатлантириш учун Ўзбекистон Республикаси Президенти фармонлари ва Вазирлар маҳкамасини қарорлари ишлаб чиқилди.



Расм №2 Аэропорт АБК№1 биноси том кўриниши.

Мутахассислар томонидан Аэропорт комплекси АБК№1 биноси том

қисмига муқобил энергиядан фойдаланган ҳолда қуёш панели қўллаб электр олиш ва истемолда фойдаланиш имконияти ўрганилганда қўйидаги маълумотлар олинди. Том юзаси $F=2813\text{м}^2$ дан иборат. Том юзаси нинг отмоқкадан баландлиги $h=9,5\text{м}$. ни ташкил этади. Бинонинг том қисмида қуёш нуруни тўсувчи дарахт ва бошқа соя берувчи жихозлар қайд этилмади. Қуёш батареяси сифатида SilaSolar 550Вт (ТР) маркали панели танланди. Панел ишчи юзаси $F=2,58\text{м}^2$ ташкил этади. Бу қуёш батареялари панелини оғирлик юклари асосан металл ферманинг юкори белбоғлари тугунларига ўрнатиш тавсия қилинади. Биноларга қуёш панелини қўллаб электр ишлаб чиқариш самарадорлигини аниқловчи <https://e-solarpower.ru/kalkulyator-vyrobotki-sb/> дастуридан фойдаланилганда, кетган харажатларни 5 йилда қоплаб кейинги йиллар даромад келтириши аниқланди. Хулоса кўра Аэропорт комплекси қолган хизмат биноларида ҳам қуёш панелидан фойдаланиш орқали муқобил энергиядан тўла фойдаланиш имкониятини яратади.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПО НАПРЯЖЕНИЯМ И РЕАКТИВНЫМ МОЩНОСТЯМ УЗЛОВ

*в.б. доц. Ш.Ш. Латипов, А.М. Турсинбетов, Ш.Д. Бабаниязова,
Ш.Ф.Хазратов(ТГТУ)*

Ограничения, наложенные на зависимые переменные (функциональные ограничения) в данном алгоритме, учитываются методом штрафных функций [2, 3]. Следовательно, поставленная задача условной минимизации решается последовательным сведением ее к задаче безусловной минимизации функции

$$L = \pi + \Pi + \sum_{i \in \Gamma + H} \lambda_i' W_i' + \sum_{i \in \Gamma_1 + H} \lambda_i'' W_i'' \quad (1)$$

где Φ - сумма штрафных функций, учитывающих функциональных ограничений в виде неравенств; λ_i', λ_i'' - неопределённые множители Лагранжа.

Значения независимых и зависимых параметров режима в итерациях находятся на основе решения уравнений, получаемых из необходимого условия экстремума функции (1).

Алгоритм: Таким образом, расчет по данному алгоритму выполняется следующим образом:

1. Производится расчет установившегося режима электрической сети. Значения независимых параметров режима при этом принимаются исходя из опыта эксплуатации электрической сети, в частности, могут быть приняты равными на их оптимальные значения для аналогичного интервала предыдущей сутки.

2. Выполняется шаг оптимизации. В результате корректируются значения независимых параметров режима в направлении ввода режима в допустимую область и минимизации потерь в сетях.

3. Производится расчёт установившегося режима электрической сети при полученных, в результате выполнения п.2, значениях независимых параметров режима.

4. Проверяется выполнение условия оптимальности. За такую условие можно принимать незначительность изменения суммарных потерь активной мощности в новой итерации при выполнении всех ограничений.

В случае невыполнения последнего условия осуществляется следующий цикл итерации, начиная с п.2.

Вычислительные качества описанного алгоритма исследованы на примере оптимизации режимов электрических сетей различной сложности. Полученные результаты показали, что этот алгоритм обладает достаточно надежной и быстрой сходимостью итеративного расчетного процесса.

Эффективность алгоритмов оптимизации режимов электрических сетей определяется также эффективностью расчета установившихся режимов. Для повышения надежности сходимости процесса в цикле расчета установившихся режимов электрических сетей иногда целесообразно задаться реактивными мощностями некоторых узлов с регулируемыми источниками. Данный алгоритм позволяет легко учитывать этот фактор. Для этого после нахождения по описанному алгоритму модули напряжений таких узлов в каждой k -й итерации вычисляются их оптимальные реактивные мощности по следующему выражению

$$Q_i^{(k)} = -b_{ii}U_i^{(k)2} - U_i^{(k)} \sum_{j \in J_i} U_j^{(k-1)} (g_{ij} \sin \delta_{ij}^{(k-1)} - b_{ij} \sin \delta_{ij}^{(k-1)}) \quad (2)$$

Затем в цикле расчета установившегося режима электрической сети в таких узлах задаются P_i и $Q_i^{(k)}$.

Выводы:

1. Предложен эффективный алгоритм оптимизации режимов электрических сетей по напряжениям и реактивным мощностям узлов, обладающей достаточно надежной и быстрой сходимостью итеративного расчетного процесса.

2. Оптимизацию реактивной мощности узла можно заменить оптимизацией его напряжения. При этом, кроме упрощения алгоритма расчета, в определенных условиях, расчетный процесс улучшается.

Литература

1. Крумм Л.А. Методы оптимизации при управлении электроэнергетическими системами. Новосибирск: Наука, Сиб.отделение, 1980.-

317 с.

2. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/ Под общей ред. Ю.Н.Руденко и В.А.Семенова. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.-648 с.

3. Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем и их оптимизация. Ташкент: Молия, 1999. – 377

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВА: ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯМОГО ЗАХВАТА ВОЗДУХА CARBON ENGINEERING

Асс. С.К.Салойдинов, студент Ф.Н.Алимов (НамИТИ)

Direct Air Capture – это технология, которая улавливает углекислый газ непосредственно из воздуха с помощью специальной механической системы.

Технология прямого захвата воздуха втягивает атмосферный воздух, а затем в результате серии химических реакций извлекает из него углекислый газ (CO_2), возвращая остальную часть воздуха в окружающую среду. Это то, что растения и деревья делают каждый день с помощью фотосинтеза, но технология Direct Air Capture делает это намного быстрее, используя для своих нужд только воду и энергию. Углекислый газ в чистой, сжатой форме, которая затем может храниться под землей или использоваться повторно [1].

Система состоит из четырех основных частей оборудования. Процесс начинается с воздушного контактора, представляющего собой большую конструкцию, смоделированную из промышленных градирен. Гигантский вентилятор втягивает воздух в эту систему, где он проходит по тонким пластиковым поверхностям, по которым течет раствор гидроксида калия. Этот нетоксичный раствор химически связывается с молекулами CO_2 , удаляя их из воздуха и задерживая в жидком растворе в виде карбонатной соли.

CO_2 , содержащийся в этом карбонатном растворе, затем подвергают ряду химических процессов, чтобы увеличить его концентрацию, очистить и сжать, чтобы он находился в форме специальных гранул, готовых для использования или хранения. Эти гранулы затем нагревают на третьей стадии, в кальцинаторе, чтобы выпустить CO_2 в форме чистого газа [2].

Преимущества проекта

1) Доступный

В больших масштабах технология может улавливать диоксид кислорода из воздуха примерно за 100 долларов США за тонну CO_2 . Эталонной установки улавливает один миллион тонн CO_2 в год, что эквивалентно ежегодным выбросам 250 000 средних автомобилей или работе 40 миллионов деревьев.

2) Свобода расположения

Установки не зависят от местоположения, и поэтому их можно размещать в местах, где имеется достаточно дешевая местная энергия для питания объекта или где существует высокая потребность в CO_2 .

3) Замкнутый химический цикл

Технология прямого захвата воздуха улавливает CO_2 из воздуха в замкнутом «химическом контуре», который снова и снова использует одни и те же улавливающие химические вещества. Этот химический процесс с замкнутым циклом является нелетучим, нетоксичным и соответствует стандартам безопасности и гигиены окружающей среды. Производятся минимальные отходы и для работы требуются очень незначительные запасы химикатов.

4) Выбросы

Любые выбросы от использования природного газа улавливаются и доставляются вместе с атмосферным CO_2 из воздуха, и оба потока затем используются или постоянно захораниваются под землей [1].

Польза проекта

Существует два случая использования отходов: постоянное хранение уловленного углекислого газа глубоко под землей и использование захваченного атмосферного CO_2 для производства чистого синтетического транспортного топлива.

1) Хранение под землей

Углекислый газ, улавливаемый на заводах прямого захвата воздуха, может постоянно храниться в соляных пластах. Соленые пласты представляют собой большие слои горных пород с пористыми пространствами, которые изолированы глубоко под землей и содержат соленую воду. Практика хранения CO_2 в соляных пластах была тщательно изучена промышленностью, учеными и правительственными учреждениями, и было обнаружено, что она представляет долгосрочное решение, которое имеет огромные возможности. Это практикуется в Норвегии и Алжире в коммерческом масштабе, а пилотные проекты были продемонстрированы в Японии, Канаде, Германии и США.

2) Улучшенная добыча нефти

Захваченный CO_2 из установок прямого захвата воздуха может постоянно храниться в нефтяных резервуарах во время добычи нефти.

Закачка углекислого газа в существующие нефтяные пласты является обычной практикой, которая применяется в нефтегазовой промышленности с 1970-х годов, и известна как повышение нефтеотдачи. Когда используется технология прямого захвата воздуха, значительно уменьшается общий

углеродный след производимой нефти. При выполнении этого способа постоянный впрыск атмосферного CO₂ в пласт может частично или полностью нейтрализовать выбросы от добываемой нефти. Или, если количество постоянно хранящегося в атмосфере CO₂ превышает количество нефти эта деятельность может производить нефть и топливо для транспортного сектора.

3) Чистое транспортное топливо

Атмосферный CO₂, поставляемый Direct Air Capture, может использоваться для производства чистого транспортного топлива. Называется это процессом AIR TO FUELS TM [3].

Процесс AIR TO FUELS TM начинается с использования электричества для отделения водорода от воды, а затем объединяет водород с уловленным атмосферным CO₂ для производства синтетической нефти. Эта синтетическая нефть затем может быть переработана в обычный бензин, дизельное топливо и топливо для реактивных двигателей

Эта технология может стать важным дополнением к электрическим транспортным средствам, обеспечивая чистое возобновляемое топливо для тех секторов транспорта, которые не будут электрифицированы и требуют высокой плотности энергии жидкого топлива – перевозки на большие расстояния, морские и воздушные перевозки.

Таким образом процесс AIR TO FUELS TM производит топливо, являющееся более чистым, чем ископаемое топливо. Кроме того, произведенное этим способом топливо является в 100 раз более дешевым, чем биотопливо. При этом топливо, получаемое в процессе AIR TO FUELS TM, может производиться и использоваться с очень низким или даже нулевым выделением CO₂ в атмосферу.

Литература

1. Blamed for Climate Change // Oil Companies Invest in Carbon Removal [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://www.nytimes.com/2019/04/07/business/energy-environment/climate-changecarbon-engineering.html>. – Дата доступа: 08.04.2020.
2. WHAT IS DIRECT AIR CAPTURE? // Our technology [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <https://carbonengineering.com/our-technology/>. – Дата доступа: 08.04.2020.
3. Синтетическое топливо из атмосферы // экостартап Carbon Engineering придумал как бороться с глобальным потеплением [Электронный ресурс]. –2020. – Режим доступа: <https://vc.ru/future/64127-sinteticheskoe-toplivo-iz-atmosfery-ekostartapcarbon-engineering-pridumal-kak-borotsya-s-globalnym-potepleniem>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

доц. Л.В. Котова, проф. Э.А.Турсунова, студент Е.Головина (ТАСИ)

Развитие человеческого общества всегда базировалось на эксплуатации различных природных ресурсов. «Минувшее столетие человеческой истории прошло под знаком углеводородов — ископаемого сырья. Электрический свет, автомобильный транспорт, теплый дом, авиация и многие другие воспринимаемые нами как естественные и обычные жизненные блага появились благодаря тому, что человек научился извлекать энергию из природных ресурсов с высоким энергетическим содержанием (угля, нефти, природного газа).[1] Основные источники энергии, такие как нефть и газ, постепенно оскудевают, так как 80% всей производимой энергии на планете получают путем сжигания чего либо, в большей части полезных ископаемых. Но использование традиционных видов энергии несет планете огромные экологические проблемы, которые особенно остро стали заметны в новом тысячелетии.

Наряду с широким использованием традиционных источников энергии в современном мире предпринимаются попытки вовлечь в хозяйственный оборот ресурсы так называемой нетрадиционной (или альтернативной) энергетики. Альтернативные источники энергии – это солнце, ветер, океанические приливы, тепло земных глубин, морские течения. Эти неисчерпаемые ресурсы вырабатываются естественным образом. Такая энергия ещё называется регенеративной или «зелёной».

Альтернативная энергетика – это методы, которые позволяют получать энергию более экологически чистым способом и приносят меньше вреда окружающей среде. Она нужна не только для промышленных целей, но и в простых домах для отопления, горячей воды, освещения, работы электроники. Не менее важной причиной необходимости освоения альтернативных источников энергии является проблема глобального потепления. Суть ее заключается в том, что двуокись углерода (CO₂), высвобождаемая при сжигании угля, нефти и бензина в процессе получения тепла, электроэнергии и обеспечения работы транспортных средств, оказывает влияние на теплообмен планеты с окружающим пространством, эффективно блокируя переизлучаемое тепло, и таким образом участвует в формировании так называемого парникового эффекта. [2] У любого вида энергии есть свои достоинства и недостатки при применении к различным климатическим и географическим условиям местности.

Солнечная энергия является одним из самых мощных видов альтернативных источников энергии. Эту энергию больше всего преобразуют в электричество

солнечными батареями.

Основные недостатки солнечной энергетики заключаются в дороговизне и малой мощности, сложном процессе аккумуляции энергии, а также, зависимости от погоды и времени суток. Для развития гелиоэнергетики прекрасно подходят страны расположенные в тропических поясах, ведь там бывает до 300 солнечных дней в году. В современном мире лидерами в эксплуатации солнечных электростанций являются США и Франция. В Крыму с 2015 года построено шесть солнечных электростанций, 5% всех потребностей этого региона в электроэнергии покрывается за счёт солнечной энергии и ветра.

Для северных стран вырабатывать солнечную энергию невыгодно. Конструкции дорогие, в них применяются редкие материалы. Для высокой выработки солнечной энергии требуются огромные площади. В Италии, Японии, Индии, Бразилии ведутся работы по использованию солнечных батарей. Их устанавливают на беспилотные автомобили и самолеты, обычные калькуляторы и часы, а также космические станции и спутники. [3]

Солнечная энергетика применяется больше там, где она дешевле обычной.

Ветроэнергетика. С давних времен человеку служила энергия ветра. Еще две тысячи лет назад в Китае, Египте и Индии применяли примитивные ветровые двигатели. Запасы энергии ветра превышают в 100 раз запасы энергии всех рек на Земле. Ветровые станции помогают преобразовывать ветер в электрическую, тепловую и механическую энергию. Главное преимущество ветровой энергии – чистота. К достоинствам этого вида энергии относится и ее возобновимость, эргономичность и экономичность.

Мощность всех ветровых генераторов обогнала суммарную установленную мощность атомной энергетики.

Главный недостаток ветровой энергии в том, что сила ветра непостоянна, а значит может быть маломощной и достаточно дорогой. Ветровые генераторы очень сильно «шумят», создавая низкочастотные звуки, которые отрицательно влияют на животных и человека, поэтому одним из условий является их удаленность от населенных пунктов. Строительство ветроэнергетических станций возможно в труднодоступных местах: горах, арктических островах.

Геотермальная энергия или энергия земных недр еще один нетрадиционный ресурс альтернативной энергетики. На сегодняшний день технические возможности позволяют использовать энергию земных недр на тех территориях, где есть естественные выходы горячего пара и термальных вод с перепадом температур 80-100 градусов. Геотермальные станции ставят так же в вулканических районах, где вода находится у поверхности или добраться до неё

можно пробуравив скважину (от 3 до 10 км.). [3] Извлекаемая вода отапливает здания напрямую или через теплообменный блок. Преимущества этой энергии в том, что геотермальные станции экологичны, возобновляемы, они имеют свой собственный цикл восстановления, и они постоянны. К недостаткам геотермальной энергии можно отнести токсичность вод, из-за этого обычный сброс воды в наземные водоемы не осуществляется. По этой же причине приходится усложнять процесс возобновимости цикла.[4] В основном геотермальные источники находятся в сейсмически активных местах планеты, следовательно, такое «месторождение» может в один момент «захлопнуться». Геотермальная энергия очень хрупкая энергия, но ее активно используют на геотермальных станциях западных регионов США, Италии, Мексики, Исландии, Новой Зеландии, Японии.

Энергия приливов и отливов. Эту энергию берут от естественного подъёма и спада уровня воды. Электростанции ставят только вдоль берега, а перепад воды должен быть не меньше 5 метров. Энергия приливов является возобновляемой и помогает восполнять энергетические затраты жителям прибрежных поселений. Для генерации электричества строят приливные станции, дамбы и турбины. Но установка одной такой станции требует огромных затрат. Мощность приливной электростанции (ПЭС) сильно меняется в течение суток из –за того что приливы непостоянны. Дороговизна и переменная мощность это еще не самые основные недостатки приливных станций. ПЭС наносят вред экологической среде, они нарушают нормальный обмен соленой и пресной воды, а также условия жизни морской флоры и фауны.[1]

Строительство ГЭС неэффективно в равнинных районах. Засуха резко снижает и даже прерывает производство электроэнергии на ГЭС. Плотина может нарушить нерестовый цикл рыбы, но эта проблема решаема, путем сооружения рыбоподъемников в плотине или перемещением рыбы в места нереста с помощью ловушек и сетей. Строить ГЭС дороже и сложнее относительно обычных электростанций, но цена электричества в два раза ниже. Турбины могут работать в разных режимах мощности и контролировать выработку электричества. Крупнейший производитель гидроэнергетики в мире сегодня это Китай, затем Бразилия, США, Россия. Огромный гидроэнергетический потенциал планеты используется сегодня в мире всего лишь на 1/5 часть. [3]

Регион	млрд к Вт .ч	%
Страны СНГ	1100	11,
Зарубежная Европа	710	7,3

Зарубежная Азия	2670	27,3
Африка	1600	16,4
Северная Америка	1600	16,4
Латинская Америка	1900	19,4
Австралия и Океания	200	2,0
Весь мир	10000	100

По прогнозам ученых гидроэнергетика, из –за своего изобилия, будет доминирующим энергетическим ресурсом в мире на многие годы вперед.

Бесспорно, что у любого вида энергии есть свои достоинства и недостатки. «Совершенно очевидно, что мы достигли внешних пределов, до которых может расти глобальная экономика, построенная на базе нефти и других видов ископаемого топлива». Но альтернативная энергия будет развиваться еще больше в условиях жёсткого дефицита нефти, газа и угля. Экологические преимущества при образовании тепла и электричества у альтернативного топлива. Одной из главных задач разработчиков станций для выработки альтернативной энергии является снижение себестоимости установок. Используя альтернативную энергию человечество не только сохранит планету для будущих поколений, но и сможет значительно улучшить ее экологию.

Список литературы

1. М.В.Голицын, А.М.Голицын, Н.В.Пронина. [«Альтернативные энергоносители»](#). Изд. Наука, Москва, 2014 г.,
2. Сидорович В. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / Владимир Сидорович — М.: Альпина Паблишер, 2019. — 208 с.
3. Kiehl, J. T., Kevin E. Trenberth, 1997: Earth's Annual Global Mean Energy Budget. Bull. Amer. Meteor. Soc., 78, 197–208.
4. Безруких, П. П. Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива. Показатели по территориям / П. П. Безруких. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2007. - 272 с.

ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ВА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН Фойдаланишда айрим экологик муаммоларининг салбий Таъсири

С.О.Саидов, магистрант С.О.Каримова (БухДУ)

Ушбу мақола илгари эълон қилинган [1,2] ишларимизнинг мантикий давоми сифатида чоп этилмоқда.

Мавжуд экологик муаммолар тизимида энергетика етакчи ўринлардан бирини эгаллайди. 21 аснинг сўнги 10 йиллигида қайта тикланувчи энергия манбаларини (ҚТЭМ) амалиётга кенг жалб этиш унинг экологик таъсир жиҳатларига эътибор қаратишни тақозо қилмоқда. ҚТЭМ ҳисобига электр энергиясини ишлаб чиқариш экологик нуқтаи назардан абсолют «тоза» вариант сифатида фикр юритилади, аммо бу унчалик ҳам тўғри эмас. Чунки, ушбу энергия манбалари анъанавий энергетик қурилмалар (органик, минерал, гидравлик ва бошқа ёқилғиларда ишловчи)нинг атроф муҳитга кўрсатадиган экологик таъсиридан тамомила бошқа спектрдаги таъсирларга эгадир. Иккинчи томондан, ҳозирги кунда ушбу ноанъанавий ва ҚТЭМ ларидан фойдаланувчи энергетик қурилма ва тизимларнинг вақт ўтиши билан атроф муҳитга экологик таъсирининг барча қирралари тўла очилмаган. Ҳозирги кунда барча ноанъанавий ва ҚТЭМ дан фойдаланувчи, нисбатан арзон, энергиянинг у ёки бу турини ишлаб чиқаришга ихтисослашган комплексларнинг техник мукамаллик даражасини ошириш масалаларига нисбатан устивор ҳолда қаралмоқда [3,4].

Қуёш электр станциялари (фотоэлектрик станциялар) ни ҳам тўла тўқис ўрганилган ва экологик соф электростанциялар дейишга, бизнинг фикримизча ҳали эрта. Ушбу станцияларни ишлатиш босқичинигина қисман соф экологик тоза дейиш мумкин. Бундай энергетиканинг энг ноқулай томони, керакли мақсадлар учун хизмат қиладиган қуёш электр станциясини қуриш учун жуда катта ер ресурсларини талаб этишидир. Ўртача ер сарфи 0,001 дан 0,006 га/кВт гача, ўртача эҳтимолий қийматлари эса 0,003 дан 0,004 га/кВт ташкил этади. Албатта, бу ер майдонлари ГЭС қуриш учун нисбатан кам бўлсада, Иссиқлик электр станциялари ва Атом электр станцияларини қуриш учун талаб этиладиган ер майдонларидан анча каттадир. Бундай иншоотларни қуришда сезиларли катта экологик таъсирлардан бири ушбу станцияларнинг жуда кўплаб сондаги металлоконструкциялар, шиша ва бетон блоклардан ташкил топганлиги оқибатида, ер катламлари структурасини ўзгартиришга зарурат ва эҳтиёжнинг туғилиши, натижада, ер қазиш ишларида жараёнида ер ости сувлари экологиясининг бузилишидир. Иккинчидан, кутиладиган салбий оқибатларга жуда

кўплаб сондаги куёш панелларининг ерга сояси туфайли, унумдор ер катламларида кузатиладиган ўзгаришларни ҳам киритиш мумкин. Учинчидан, куёш панелларидан ўтувчи куёш нурланиши ушбу ҳудудда ҳароратнинг сезиларли кўтарилиши оқибатида иссиқлик баланси, ҳаво намлигининг ўзгаришига олиб келади. Айрим ҳолларда ҳудуд ҳароратининг бундай ўзгариши концентраторларнинг қизиб ишдан чиқиши, ёнғин келтириб чиқаришига ҳам сабабчи бўлиши мумкин. Фотоэлектрик станцияларнинг айримларида секин қайновчи суюқликларнинг узоқ вақт давомида ишлатилиши ичимлик суви экологиясига салбий таъсир ўтказади, хроматлар ва нитритлар эса юқори токсик хусусиятга эга эканлиги билан экологияга катта салбий таъсир кўрсатади. Бошқача айтганда гелиотехника атроф муҳит ва экологияга билвосита таъсир кўрсатади.

Ўтган аср 70-йилларнинг охири ва 80-йилларнинг бошларида кўплаб мамлакатлар ҚТЭМ ларини ривожлантиришга қаратилган, ҳукумат томонидан молиялаштириладиган дастурларни қабул қила бошладилар. Молиявий ёрдам турли йўллар ва форматларда кўрсатилди, шунинг учун ҳукуматлар турли хил қўллаб-қувватлаш усулларининг самарадорлигини назорат қилиш тизимини яратдилар. Талаблардан бири Европа Иттифоқига аъзо давлатлар томонидан белгиланган ҚТЭМ ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш даражаси стандарти эди. Аммо белгиланган ва қабул қилинган миллий кўрсаткичларга эришиш учун Европа Иттифоқининг умумий қоидалари андоза бўла олмайди. ҚТЭМ фойдаланишни рағбатлантиришнинг муҳим воситалари орасида "яшил" сертификатлаш тизимини келтириш мумкин. "Яшил" сертификатлаш тизими мамлакатда ишлатиладиган ёқилғининг таркиби ва турлари тўғрисидаги маълумотларни аниқлаштириш ва тасдиқлашга асосланган ва электр энергиясининг келиб чиқиши, ҳаракати ҳақидаги маълумотларнинг шаффофлигини таъминлайди. Бундан ташқари, ушбу сертификатлар товарларни маркалаш учун ҳам ишлатилади. "Яшил" сертификатлар ҚТЭМ ларини рағбатлантириш учун ҳам қўлланилади, чунки уларнинг асосида давлат ҚТЭМ ишлаб чиқарувчилар, истеъмолчилар ва етказиб берувчиларга субсидиялар, имтиёзлар ва бошқа турдаги молиявий ёрдам беради. Корпорацияларнинг ихтиёрий мажбуриятларини ишлаб чиқиш учун ҚТЭМ лари учун гаров сертификатлари қўлланилади, улар компаниялар нафақат давлат, балки бошқа баъзи компаниялар томонидан ҳам экологик ва ижтимоий мажбуриятларини бажарганлигини текшириш учун ишлатилади. ҚТЭМ ларидан фойдаланишни рағбатлантиришнинг яна бир муҳим механизми - бу дунёнинг 65 дан ортиқ мамлакатларида жорий қилинган «яшил тариф» дир. «Яшил тариф» - бу қайта

тикланадиган энергия технологияларига инвестицияларни жалб қилиш учун мўлжалланган иқтисодий механизмдир. Қўллаб-қувватлаш чоралари доирасида ушбу мезонларга жавоб берадиган энергия етказиб берувчилар: тармоққа уланиш кафолати, ҚТЭМ ларидан энергияни сотиб олиш бўйича узоқ муддатли шартнома, ишлаб чиқарилган электр энергиясини сотиб олиш кафолатини шз зиммасига олиши лозим. Уланиш ставкалари нафақат турли хил ҚТЭМ лари учун, балки ҚТЭМ ларининг ўрнатилган қувватига қараб ҳам фарқ қилиши мумкин. Қоида тариқасида, ҳосил қилинган электр энергияси учун қўшимча ҳақ ва лойиҳа инвестициялар қайтишини таъминлаш ҳамда фойда қилиш, етарлича узоқ вақт (10-25 йил) учун тўланади. Кўпгина ҳолларда, ушбу ёндашув ҚТЭМ ларидан электр энергиясини сотиб олиш янада фойдали бўлишига олиб келади. ҚТЭМ ларидан фойдаланиш соҳасини ривожлантириш билан боғлиқ салбий омилларни бартараф этиш мақсадида Ўзбекистонда экологик тоза ҚТЭМ лари улушини ошириш учун бир қатор иқтисодий рағбатлантириш механизмларини, шу жумладан, «яшил» сертификатлаш тизимларини, «яшил» тарифларни, бонусли тарифларни (тарифдаги тариф, грантлар ва субсидиялар, солиқ имтиёзлари) жорий этиш мақсадга мувофиқдир).

Ўзбекистонда атроф-муҳит экологиясига салбий таъсир кўрсатмайдиган ҚТ ва муқобил ЭМ ларининг мавжудлиги туфайли яқин келажакда энергиянинг бу турларидан фойдаланишга қизиқиш ортиши табиий. Иқтисодиётнинг барча тармоқларида қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишнинг кўпайиши ялпи ички маҳсулот ва аҳоли сонининг ўсиши шароитида қазилма ёқилғи ва энергия манбаларига бўлган талабни камайтиришга ёрдам беради, мамлакатимизнинг импорт қилинадиган энергия ташувчиларга қарамлигини камайтиради, иқтисодиётнинг янги тармоқлари учун энергия манбаларини етказиб беришга имкон беради ва шунингдек, атмосферага CO₂ ва бошқа зарарли модда ва чиқиндиларни ташлашни камайтиради, натижада энергетиканинг иқлим ўзгаришларига таъсири юмшатилади.

Фойдаланилган адабиётлар ва манбалар:

1. С.О. Саидов, Н.Х.қ. Каримова. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Узбекистане. Тафаккур ва талқин мавзусида Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман тўплами. Иқтидорли талабалар, магистрантлар, таянч докторантлар ва докторантларнинг илмий мақолалар тўплами. 2021 й. Бухоро давлат университети. 99-102 б.

2. С.О. Саидов, Н.Х.қ. Каримова. Ўзбекистонда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишнинг айрим долзарб масалалари. ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТЛАР САММИТИ. 2022 й. 22-февраль. Тошкент. Танланган мақолалар

тўплами. https://t.me/ITS_in_UZBEKISTAN.

3. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М., Составление программного обеспечения, алгоритм и расчет математической модели применения свойств солнечного опреснителя к точкам заправки топливом.// Молодой ученый, (2018) С 50-53.

4. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М. Изучение принципа работы устройстванасосного гелио-водоопреснителя.//Международный научный журнал «Молодой ученый», 26 (2018) С 48-49.

КИЧИК ГИБРИД ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИ ВА УЛАРНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ

*т.ф.д., проф Р.Алиев, 23-ИДУМ ўқитувчиси Н.М.Миркомилова,
доктаранти О.О.Миркомиллов (АндМИ)*

Электр энергиясига бўлган талабнинг ортиши сабабли уни олиш, етказиб бериш ва тежаш асосий вазифалардан бири бўлиб қолмоқда. Шу сабабдан энергия тежамкорлигини ошириш, экологик қайта тикланувчан энергия манбаларидан фойдаланиш кўламини янада кенгайтириш тобора долзарб аҳамият касб этмоқда. Чунки, қайта тикланувчи энергия манбаларидан унумли фойдаланиш атроф муҳитга зарарли таъсир кўрсатувчи ёқилғилардан фойдаланишга барҳам бериб, табиатни, инсониятни ва ўсимлик дунёсини соғлом бўлишига катта имкониятлар яратиб беради[1].

Республикамизда аҳоли сонининг йилдан-йилга ортиб бориши, турли ишлаб чиқариш корхоналарининг кўпайиши билан бир қаторда электр энергиясига бўлган талаб ҳам ортиб бормоқда. Аҳолини электр энергияси билан етарли даражада узлуксиз таъминлаш учун қурилган эски ИЭС, ГЭС ларнинг қуввати етарли даражада бўлмаганлиги, уларга техник хизмат кўрсатишда йўл қўйилган камчиликлар туфайли уларни ишдан чиқиш ҳолатлари кузатилмоқда.

Юқоридаги салбий ҳолатлар истеъмолчилар томонидан ҳар хил турдаги электр токини ишлаб чиқарувчи кичик қурилмалардан фойдаланишни талаб қилмоқда ва зарурат юзасидан улардан фойдаланиб келинмоқда. Ҳозирги кунда электр токини ишлаб чиқарувчи бундай кичик қурилмалар Республикамиз бозорларига чет (Хитой, Германия, Россия)дан кириб келган бўлиб, уларда ёқилғи сифатида бензин ва дизель ёқилғисидан фойдаланилади. Булардан ташқари электр токи олиш учун қуёш панеллари ҳам кириб келган, улар ҳам истеъмолчилар орасида маълум даражада фойдаланиб келинмоқда.

Аҳоли томонидан қўлланиб келинаётган кичик электр станциялар асосан бензин ёки дизель ёқилғисида ишлаб, улар электр линияларида узилишлар содир

бўлган пайтларда, электр линиялари тортилмаган айрим узоқ хуудларда, чорвачилик ва парандачилик фермалари, дам олиш масканларида истеъмолчиларни электр токи билан маълум даражада вақтинчалик таъминлаш учун қўлланилиб келинмоқда. Улар атроф муҳитга ёқилғини ёнишидан ҳосил бўлган захарли газларни чиқариб, экологияга зарар етказди. Шунинг билан бир қаторда, бу турдаги электр токини ишлаб чиқарувчи кичик қурилмалар истеъмолчиларнинг бюджетига ҳам маълум даражада салбий таъсир кўрсатади. Шу сабабдан гибрид шаклдаги (Кичик ГЭС ва қуёш панелларини бирлаштирган ҳолда) кичик электр ишлаб чиқарувчи қурилмалардан фойдаланиш анча самарали ҳисобланади [2].



1-расм. Кичик ГЭС ва қуёш панелларини бирлаштирилган схемаси.

Юқорида кўрсатиб ўтилган қурилмаларни ишлатиш ва уларни ўрнига қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиб электр токи ишлаб чиқарувчи кичик гибрид электр станцияларидан фойдаланиш самарадорлигини аниқлаш, ҳисоблаш ишларини бажаришда ҳозирги кунда мавжуд бўлган, қуввати бир-бирига яқин бўлган бензин, дизел ёқилғисиди ишлайдиган ва қуёш панеллари ҳамда сув оқимидан фойдаланиб электр энергияси ишлаб чиқарувчи қурилмаларнинг техник тавсифлари (1 жадвал) интернет материаллари асосида ҳисобланди[4].

1-жадвал

Нархлар 2022 йил март ойи ҳолатига олинган

№	Элек тр станциялар нинг турлари	Мах сулот нархи USD/сўм	К ичик станция нинг қуввати (кВт)	Ёқилғи сарфи (литр)		Йи ллик ёқилғи нархи, (сўм)	Йи ллик энергия миқдори, (кВт)
				Кунл ик	Йилл ик		
.	Дизе ль электр станцияси	980/ 11123000 сум	7	.7	990	71 910000	32 900

Бенз ин элект станцияси	1050 / 11917000 сум	5	7.	.6	1 5840	10 2960000	33 000
Гибр ид электр станцияси	6200 / 70370000 сум		7				84 9240

Юқорида келтирилган жадвалнинг таҳлили шуни кўрсатадики, кичик гибрид электр станцияда ишлаб чиқарилган электр энергияси ёқилғи электр станцияларига нисбатан 24-25 мартагача кўпроқ бўлишини таъминлайди. Бундан ташқари кичик гидро электр станциялари сутка давомида 24 соат давомида ишлаш имкониятига эга, электр токи ишлаб чиқариш учун ёқилғи талаб қилмайди, атроф мухитни ифлослантормайди. Қуёш панеллари ҳам экологик тоза бўлиб, атроф мухитга салбий таъсир кўрсатмайди, бироқ ишлаш вақти чегараланган яъни улардан қуёш чиққан пайтларда фойдаланилади[3].

Юқорида келтирилганлардан қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

1.Бензин ва дизель ёқилғисидан ишлайдиган кичик электр токи ишлаб чиқарувчи қурилмалар атроф мухитга зарарли газларни чиқариши билан бир қаторда, юқори миқдорда харажат қилишни талаб қилади.

2.Гибрид электр станциялар ёрдамида электр токи ишлаб чиқариш экологик жиҳатдан тоза, ёқилғида ишлайдиган қурилмаларга нисбатан электр энергиясини ишлаб чиқариш 24-25 баробар кўп бўлиши билан бир қаторда уларни тўхтовсиз ишлатиш имконияти мавжуд.

Шундай экан, гибрид электр станциялар ёрдамида электр токи ишлаб чиқариш объектив заруратдир.

Фойдаланилган адабиётлар

1.Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2017 йил 26 майдаги “2017-2021 йилларда қайта тикланувчи энергетикани янада ривожлантириш, иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳада энергия самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари дастури тўғрисида”ги қарори.

2.D.D. Alijanov, I.M. Boltaboyev. (2020). Development of automated analytical systems for physical and chemical parameters of petroleum products. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 631-635.

3.Saitov, E.B. Fotoelektrik batareyalar va qurilmalar texnologiyalari o'quv qo'llanma - Toshkent: Tafakkur nashriyoti, 2020.

4.<https://pikabu.ru/> , <https://ecotechnica.com.ua/>.

КОРРОЗИЕСТОЙКИЕ ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ВАНАДИЕВЫХ ПРОТОЧНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

*Ш.Ч. Искандаров, Х.Б. Ашуров, Т.К. Турдалиев, У.Ф. Бердиев,
Ш.Ф.Хазратов (Институт ионно-плазменных и лазерных технологий имени У.А.
Арифова)*

Основным недостатком возобновляемых источников энергии, таких как солнечные фотоэлектрические станции, ветреные электрогенераторы, является неравномерность их энергетических показателей [1]. По мере интеграции солнечных фотоэлектрических станций и других альтернативных источников электрической энергии, актуальной становится проблема создания долговечных и доступных электрохимических систем хранения энергии. Одним из перспективных направлений в этой области является аккумуляторы редокс типа, работа которых основана на одновременно протекающих в электролитах окислительные-восстановительных процессах [2]. В рисунке 1 приведена схема такой системы.

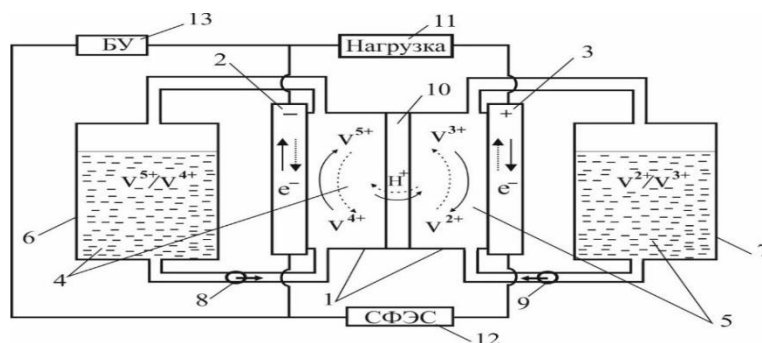


Рисунок 1 Схема работы редокс-аккумулятора

Принцип работы его заключается в редукционной полу реакции идущей на одном электроде которая извлекает электроны и ионы из одного электролита, и полу реакции окисления, которая на другом электроде рекомбинирует их в другой электролит. В самом простом варианте ячейка редокс аккумулятора состоит из протон обменной мембраны, изоляционно-герметизирующей прокладки и электродов (Рисунок 2). Электроды обычно выполняются в виде биполярных пластин с каналами для протекания электролитов. Основной проблемой электрода является то, что во время процесса подзарядки-разрядки происходит взаимодействия его поверхности с химически агрессивным электролитом, который из себя представляет сильно кислотный раствор.

Из-за химической агрессивности электролитов, в роли электродов возможно использование ограниченного количества материалов. Например, электроды можно изготовить из графита, как обычно и принято делать такого рода

конструкциях, но графит очень хрупок и процесс изволения трудоемок, к тому же за счет плохой проводимости увеличиваются потери, и кто муже сам графит тоже подвержен электрохимической эрозии. Одним из вариантов улучшения как коррозиестойкости, так и электрических параметров, это изготовление многослойных электролитов. Например, корпус биполярной пластины изготавливается из дешевого и легкообрабатываемого материала на рабочую поверхность которого, наносится сначала слой меди вакуумно-дуговым методом, который выполняет роль токоотвода, сверх медного покрытия таким же способом наносится слой графита, затем наносится слой карбид хрома, который обеспечит коррозиестойкость.

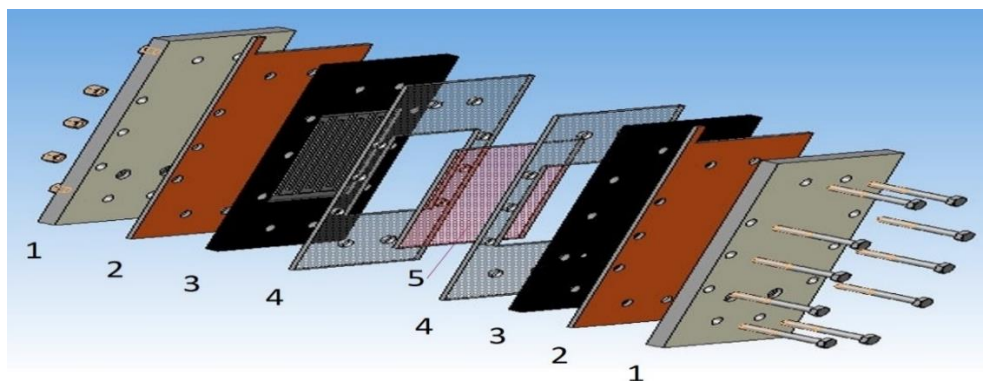


Рисунок 2 Мембранно-электродный блок вид 3D формате

ЛИТЕРАТУРА

[1] Kh. B. Ashurov, Sh.Ch. Iskandarov, T.K. Turdaliev et.all “Solving the problem of energy storage for solar photovoltaic plants (review)”, Applied Solar Energy Vol. 55 No.2 2019. 119-125 p doi: 10.3103/S0003701X19020038

[2] T.Shigematsu, “Redox flow batteries for energy storage”, SEI Technical Review 2011, 73:4–13.

КЎП ПОҒОНАЛИ ҚУЁШ СУВ ЧУЧИТГИЧИДАГИ ИССИҚЛИК АЛМАШИНИШ ЖАРАЁНЛАРНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

катта илмий ходим К.А.Самиев (ФТИ), доц.О.С.Комилов(БухМТИ), катта ўқит.М.С.Мирзаев(БухДУ).

Сув ер юзидаги мавжуд бўлган асосий элементлардан бири бўлиб, у ер юзининг тўртдан уч қисмини қамраб олади. Аммо ердаги сувнинг аксарият қисми океанларда шўр сув шаклида топилган. Бу сувлар ичиш учун ишлатилмайди ва шу билан бирга экинларни етиштириш учун ёки кўплаб саноат мақсадларида ишлатишга яроқсиз. Ишлатишга яроқли бўлган сувлар дарёлар, кўллар, сув ҳавзалари ва ер ости сувларида мавжуд. Мавжуд бўлган сув захиралари

жойлашган ҳудудлар, ер юзидаги инсонларни кундалик эҳтиёжига нисбатан мутаносиб тақсимланмаган. Бу эса ўз-ўзидан ичимлик суви муаммосни келтириб чиқоради. Ичимлик суви муаммосини ҳал этишни арзон ва оддий усули сифатида қуёш сув чучитгич қурилмаларидан самарали фойдаланишдир [1,2].

Ичимлик суви муаммосини қуёш энергиясидан фойдаланиб ҳал қилиш ўтган асрнинг 50- йилларидан ўзининг янги ривожланиш босқичига ўтганини кузатиш мумкин. Республикамизда Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси “Физика-Қуёш” илмий ишлаб чиқариш бирлашмасига қарашли Физика-техника институти, ҳозирги Бухоро давлат университети ва Қарши давлат университетларида илмий мактаблар томонидан назарий ва амалий тадқиқотлар ўтказилган. Натижада, қуёш сув чучитгич қурилмаларининг кўплаб вариантлари ишлаб чиқаришга тадбиқ этилган[3,4,5].

Қуёш сув чучитгичида содир бўладиган иссиқлик ва масса алмашиниш жараёнларини математик моделлаштириш, кўп поғонали қуёш сув чучитгич қурилмасининг лаборатория маделидан фойдаланиб, ҳар бир элемент учун алоҳида иссиқлик баланси тенгламаларини ёзамиз:

шаффоф сирт (шиша) учун иссиқлик баланси тенгламаси

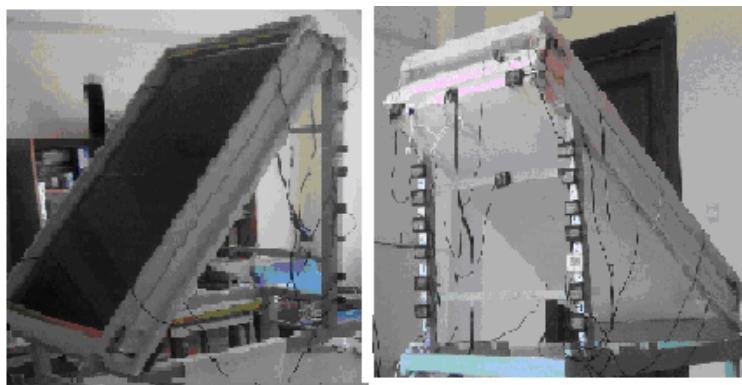
$$\alpha_n q_{nad} + q_{pe} + q_{ke} + q_{ue} = q_{pn} + q_{kn}, \quad (1)$$

қурилма ичидаги сув учун иссиқлик баланси тенгламаси

$$cm \frac{dT_s}{dt} = (\tau\alpha)_{\text{эфф1}} F_s q_{nad} + q_{de} - (q_{pe} + q_{ke} + q_{ue}) - q_{\sigma}, \quad (2)$$

қурилма асоси учун иссиқлик баланси тенгламаси

$$(\tau\alpha)_{\text{эфф2}} q_{nad} = q_{de} + q_{do}. \quad (3)$$



1-расм. Қуёш сув чучитгич қурилмасининг лаборатория мадели
(1)-(3) тенгламаларда келтирилган иссиқлик оқимлари зичлиги учун қуйидаги тенгламалар ўринлидир:

сувдан шаффоф сирт (шиша)га нурланиш йўли билан узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{p\epsilon} = h_{p\epsilon}(T_{\epsilon} - T_n), \quad (4)$$

судан шаффоф сирт (шиша)га конвекция йўли билан узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{к\epsilon} = h_{к\epsilon}(T_{\epsilon} - T_n), \quad (5)$$

судан шаффоф сирт (шиша)га буғланиш йўли билан узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{u\epsilon} = h_{u\epsilon}(T_{\epsilon} - T_n) \quad (6)$$

шаффоф сирт(шиша) дан атропога нурланиш йўли билан узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{pn} = h_{pn}(T_n - T_o), \quad (7)$$

шаффоф сирт(шиша) дан атропога конвекция йўли билан узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{kn} = h_k(T_n - T_o), \quad (8)$$

судан атропога ён деворлар орқали узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{\delta} = U_{\delta}(T_{\epsilon} - T_o), \quad (9)$$

қурилма асосидан сувга конвекция йўли билан узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{\delta\epsilon} = h_{\delta\epsilon}(T_{\delta} - T_{\epsilon}), \quad (10)$$

қурилма асосидан атропога узатиладиган иссиқлик миқдори

$$q_{\delta o} = U_{\delta o}(T_{\delta} - T_o). \quad (11)$$

(1) тенгламани T_n га нисбатан ечиб қуйидагига эга бўламиз

$$T_n = \frac{(h_{p\epsilon} + h_{к\epsilon} + h_{u\epsilon})T_{\epsilon} + h_{pn}T_n + h_k T_o + \alpha_n q_{na\delta}}{h_{p\epsilon} + h_{к\epsilon} + h_{u\epsilon} + h_{pn} + h_k}. \quad (12)$$

(3) дан қурилма асоси температураси қуйидагича аниқланади

$$T_{\delta} = \frac{h_{\delta\epsilon}T_{\epsilon} + U_{\delta o}T_o + (\tau\alpha)_{\text{эфф}} q_{na\delta}}{h_{\delta\epsilon} + U_{\delta o}}. \quad (13)$$

(2) тенгламани қуйидаги кўринишга келтирамиз ва ҳосил бўлган тенгламани Лаплас алмаштиришлари орқали ечамиз

$$\frac{dT_{\epsilon}}{dt} + aT_{\epsilon} = F, \quad T_{\epsilon} = \frac{F}{a}[1 - \exp(-at)] + T_{\epsilon o} \exp(-at), \quad (14)$$

бунда, $a = (cm)^{-1}[(h_{\delta\epsilon} + h_{p\epsilon} + h_{к\epsilon} + h_{u\epsilon})F_{\delta} + U_{\delta}F_{\delta}]$,

$$F = (cm)^{-1}[(\tau\alpha)_{\text{эфф}}F_{\delta}q_{na\delta} + F_{\delta}h_{\delta\epsilon}T_{\delta} + (h_{p\epsilon} + h_{к\epsilon} + h_{u\epsilon})F_{\epsilon}T_{\epsilon} + U_{\delta}F_{\delta}T_o].$$

(12), (13) ва (14) тенгламаларни биргаликда ечишда кетма-кет яқинлашиш усулидан фойдаланиб, қурилма элементлари температураларининг кунлик

ўзгаришини аниқлаймиз.

(12)-(14) алоҳида иссиқлик баланси тенгламалари учун қуйидаги ифодалар ўринлидир, сув ва шаффоф қатлам орасидаги конвекция йўли билан иссиқлик алмашилиш коэффициенти

$$h_{кв} = 0.884 \left[(T_g - T_n) + (T_g + 273) \frac{P_g - P_n}{268.9 \cdot 10^3 - P_g} \right]^{1/3}, \quad (15)$$

$$P_g = \exp\left(25.317 - \frac{5144}{T_g + 273}\right), \quad P_n = \exp\left(25.317 - \frac{5144}{T_n + 273}\right), \quad (16)$$

сув ва шаффоф қатлам орасидаги нурланиш йўли билан иссиқлик алмашилиш коэффициенти

$$h_{пв} = \varepsilon_{эфф} \sigma \left[(T_g + 273)^2 + (T_n + 273)^2 \right] (T_g + T_n + 546) \quad (16) \quad \varepsilon_{эфф} = \left(\frac{1}{\varepsilon_n} + \frac{1}{\varepsilon_g} - 1 \right)^{-1}, \quad (17)$$

сув ва шаффоф қатлам орасидаги буғланиш йўли билан иссиқлик алмашилиш коэффициенти

$$h_{ув} = 16.273 \cdot 10^{-3} h_{кв} \frac{P_g - P_n}{T_g - T_n}. \quad (18)$$

Буғланиш натижасида содир бўлган конденсат массасининг соатлик миқдори

$$M_{ув} = \frac{q_{ув}}{L} \times 3600 = h_{ув} \frac{T_g - T_n}{L} \times 3600. \quad (19)$$

Шаффоф қатлам ва атропоф орасидаги нурланиш йўли билан иссиқлик алмашилув коэффициенти

$$h_{пн} = \frac{\varepsilon_n \sigma (T_n^4 - T_n^4)}{T_n - T_o}, \quad (20)$$

бунда, атропофнинг радиацион температураси

$$T_n = T_o [0.711 + 0.0056 T_{mp} + 0.000073 T_{mp}^2 + 0.013 \cos(15t)]^{1/4} \quad (22)$$

Шаффоф қатлам ва атропоф орасида конвекция йўли билан иссиқлик алмашилиш коэффициенти

$$h_k = 2.8 + 3.0 \cdot V. \quad (23)$$

Сувдан атропофга ён деворлар орқали иссиқлик узатиш коэффициенти

$$U_{\delta} = \left(\frac{\delta_{\delta}}{\lambda_{\delta}} + \frac{1}{h_k} \right)^{-1}. \quad (24)$$

Асосдан атропофга иссиқлик узатиш коэффициенти

$$U_{\delta\delta} = \left(\frac{\delta_{\delta}}{\lambda_{\delta}} + \frac{1}{h_{ен}} + \frac{1}{h_k} \right)^{-1}. \quad (25)$$

Кўп поғонали қуёш сув чуқитгич қурилмасининг лаборатория маделини ҳар

бир элементи учун алоҳида иссиқлик баланси тенгламалари, иссиқлик алмашилиш коэффициенти, иссиқлик узатиш коэффициенти ҳисоблаб чиқилди.

Адабиётлар

1. G.N. Tiwari, Vimal Dimri and Arvind Chel, “Parametric study of an active and passive solar distillation system: Energy and exergy analysis”, 2008. Center for Energy Studies, Indian Institute of Technology Delhi, Hauz Khas, New Delhi-110016, India

2. Abu-Hijleh B, Mousa H. Water film cooling over the glass cover of a solar still including evaporation effect. Energy 1997;2:43–8.

3. Авезов Р.Р., Ахатов Ж.С. Коэффициент использования тепла солнечных водоопреснительных установок с многоступенчатыми испарительно-конденсационными камерами // Гелиотехника. 2007. № 2. С. 3-7.

4. Авезов Р.Р., Клычев Ш.И., Ахатов Ж.С. Расчетно – экспериментальное исследование теплотехнических характеристик многоступенчатой испарительно-конденсационной камеры солнечной опреснительной установки // Гелиотехника. 2005. №3. С. 30-34.

5. Ахатов Ж.С., Самиев К.А., Мирзаев М.С., А.Э.Ибраимов А.Э. Исследование теплотехнических характеристик солнечной комбинированной опреснительно-сушильной установки // Гелиотехника. 2018. № 1. С.20 -29.

ҚУЁШ КОЛЛЕКТОРЛАРИНИ ЎЗИНИ ЎЗИ ДРЕНАЖ ҚИЛИШИДА ВЕНТУРИ ҚУВУРИ БИЛАН, ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИГИНИ ВА ИШОНЧЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ

т.ф.д проф. Ю.К.Рашидов, Доктарант Ш.Ш.Қаршиев (ТАКИ)

Қуёш коллекторлари ўзини-ўзи дренаж қиладиган ҳам қишки ва ёзги мавсумларда циркуляция насоси тўхтаганда Вентури қувурини қуёш иссиқлик таъминоти тизимларида, тўлиқ дренаж бўлиши туфайли энергия сарфини тежаб қуёш коллекторларининг бузилишдан ҳимояси таъминланади. Ёқилғи ресурслари чекланганлиги захираларининг камайиб, таннархининг ошиб бориши ва энергетик қурилмалар органик ёқилғида ишлаганда вужудга келаётган экология муаммолари табиий тежамкор ресурсларидан бири ҳисобланган қайта тикланадиган қуёш энергия манбаларидан фойдаланишнинг аҳамияти салмоқли бўлиб, бугунги куннинг долзарб, ечимини кутаётган вазифаси ҳисобланади. Республикамизда қайта тикланадиган энергия манбаларидан қуёш энергиясидан фойдаланиш юқори самара беради.[1].Қуёш энергиясидан фойдаланиш соҳасидаги энг фойдали

йўналишлардан бири бу биноларни қуёш билан иситиш ва иссиқ сув таъминоти тизимларидир. Бироқ бу тизимлар республикада кенг қўламда татбиқ қилинмаяпти. Қуёш энергиясидан биноларни иситиш мақсадида фойдаланиш масштабини кенгайтмаслигига сабаб, асосан амалда фойдаланилаётган манбалар тизимига солиштирганда геотизим қурилиши учун кетадиган капитал сарфларнинг юқорилигидир.[2].

Ўзини-ўзи дренаж қилувчи гелиоконтурлар иситиш тизимларида қуёш коллекторларини қиш пайтида музлашдан ҳимоя қилиш учун амалиётда жуда кенг қўлланилмоқда. Дунёнинг бир қатор етакчи компаниялари ўзини- ўзи дренаж қиладиган гелиоқурилмаларининг алоҳида қисмларини ҳамда яхлит комплект блокларини ишлаб чиқаришни йўлга қўйган. Бундай қурилмалар техник ечимларининг таҳлили шуни кўрсатадики, улар иссиқлик ташувчисини циркуляция қилишга катта миқдорда электр энергиясини сарф этади. Бунинг сабаби гелиоконтурдаги иссиқлик ташувчисининг айланиши оқим узулиши билан содир бўлади ва насос қуёш коллекторлари ҳамда дренаж баки орасидаги баландликка тенг бўлган масофага хар доим сувни кўтаради.Ўзини-ўзи дренаж қилувчи гелиоқурилмаларнинг самарадорлигини ошириш учун бир қатор ихтиролар ишлаб чиқилган. Улар орасида гелиоконтурда оқим узулишини унга маҳаллий қаршилик киритиш билан олдини оладиган техник ечимлардан фойдаланиш илмий ва амалий нуқтаий назардан қизиқарлидир. Маҳаллий қаршилик сифатида Вентури қувуридан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир, чунки унда босим йўқолишини минимал қийматларга келтириш мумкин.

Гелиоконтурларда иссиқлик ташувчиларнинг сарфи кичик бўлгани сабабли Вентури қувурининг кенг ва торайган қисмлари диаметрларининг нисбати ўзини-ўзи сувдан бўшатувчи гелиоқурилмаларда катта бўлади, одатда 2 дан 5 гача, шунинг учун бундай чегаралардаги Вентури қувурининг маҳаллий қаршилик коэффициентларининг қийматларини аниқлаш зарур.

Вентури қувури мавжуд ўзини-ўзи дренаж қилувчи гелиоконтур энергетик самарадорлигини аниқлаш учун Вентури қувури мавжуд бўлган ўзини-ўзи дренаж қилувчи гелиоконтурнинг энергетик самарадорлиги оддий ўзини-ўзи дренаж қиладиган, иссиқлик ташувчисининг айланиши оқим узилиши билан амалга ошириладиган ҳамда Вентури қувури мавжуд бўлган гелиоконтурлардаги насосларнинг ишлаши учун сарфланадиган энергиясининг нисбий тежалишига кўра баҳоланади, яъни:

$$\Delta \bar{\mathcal{E}}_B = \frac{\mathcal{E}_0 - \mathcal{E}_B}{\mathcal{E}_0} = 1 - \frac{G \Delta p_{Нас}^B n}{\rho \eta_{Нас}} \bigg/ \frac{G \Delta p_{Нас}^0 n}{\rho \eta_{Нас}} = 1 - \frac{\Delta p_{Нас}^B}{\Delta p_{Нас}^0} \quad (1.0)$$

бу ерда $\bar{\mathcal{E}}_0, \bar{\mathcal{E}}_B$ – оддий ўзини-ўзи дренаж қиладиган ва Вентури қузури мавжуд бўлган гелиоконтурлардаги насосларнинг ишлашига сарфланадиган энергия миқдорлари, Вт/ч/йил; $\Delta p_{Нас}^0, \Delta p_{Нас}^B$ – оддий ўзини-ўзи дренаж қиладиган ҳамда Вентури қузури мавжуд бўлган гелиоконтурлардаги насослар томонидан ҳосил қиладиган босимлар фарқи, Па; n – бир йилда насосларнинг ишлаш соати; $\eta_{Нас}$ – насос қурилмасининг ФИК[3].

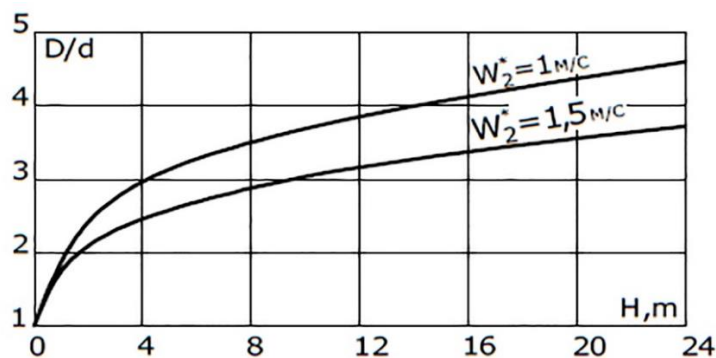
$$\frac{D}{d} = \sqrt[4]{1 + \frac{2gH}{W_2^{*2}}} \quad (1.1)$$

Вентури қузури диаметри D/d нинг иссиқлик билан таъминлаш тизими қувурларидаги иссиқлик ташувчиси ҳаракатининг рухсат этилган тезликларидаги ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтур геометрик баландлиги H нисбатига боғлиқлик графиги $W^*= 1; 1,5$ м/с (1,1) формула бўйича қурилган ва 1-расмда келтирилган. Вентури қузури мавжуд бўлган ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтурда насос ўтказгичидаги энергия нисбий тежалиши формуласини оламиз:

Қуёш воситасида иситиш иссиқлик ташувчининг кам сарфлари билан тавсифланади, бунинг натижасида гелиоконтурда қўлланиладиган кам ҳажмли торайтирувчи мослама учун санаб ўтилган талаблар бажарилишининг имкони йўқ. Бундан ташқари, сув сўрилиши жадаллигини ва тайёрлаш технологиклигини ошириш учун мослама мос равишда ўзгартирилиши лозим.

$$\Delta \bar{\mathcal{E}}_B = \frac{\left(\frac{D}{d}\right)^4 \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2} - \frac{1}{\alpha_2} \zeta_B\right) - 1}{\frac{\alpha_1}{\alpha_2} \left(\frac{D}{d}\right)^4 + \frac{1}{\alpha_2} \zeta_{prg}} \quad (1.2)$$

Шу сабабли, гелиоконтур учун кичик ҳажмли торайтирувчи мосламани ҳисоблашда Вентури стандарт соплоси гидродинамик тавсифларидан уларни аниқлаштирмасдан фойдаланишнинг имконияти йўқ.



1-расм. Вентури қувири диаметрининг иссиқлик билан таъминлаш тизими қувурларидаги иссиқлик ташувчиси ҳаракатининг рухсат этилган тезликларидаги ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтур геометрик баландлиги нисбатига боғлиқлик графиги.

Б.И.Яньшин томонидан турли шаклдаги конфузур-диффузур ўтказгичлардаги босим йўқотилишини аниқлаш бўйича кенг тадқиқотлар ўтказилган. Унинг маълумотларига кўра, конуссимон бурчакли тўғри чизиқли диффузори $\alpha_{\varnothing} = 7 \div 10$ мавжуд бўлган Вентури қувири энг кичи қаршиликка эга, радиуси бўйича конфузур $\alpha_k = 30 \div 40^\circ$, ёки бирикиш бурчакли тўғри чизиқли конфузур $R_k = 0,5 \div 1,5d$, бунда: $\alpha_{\varnothing} = 7^\circ$ ва $\alpha_k = 30^\circ$ ёки $R_k = 0,5 \div 1,5d$ ли ўтказгичлар оқилонга бўлиб ҳисобланади[4].

Вентури қувири мавжуд бўлган ўзини-ўзи дренаж қилувчи гелиоконтур энергетик самарадорлиги назарий йўл билан аниқланди.

Вентури қувири диаметрининг иссиқлик билан таъминлаш тизими қувурларидаги иссиқлик ташувчиси ҳаракатининг рухсат этилган тезликларидаги ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтур геометрик баландлигига боғлиқлик нисбати аниқланди.

Вентури қувири жойлашган жойини ўзини-ўзи дренаж қиладиган гелиоконтурни гидродинамик тавсифларига таъсири баҳоланди. Вентури қувиридаги босим йўқотилиши, уларнинг оқилонга шакллари ва маҳаллий қаршилик коэффициентлари аниқланди. Ўзини-ўзи дренаж қилувчи гелиоконтурларидаги Вентури қувирининг геометрик ўлчамлари ва гидродинамик кўрсаткичларини ҳисоблаш йўллари таҳлил қилинди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.

1. Рашидов Ю.К., Каршиев Ш.Ш. Разработка способов защиты самодренлируемых гелиоустановок от гидравлических ударов при пуске и остановке циркуляционных насосов. //2019 yilning 29-30 mart. Farg'ona politexnika institutida “Muxandislik kommunikatsiyalari loyihalash, qurish va foydalanishda

innovatsion texnologiyalar” mavzusidagi, Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjumani. 69-72 bet.

2. Қаршиев Ш.Ш. Энергия тежамкор инновацион яратилган лаборатория стендини куёш иссиқлик таъминоти тизимларида синаб кўриш усуллари // Архитектура, курилиш ва дизайн илмий-амалий журнали. – Ташкент: ТАҚИ, 2021. – №3, 190-194 бет

3. Рашидов Ю.К., Каршиев Ш.Ш., Исмоилов М.М. Повышение эффективности плоских солнечных коллекторов в системах теплоснабжения путём оптимизации их режимных параметров. //Международная научно-практическая конференция «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность–2019», Севастополь 23-26 сентября 2019 года, стр.1366-1371.

4. Рашидов Ю.К., Каршиев Ш.Ш.Самодренируемые гелиоустановки особенности защиты от гидравлических ударов при пуске и остановке циркуляционных насосов. //Международная научно-практическая конференция «Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность–2019», Севастополь 23-26 сентября 2019 года, стр.1383-1387.

ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИКАСИ КУНДАЛИК ҲАЁТИМИЗНИНГ АЖРАЛМАС БЎГИНИ

доц. Т.Мамажанов, доц.в.б. С.Р.Нурманов (ТАКИ)

Қуёш энергетикаси - ноанъанавий энергетикани йўналиши бўлиб, турли кўринишдаги энергияни олиш учун тўғридан-тўғри куёш нуридан фойдаланишга асосланган. Қуёш энергетикасида битмас-туганмас энергия манбаидан фойдаланилади ва экологик тоза ҳисобланади, яъни атроф- муҳитни ифлослантирувчи чиқиндилар чиқармайди. Қуёш электростанциялари томонидан энергияни ишлаб чиқариш, тақсимланган энергия ишлаб чиқариш конценцияси билан яхши мутаносиблашади [1].

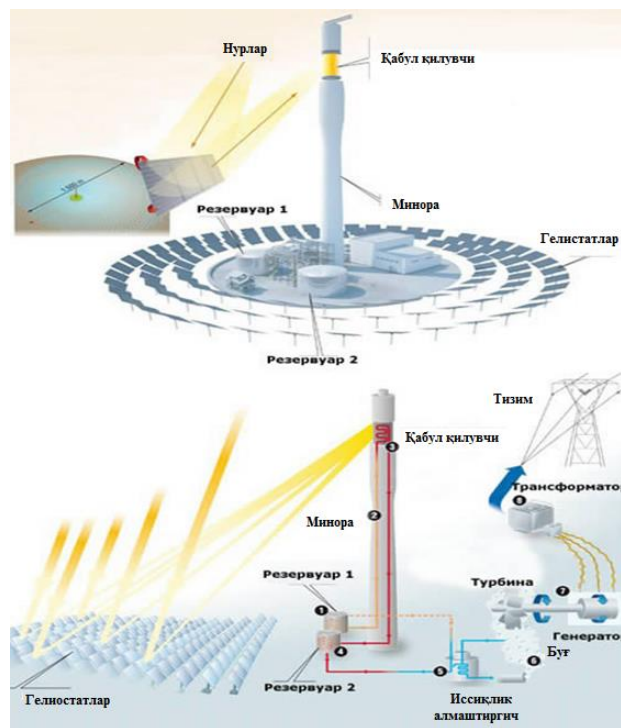
Қуёш электростанциялари куёш радиациясини электр энергиясига айлантириб бериш учун хизмат кўрсатувчи муҳандислик иншооти ҳисобланади. Қуёш радиациясини электр энергиясига айлантириб бериш усуллари турлича бўлиб, у электростанциянинг конструкциясига боғлиқ бўлади.

Замонавий куёш электростанцияларининг ишлаш принципи. Замонавий куёш электростанцияларининг ишлаш принципи (ЗҚЭ) ойна ёрдамида қайтариш орқали концентрацияланган куёш нурларини қабул қилгичда йиғишга асосланган. Қабул қилгич куёш энергиясини йиғади ва уни иссиқлик энергиясига айлантиради. Йиғилган иссиқлик энергиясидан, электр энергиясини ишлаб

чиқарувчи электр генераторини ҳаракатга келтирувчи буғ турбинасида фойдаланиш мумкин [2].

Жаҳонда анча вақтдан бери қуёш энергиясидан электр энергиясини ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Олимларнинг ҳозирги кундаги асосий вазифаси, бу бор технологияларни мукамаллаштириб имкони борича усқунани фойдали иш коэффициентини (ФИК) оширишдан иборатдир [3].

Қуёш энергиясидан электр энергиясини ишлаб чиқариш бугунги кунда аксарият давлатлар учун жуда долзарб мавзудир. Кичик қуёш станциялари электр энергияси билан турар жой биноларини, корхоналарни, жамоат биноларини таъминлаш билан бир қаторда ер ости бойликларини сақлаб қолиш имконини яратади.



Расм 1. Қуёш электростанциясининг принципиал схемаси

Катта қувватга эга қуёш энергетик тизимлари беҳисоб миқдорда электр энергияси ишлаб чиқариши имкониятига эга бўлиб, дунё миқёсида электроэнергетик соҳани ривожлантирилишига ўз ҳиссасини қўша олади

Шунингдек фотоэлектрик элементлардан фойдаланилган ҳолда ҳам қуёш энергиясини электр энергиясига айлантириш мумкин.

Олимлар орасида қуёш элементлари деб аталадиган фотоэлектрик элементлар, ярим ўтказгичли материаллардан тайёрланган жиҳозлар бўлиб электр энергиясини ишлаб чиқариш учун хизмат қилади. Фотоэлектрик элементлар турли ўлчамларга, ҳажмга ва шаклга эга бўлади. Аксарият ҳолларда улар ўз аро йиғилиб фотоэлектрик модулар яратилади. Фотоэлектрик модулардан эса фотоэлектрик

батареялар йиғилади.

Фотоэлектрик (PV) элементлар, фотомодулла ва жиҳозлар қуёш нурини электр энергиясига айлантиради.

Ёруғлик нурини электр энергиясига айлантирувчи жиҳозлар ва фотоэлектрик материаллар машҳур француз физиги Эдмон Беккерель томонидан 1839 йил ихтиро қилинган [4].

Беккерель қаттиқ материалдан фойдаланган ҳолда, қуёш нуридан электр токини олиш жараёнини кашф қилди.

Аммо олимлар бу жараённи тушуниши ва фотоэлектрик ёки фотогальваник эффект маълум бир материалларгина ёруғлик энергиясини электр энергиясига айлантириш қобилияти борлигини тўла қонли билиши учун ярим асрдан ортиқроқ вақт талаб қилинди [4].

Бугунги кунда фотоэлектрик тизимлар кунлик турмуш тарзимизни ажралмас бир қисми бўлиб қолди. Мини қуёш электростанциялари кичик асбоб ускуналар, калькуляторлар, соатлар ёки қўл телефонлари учун зарядлаш ускуналарини электр энергияси билан таъминлашда кенг қўлланилмоқда. Мураккаброқ тизимлардан эса ер йўлдошлари орқали алоқа, сув насослари, ташқи ёритиш тизимларида ва маиший жиҳозларни электр энергияси билан таъминлашда қўлланилиб келмоқда. Шунингдек кўпгина йўллар ва йўл белгилари ҳам фотоэлектрик элементлар ёки модулла ёрдамида ишламоқда.

Ўзбекистондаги илк «Навоий Нур» қуёш электр станцияси 268 гектар ер майдонда 292 мингта қуёш панелига эга бўлиб, 600дан ортиқ инвертер ва 1000 км.дан ортиқ турли кабелларлардан ташкил топган 110 млн долларлик объект, режа бўйича 2022 йилнинг 3-чорагида фойдаланишга топширилиши мўлжалланмоқда. Қуввати 100 МВт бўлган электр станцияси ўртача 31 минг оиланинг электр энергиясига бўлган талабини қондира олади. Станцияда ишлаб чиқарилган электр энергия республиканинг барча ҳудудларини ўзаро боғловчи юқори кучланишли тармоқларга уланади [5].

Фотоэлектр станциясининг ишга туширилиши натижасида йилига 260 млн кВт/соат электр энергияси ишлаб чиқарилади ҳамда 79 млн м³ табиий газ иқтисод қилинишига эришилади [5].

Фойдаланилган адабиётлар

1. Mills, D. Boom-time for renewable energy in Europe // Solar Progress. – 2000. – Vol. 21, № 2. – P. 14.
2. «Перспективы развития возобновляемой энергетики в Узбекистане» Журнал ПРООН. 2007 г.
3. Дж. Твайделл, А. Уэйр «Возобновляемые источники энергии» М.

Энергоатомиздат 1990 г.

4. <http://www.gigavat.com/>

5. <http://www.lex.uz/>

СУВ ОМБОРЛАРИНИ СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА БОШҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯНИ ЎРНИ

доц. Г.А.Бекмамадова (ТАКИ)

Кириш. Сув омборлар ресурсларидан муқобил энергия мақсадида ГЭС ларда фойдаланиш ҳозирги вақтда кенг қўлланиб келинмоқда. Сув хўжалиги тизими – бу одамларнинг сувдаги иқтисодий, ижтимоий, ва экологик эҳтиёжларини қондириш учун биргаликда ишлайдиган табиий ва сунъий равишда яратилган сув ҳавзалари ва муҳандислик иншоотларининг географик мажмуасидир.

2019 – 2022 йилларда Ўзбекистон Республикасида иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия самарадорлигини янада ошириш, энергияни тежовчи технологияларни жорий этиш ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш комплекс дастури тасдиқланди. Комплекс дастурга мувофиқ, 2030 йилгача қайта тикланувчи энергия манбалари улуши электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажмидан 25 фоизгача етказилади.

Сув хўжалигини асосий муаммолари (сув сифатининг ёмонлашуви; сувдан нооқилона фойдаланиш жараёнларини чуқурлашуви; сув олиш иншоотларининг қониқарсиз техник ҳолати; инвестицион фаоллигининг пастлиги) турли соҳаларнинг иқтисодий самарадорлигини камайтиради.

Ўзбекистонда аҳоли сони ўсиб, иқтисодий фаоллиги кенгая борган сари сув таъминоти инқироз муаммосига айланган ҳудудлар сони ортиб боради.

Ижтимоий-иқтисодий комплексни сув билан таъминлаш муаммоси асосан дарё оқимини тартибга солиш ва ҳовузлараро қайта тақсимлаш, ҳамда сув захираларини тўплаш (сақлаш) ва дарё оқимини тартибга солиш учун сунъий сув ҳовузи бўлган сув омборлар ресурслари орқали ҳал этилади.

Дарё оқимини тартибга солиш дарёлардан оқилона фойдаланишнинг зарурий шарти бўлиб, сув фойдаланувчилар талабларига мувофиқ вақт ўтиши билан табиий оқим ҳажмини қайта тақсимлаб сув омборлари орқали амалга оширилади. [1]

Сув омборлар орқали дарё оқимини тартибга солиш бу сувдан фойдаланиш ва сув сарфи учун сув ресурсларидан самарали фойдаланиш имкониятини таъминлайди.

Масалан, 1.1-расмда кўрсатилган сув омборлар сув кўп ёки тошқин

ходисалари вақтида дарё оқимининг кескин кўпайиши оқибатида сув тошқинларининг олдини олиш учун ҳам қўлланилади.



1.1-расм. Ўрта Осиёда сув омборларини жойлашиш схемаси

Сув омборлари икки турга бўлинади: ўзанли ва қўйилмали. Қўйилмали туридаги сув омборлари учун сув ресурсларнинг ҳосил бўлиши физик хоссалари билан ўзанли сув омбор хоссаларидан анча фарқ қилади. Аксарият сув омборлари АҚШга қурилган бўлиб, сунъий сув омборлари сони 5000 дан ошади, улардан 700 дан кўпи жуда катта ҳажмга эга. Ривожланаётган мамлакатларга келсак, сув омборлари сони кам бўлса-да, у ортиб бормоқда. Сув омборлар сув юзаси майдони, ҳажми, узунлиги, кенглиги ва чуқурлиги каби параметрлар билан бири-бирдан фарқ қилади. Улар конфигурация, тартибга солиш характери, термик (иссиқлик) режими, техник-иқтисодий кўрсаткичлари ва бошқалар билан ҳам фарқланади. Иншоот (тўғон) билан ўзанни тўсиш натижасида ҳосил қилган сув омборлар дарё водийларда энг кенг тарқалган. Дарё водийсини сув оқимини тусувчи иншоотдан (тўғон) юқори сув тўлдириш натижасида сув сатҳи ошади ва турли мақсадларда янада фойдаланиш учун сувнинг катта захиралари тўпланади. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида сув юзаси энг катта сув омборлари бу Чимкўрғон, Каттакўрғон, Қуюмозор, Тудакўл, Ҳисорак, Тўполанг каби сув омборларни киритишимиз мумкин. Сув омборлари узунлиги катта сув омборлари учун бир неча юз километрдан, кичик сув омборлари учун бир неча километргача ўзгариб туради. Кенглиги бир неча ўн километрдан, баъзи тор жойларда 3-5 км гача, баъзан эса ундан камроқ бўлиши мумкин. Сув омборларининг чуқурлигига ҳам кенг ўзгаришлар бўлиши мумкин. Ўртача чуқурлик 2 дан 90 м гача бўлиши мумкин, лекин одатда кўп ҳолларда чуқурлиги 10 м дан кам бўлган жойлар камдан-кам ҳолларда учрайди. Сув омборларидан нафақат дарё сувларни тартибга солиш, гидроэлектр станциялар қуриш орқали электр энергия ҳосил қилиш учун, балки ичимлик ва саноат сув таъминоти учун ҳам фойдаланиш истиқболли ҳисобланади.

Сув омборларида сув ҳавзаларини ичидаги жараёнлари таъсирида сувнинг

ранги ва оксидланувчанлиги камайиб, сув омборларида сув алмашинуви жадаллигига тескари пропорционал бўлади. [2]

Сув оқимининг ўзгаришига қараганда сув омборларида кўпроқ даражада оксидланувчанлик ва сув рангини йил мобайнида ўзгарувчанлиги нисбатан сиқин равишда содир бўлади. Бу ҳолат сув омборларидаги сув аралашув жараёнини секинроқ бўлишига қараганда аҳамиятлидир. Сув омборларида ёзда органик моддалар балансидаги асосий улуш органик моддаларнинг транзит хусусияти билан боғлиқ. Ушбу жараён органик моддалар балансининг кириш қисмидаги моддалар ва сувни пастки чўқиндилардан органик моддаларни аралашиб кетишига олиб келади.

Авакян А.Б. томонидан сув омборларини қўйидаги энг муҳим хусусиятларга ажратилган. [1]

1. Сув омборлари инсонлар томонидан яратилган ва бошқариладиган объектлардир, лекин айни пайтда уларга табиий омиллар энг кўчли таъсирини ҳам ўтказидади. Шу сабабли сув омборлар “табиий” ва “техник” қурилмалар ўртасида оралиқ ҳолатни эгаллайди, бошқача қилиб айтганда, улар табиий – техник омиллар таъсирида ҳосил бўлади.

2. Сув омборларининг атроф-муҳитга таъсири жуда муҳим ва салбий оқибатларга олиб келиши мумкин.

3. Сув омборлар сув хавзаларида учрайдиган гидрофизик, гидрохимёвий ва гидробиологик деб аталадиган махсус жараёнлар тизими билан тавсифланади.

4. Сув омборлар - иқтисодиётнинг турли тармоқлари томонидан энг тўлиқ фойдаланиладиган ва айрим ҳудудлар сув хўжалиги мажмуасининг энг характерли хусусиятларини ташкил этадиган сув объектларидир.

5. Сув омборлар уларинг сув режимини белгиловчи гидрометеорологик жараёнларнинг ўзгарувчанлиги, иқтисодиётнинг табиий муҳитга таъсирининг тез ўзгариши, сув омборлари ишлаш режимида (турли сабабларга кўра) ўзгариши туфайли ривожланишининг ўта юқори динамикаси билан ажралиб туради.

Ф.Э. Рубинованинг таъкидлашича сув омборларини ўрганиш доирасида сув омбори ҳосил бўлиш манбаи бўлган Марказий Осиёдаги дарёлар оқими бўйича муҳим тадқиқотлар олиб борилган.

Биринчи босқичда суғориладиган майдонларни кенгайтириш билан боғлиқ оқим сарфларининг ортиши буғланиш бўйича самарасиз йўқотишларнинг камайиши билан қопланади ва қўйи қисми оралиғидаги дарё оқими деярли ўзгармайди.

Иккинчи босқичда мошлаштирувчи омилларнинг таъсири ҳали катта, дарёларнинг йиллик оқими ўзгармайди, бироқ йил ичида ва оқим бўйлаб

сезиларли даражада қайта тақсимланиши кузатилади.

Учинчи босқичда антропоген таъсир кескин ортади, компенсацияловчи омиллар таъсири деярли сезилмайди ва дарё оқими вақт ўтиши билан ва оқим бўйлаб камаяди.

Ф.Э. Рубинова, И.А. Шикломанов, В.А. Духовный ва бошқалар томонидан таъкидланганидек, Марказий Осиё дарё оқимида таъсир қиладиган барча комплекс чора-тадбирлардан асосийси бу суғориш, худуд ерларининг сув ўтказувчанлик хусусияти билан, ҳамда оқимни сув омборлари билан тартибга солишга боғлиқ тадқиқотлар олиб борилган.

Шу билан биргаликда дарё ўзанларида шакллантирилган ва ирригация мақсадларида шакллантирилиб ҳозирги кунда комплекс: ирригация, энергетика ва саноат ишлаб чиқаришини сув таъминоти мақсадларида фойдаланилаётган сув омборларидан ичимлик суви манбасига айлантириш муаммоси мавжуд. Айниқса ушбу муаммо арид иқлим шароити бўлган яъний қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши суғорма деҳқончиликга асосланган Ўзбекистон Республикаси шароитида сув омборлари сувларини ичимлик суви манбасига айлантириш ўта мураккаб ва долзарб муаммолардан ҳисобланади. Ушбу муаммоларни республикамиз миқёсида ҳал қилинса мақсадга мувофиқ ҳисобланади.[3]

Фойдаланилган адабиётлар.

[1] . Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А.: Водохранилища.-М.: Мысль, 1987, 325 стр.

[2] .Бекмамадова Г.А., Садиев У.А. Ўзбекистон худудида жойлашган сув омборларидан оқилон фойдаланишнинг аҳамияти. Ўзбекистон Қишлоқ хўжалиги журнали №4 Тошкент 2020 йил, 42-43 бет.

[3]. Бекмамадова Г.А. Экономика строительного комплексам и городского хозяйства материалъ международной научно-практической конференции МИНСК 3-6 декабрь БНТУ 2019 г. 20-25ст.Вопросы рационального использования водохранилищ, эксплуатируемых в ирригационном и энергическом режимах.

ИЧИМЛИК СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ ВА ИНШООТЛАРИ ҚУРИШДА ГЭС ЎРНИ (Тўполанг сув омбори мисолида)

Доцент Г.А. Бекмамадова (ТАКИ)

Кириш. Ичимлик сув таъминоти тизимларида сув олиш иншоотлари танлаш ва лойиҳалаш вақтида сув омборларининг меъёрий ишлаши ва ГЭС қуриш аҳолини сув билан барқарор таъминлаш учун муҳим аҳамиятга эга. Сув олиш

иншооти (ёки сув олиш тугуни) хўжалик ёки ичимлик мақсадларида кейинчалик фойдаланиш мақсадида, манбадан сув олиш учун гидротехник қурилма ҳисобланади. [1].

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2021 йил Сурхандарё вилоятига ташрифи давомидаги 30-сон йиғилиш баёнининг 1-бандида “Тўполанг сув омбори сувидан фойдаланиш ҳисобига Сурхондарё вилоятининг ичимлик сув таъминотини яхшилаш” лойиҳасини амалга ошириш бўйича тегишли қарор лойиҳасини бажариш бўйича топшириқ берилди. Ушбу қарорни ижро этиш мақсадида дастлабки ҳисоб-китобларга асосан умумий қиймати 138,1 млн. доллар маблағ эвазига қуввати суткасига 200 минг м³ бўлган “Тўполанг” сув тозалаш иншоотини қуриш, диаметри 426-1420 мм бўлган 361 км ўзи оқувчи магистрал ичимлик сув қувурини қуриш ишларини 2021-2024 йилларда амалга оширилиши белгиланган.

Тўполанг сув омбори қурилиши 1982 йил бошланган сув омбори сув ҳажмининг 500 млн м³ га тенг.

Вилоятнинг Сариосиё, Денов, Олтинсой, Шўрчи, Қумқўрғон, Бандихон, Шеробод, Музработ, Қизирик, Жарқўрғон, Термиз ва Ангор туманлари ҳамда Термиз шаҳрида истиқомат қилувчи 1,7 млн. нафар аҳоли узлуксиз марказлаштирилган ичимлик суви билан таъминланишига эришиш белгиланган.

Тўполанг сув омбори - Сурхондарё вилоятида 329 минг гектар суғориладиган ер майдони бўлиб, ушбу майдоннинг 112,9 минг гектари Тўполанг сув омборидан чиқаётган сув билан суғорилади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2006 йил 24 майдаги № ПП-311 Фармойиши асосида Тўполанг сув омборини қурилиши 120 млн м³ ҳажмда вақтинча тўхтатилган. Вазирлар Маҳамасининг 31.05.2010 йилдаги йиғилиш қарори асосида тўғонни 3 м га кўтариш, катта ГЭС сув ўтказиш туннелини очиш ва санитар қурилиш иншоотини ишга тушириш топшириқлари берилган.

Лойиҳа бўйича сув омбори тўғони баландлиги 185 м бўлиб, ҳозирда тўғон қурилиши ишлари 70 % га бажарилган ва тўғон баландлиги 122 м га етказилган.

Тўполанг сув омбори сув ҳажмининг 500 млн м³ га етказишнинг муҳим аҳамияти қуйидагилардан иборат:

- ҳозирги шароитдаги сув омборини хавфли вазиятдан чиқаради ва қўшимча 350 млн. м³ сув йиғиш имкониятини беради;

- Шеробод, Қизирик, Музробод туманларига 30-35 м³/сек сувнинг ўзи оқиб боришига ва натижада Шеробод насос станцияси, Бандихон 1-2 ва Дўстлик насос станцияларини ишлатмаслик имкониятига эришилади, катта миқдорда электр энергиясини иқтисод қилинади;

- Тоҷикистон Республикасидан келадиган Қоратоғ дарёсининг суви камайган даврларда Сарносиё ва Узун туманлари ҳамда Жанубий Сурхон сув омборига қўшимча 90,0 млн. м³ сув етказиб бериш имкониятини беради;

- катта 175 Мвтли ГЭС ни ишлатиш имкониятини бериб, сув таннархини пасайтиради;

- баҳор ва ёзги сел тошқини даврида тоғдан келадиган 300 м³/сек ортик бўлган сел оқимини ушлаб, уни нормал ҳолатда чиқаради, бу эса Тўполанг дарёсига яқин ҳудудларда сел хавфи содир бўлишининг олдини олади;

- кузги-қишги мавсумда қишлоқ ва халқ хўжалиги истеъмолига керак бўлган 250-300 млн м³ миқдорида сув таъминлаш имкониятини беради ва яна бир нечта кичик ГЭС қуриш имкониятини яратади.

Сув ўтказиш тармоғи - 886 метр масофали ушбу тармоқда, сув кириш (водоприемник), сув чиқариш, кичик ГЭС сув қабул қилиш, КРЗ ва санитар-қурилиш иншоотлари жойлашган.

Сув омбор ресурсларидан ичимлик хўжалик ва ГЭС қуришда сув олиш иншоотини ишончли ишлаши учун қуйидаги категорияларга бўлинади.

Сув олиш иншоотининг ишлаши бўйича:

- кичик (1 м³/с дан кам);
- ўрта (1 дан 6 м³/с гача);
- катта (6 м³/с дан ортик) қуввати;

Истеъмолчиларга сувни етказиб бериш бўйича сув олиш иншоотларининг ишончлилик тоифалари 1-жадвалга келтирилган.

1—жадвал

Истеъмолчиларга сувни етказиб бериш бўйича сув олиш иншоотларининг ишончлилик тоифалари

Сув олиш категорияси	Сувни етказиб бериш зарурли режимини таснифи	Таъминланганлиги %		
		Сувни минимал истеъмоли	Манбада сувни тахминий даражаси	
			Максимал	Минимал
I	3 кун ичида хисобий сув истеъмолидан 30 % га камайтиришга рўхсат берилади. Сув таъминотидаги	95	1	97

	тўхтатилишига 10 дақиқагача рўхсат берилади.			
II	10 кун ичида хисобий сув истеъмолидан 30 % га камайтиришга рўхсат берилади. Сув таъминотидаги тўхтатилишига 6-соатгача рўхсат берилади.	90	3	95
II I	Сувни етказиб бериш истеъмолини пасайтириш 15-кундан ошмаслик керак. Сув таъминотидаги тўхтатилишига 24-соатдан ошмаслиги керак.	85	5	90

Эслатма. 50 мингдан ортиқ аҳоли бўлган аҳоли пунктларини ичимлик суви ва саноат суви билан таъминлаш тизимлари I тоифага кириши керак; 5 дан 50 минггача - II тоифага; 5 мингдан кам одам - III тоифага киритилиши лозим

Асосий тузилмалар тартиби бўйича:

- комбинацияланган (улар битта иншоотда бирлаштиради, масалан, I кўтарув насос станцияси билан биргаликдаги жойлашиши) ва алоҳида (иншоотлар мажмуаси) тузулмалар.

турғун турига кўра: стационар тузилмалар ва стационар бўлмаган, одатда вақтинчалик (фуникуляр, сузувчи ва бошқалар.).

Бошқа гидротехник иншоотлари билан тартибга солиш турига кўра: сув омбори устидаги тўғон ёки портлар билан бирга боғланган сув қабул қилиш иншоот турларига бўлиниши мумкин. [2].

Бундай иншоотлар сув оқимини иншоотга етказишни таъминловчи ёрдамчи (кўшимча) иншоотларнинг мавжудлиги бўйича қуйидаги турларга бўлинади:

- Таъминлаш каналлари ва сув қабул қилиш ковушлари бўлган сув олиш иншоотлари.

Табиий манбадан сув олишга мўлжалланган сув олиш иншоотлари, ҳудудда сув истеъмолининг ривожланишини ҳисобга олган ҳолда маълум миқдорда сув таъминоти ҳамда унинг талаб қилинадиган сифатини кафолатлаши керак. [3].

Хулоса. Ичимлик сув таъминоти тизимлари ва иншоотлари мавжуд 6 та сув ўзатиш иншооти ва 47,6 км сув тармоғини реконструкция қилиш ҳамда 4 дона сув иншооти ва 115,7 км сув тармоғи қуриш ҳамда Термиз шаҳридаги 37 та маҳалла

фуқаролар йиғини истиқомат қилувчи 182 900 нафар аҳолининг ичимлик сув таъминотини яхшилаш мақсадида мавжуд 56 км сув тармоғини реконструкция қилиш ҳамда янгидан 207 км сув тармоғи қуриш ишларини амалга ошириш лозим бўлади.

Натижада вилоят аҳолининг марказлашган ичимлик сув билан таъминланганлик даражаси 59,6 фоиздан 84,1 фоизгача оширилади.

Фойдаланилган адабиётлар.

[1]. Скрыльников В.А., Кеберле С.И., Белесков Б.И. (1987). Повышение эффективности эксплуатации водохранилищ. Ташкент: Издательство «Мехнат», 244 с.

[2]. Бекмамадова Г.А. Экономика строительного комплексам и городского хозяйства материалъ международной научно-практической конференции МИНСК 3-6 декабрь БНТУ 2019 г. 20-25ст.Вопросы рационального использования водохранилищ, эксплуатируемых в ирригационном и энергическом режимах.

[3.Бекмамадова Г.А., Садиев У.А. Ўзбекистон худудида жойлашган сув омборларидан оқилона фойдаланишнинг аҳамияти. Ўзбекистон Қишлоқ хўжалиги журнали №4 Тошкент 2020 йил, 42-43 бет.

ИЧИМЛИК СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ ВА ИНШООТЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Доцент Г.А. Бекмамадова (ТАКИ)

Кириш.Сув олиш иншоотлари сув омборларининг меъёрий ишлаши ва аҳолини сув билан барқарор таъминлаш учун муҳим аҳамиятга эга. Сув олиш иншооти (ёки сув олиш тугуни) хўжалик ёки ичимлик мақсадларида кейинчалик фойдаланиш мақсадида, манбадан сув олиш учун гидротехник қурилма ҳисобланади. Сув олиш ер усти манбаларидан: дарёлар, кўллар, сув омборлардан; шунингдек ер ости манбаларидан: кудуқлар ва булоқлардан амалга оширилиши мумкин.

Сув олиш иншоотлари қуйидаги мезонларга кўра таснифланади:

Мақсади бўйича:

- хўжалик-маиший ёки саноат сув таъминоти учун;

Манба тури бўйича:

- дарё;

- денгиз;

- сув омборлари;

- кўллар ва бошқа манбалардаги ва бунга кўра янада кичик бўлинмаларга

ажратилади (масалан, денгизда портнинг атрофида сув қабул қилиш иншоотлари);

Сув олиш иншоотининг ишлаши бўйича:

- кичик (1 м³/с дан кам);
- ўрта (1 дан 6 м³/с гача);
- катта (6 м³/с дан ортиқ) қуввати;

Истеъмолчиларга сувни етказиб бериш бўйича сув олиш иншоотларининг ишончлилиқ тоифалари 1-жадвалга келтирилган.

1–жадвал

Истеъмолчиларга сувни етказиб бериш бўйича сув олиш иншоотларининг ишончлилиқ тоифалари

Сув олиш категори яси	Сувни етказиб бериш зарурли режимини таснифи	Таъминланганлиги %		
		Сувни минимал истеъмо ли	Манбада сувни тахминий даражаси	
			Макси мал	Минимал
I	3 кун ичида ҳисобий сув истеъмолидан 30 % га камайтиришга рўхсат берилади. Сув таъминотидаги тўхтатилишига 10 дақиқагача рўхсат берилади.	95	1	97
II	10 кун ичида ҳисобий сув истеъмолидан 30 % га камайтиришга рўхсат берилади. Сув таъминотидаги тўхтатилишига 6-соатгача рўхсат берилади.	90	3	95
III	Сувни етказиб бериш истеъмолини пасайтириш 15-кундан ошмаслик керак. Сув таъминотидаги тўхтатилишига 24-соатдан ошмаслиги керак.	5	90	

Эслатма. 50 мингдан ортиқ аҳоли бўлган аҳоли пунктларини ичимлик суви

ва саноат суви билан таъминлаш тизимлари I тоифага кириши керак; 5 дан 50 минггача - II тоифага; 5 мингдан кам одам - III тоифага киритилиши лозим

Асосий тузилмалар тартиби бўйича:

- комбинацияланган (улар битта иншоотда бирлаштиради, масалан, I кўтарув насос станцияси билан биргаликдаги жойлашиши) ва алоҳида (иншоотлар мажмуаси) тузилмалар.

турғун турига кўра: стационар тузилмалар ва стационар бўлмаган, одатда вақтинчалик (фуникуляр, сузувчи ва бошқалар.).

Бошқа гидротехник тузилмалар билан тартибга солиш турига кўра: сув омбори устидаги тўғон билан ёки портлар ва бошқалар билан бирга боғланган сув қабул қилиш иншоотлари. [1].

Сув оқимини сув олиш сув иншоотга етказишни таъминловчи ёрдамчи (кўшимча) иншоотларнинг мавжудлиги бўйича:

- Таъминлаш каналлари ва сув қабул қилиш ковушлари бўлган сув олиш иншоотлари.

Табиий манбадан сув олишга мўлжалланган сув олиш иншоотлари, худудда сув истеъмолининг ривожланишини ҳисобга олган ҳолда маълум миқдорда сув таъминоти ҳамда унинг талаб қилинадиган сифатини кафолатлаши керак.

Хўжалик-ичимлик эҳтиёжлари учун сув олиш иншоотлари, санитария муҳофаза зоналарини ташкил қилиш мумкин бўлган табиий манбанинг ўша жойларида жойлашган бўлиши керак. Сув олиш иншоотларини чиқинди сувлар чиқариб юбориладиган, кемалар ва қайиқлар тўхташ пунктлари ёки транспорт ва товар омборлари жойлашган жойларга ўрнатилмаслиги лозим.

Сув олиш иншоотининг тури сув таъминоти манбасининг гидрогеологик ва гидрологик хусусиятлари билан белгиланади. [2].

Сув олиш иншоотларининг турини танлаш қуйидаги маҳаллий омиллар мажмуасига боғлиқ:

- сув олиш шароитлари; сув таъминоти ишончилиги талаблари;
- сув манбаининг умумий сув таркиби;
- сув олиш миқдорлари ва сув сифати талаблари;
- морфологик, геологик ва бошқа маҳаллий экологик шароитлар;
- қурилиш ва эксплуатацион шароитлар.

Сув қабул қилиш иншоотининг жойи сув олиш мақсадига ва сув таъминлаш манбаига қараб танланади, аммо барча шароитларда у қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак:

- сувнинг миқдори ва сифати сув фойдаланувчи талабларга жавоб бериши керак;

- сув олиш иншооти сув олиш манбаининг маиший ва саноат оқова сувлари билан ифлосланиш имкониятини истисно этувчи ва қулай санитария шароитларини таъминлашни ҳисобга олган ҳолда сувдан фойдаланувчига иложи борича яқин жойлашган бўлиши керак;

- сув қабул қилиш иншоотининг танланган жойи ичимлик суви таъминоти учун санитария муҳофазаси зоналарини яратиш харажатларини ҳисобга олган ҳолда сув олиш учун энг тежамли ва ишончли техник ечимга жавоб бериши керак;

- топографик, геологик, гидрогеологик ва гидрологик шароитлар лойиҳалаш даврида белгиланган иншоотларни қуриш ва ишлатиш учун мақбул бўлиши керак;

- сув олиш тартиби ҳудуддаги бошқа барча сув ишлатишлар билан мувофиқлаштирилиши керак (кемалар катнови, суғориш, балиқчилик ва бошқалар.).

Сув олиш иншоотларининг қурилмаси манбадаги сув режимининг бузилишига олиб келмаслиги керак. Шу билан биргаликда сув манбаида сув фойдаланувчилар учун маълум бир босимда ва узлуксиз миқдорда ва сифатда сув билан таъминланиши зарур. [3].

Сув ҳавзасининг санитария муҳофаза зонаси, шу жумладан сув таъминоти каналининг биринчи зонаси чегаралари белгиланиши керак:

- юқори оқим учун - сув олиш иншоотидан камида 200 м масофада;
- қуйи оқим учун - сув олиш иншоотидан камида 100 м масофада;
- ёзги-кузги қурғоқчилик мавсумида сув кесиш чизигидан камида 100 м масофада сув олиш туташган қирғоқда.

Қарама-қарши қирғоқ томон йўналишида сув оқими санитария муҳофаза зонасининг биринчи камарининг чегаралари қуйидагилардан иборат бўлиши керак:

- ёз-куз қуруқ мавсумида бутун сув майдони ва қарама-қарши қирғоқ сув четидан 50 м кенгликда ва сув оқимининг кенглиги 100 м дан кам;
- кенглиги камида 100 м бўлган сув оқими кенглиги камида 100м бўлган сув майдони.

Сув оқимининг санитария муҳофаза зонасининг иккинчи камарининг чегаралари қуйидагича белгиланиши керак:

- дарёнинг юқори қисмида, жумладан ирмоқларда, сув оқимининг кенглиги ва узунлиги бўйича ёки унинг алоҳида участкалари бўйича ўртача сув оқими тезлигига асосланиб, сувнинг камар чегарасидан сув олиш иншоотгача ўртача ойли оқими 95 % бўлган сув оқими вақти камида 5 кунни ташкил қилиши керак;
- қуйи оқим - сув олиш иншоотидан камида 250 м масофада;

- текис рельеф учун четдаги чегараларга – ёз-куз фаслида сувнинг четидан камида 500 м масофада;

Сув оқимининг санитария муҳофазаси зонасининг учинчи камарининг чегаралари сув оқимининг юқори ва куйи кисмида иккинчи камар билан бир хил бўлиши керак. Санитария муҳофазаси зонасининг ён чегаралари сув ҳавзалари бўйлаб, ирмоқлар билан бирга, 3-5 км оралиғида ўрнатилиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар.

[1]. Скрыльников В.А., Кеберле С.И., Белесков Б.И. (1987). Повышение эффективности эксплуатации водохранилищ. Ташкент: Издательство «Мехнат», 244 с.

[2]. Бекмамадова Г.А. Экономика строительного комплексам и городского хозяйства материалъ международной научно-практической конференции МИНСК 3-6 декабрь БНТУ 2019 г. 20-25ст. Вопросы рационального использования водохранилищ, эксплуатируемых в ирригационном и энергическом режимах.

[3] .Бекмамадова Г.А., Садиев У.А. Ўзбекистон худудида жойлашган сув омборларидан оқилон фойдаланишнинг аҳамияти. Ўзбекистон Қишлоқ хўжалиги журнали №4 Тошкент 2020 йил, 42-43 бет.

МАХАЛЛИЙ “КАЛАНХОЭ” ГУЛИНИ АВЖЛАНТИРИШДА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИК УСУЛНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

*PhD. Д.Юсупов, магистр. Н.Акрамов, асс Г.Эргашев,
асс.Р.Юлдашев(НамМҚИ)*

Ҳозирги кунда барча соҳаларда бўлгани каби гулчиликда ҳам бир қанча муаммолар мавжуд бўлиб, улар гулларни соғлом ҳолатда парваришлаш ҳисобланади. Махаллий гулларни парваришлаш жараёнидаги касалликлар турлича кўринишда бўлиб, асосан гулнинг илдиз тизимида, баргларида ҳамда тупроқ таркибларини мос келмаслиги билан келиб чиқади. Шу жумладан замбуруғ (грибок), шира, зарарли оқ пашша, серая гниль (Ботритис), мучнистая роса, ржавчина, питнистность (Антракноз), паутиный клещь ва бошқалар. Ҳозирги кунда, замбуруғга, ва бошка касалликларга қарши препарат, яъни фунгицид, фитоспорин, спорагин, фундазол, берилиб муаммони бартараф этиб келиняпти.

Бундай касалликларни олдини олиш ва даволашда кимёвий ишловлардан холи бўлган экологик соф электротехнологик усулда “тупроқ-уруғ-ўсимлик” ларга тизимли ишлов беришда электротехнологик жараёнларни энг мақбул таъсирларини аниқлаш бўйича Наманган мухандислик-қурилиш институти Энергетика кафедрасини илмий –тадқиқот лабораториясида тадқиқотлар

ўтказилди. Ультрабинафша нурланиш тирик организмлар таъсирида ўсимлик тўқималарининг юқори қатламларида сўрилади.

Ультрабинафша нурланишининг кичик дозалари гулларга фойдали таъсир кўрсатади - уларда витаминларнинг шаклланишига хисса қўшади, гулларнинг иммунобиологик хусусиятларини яхшилаш. Гул уруғларини, уни экиладиган тупроқ тизимини, кўчатларини ультрабинафша нурланишни ($\lambda = 254$ нм гача ва $\lambda = 280-320$ нм гача бўлган тўлқин узунликларини энг мақбул қийматларини қўллаш билан тупроқдаги жараён илдиз тизими касалланишни барг ва тана қисмдаги хар хил касалликлардан зарарсизлантириб, соғлом гулларни парваришлаш мумкин. Ультрабинафша нурланиш ўсимликларнинг микроорганизмлари ва маданий хужайраларига ҳалокатли ва мутаген таъсир кўрсатади (280-240 нм диапазонидаги ультрабинафша нурланиш энг самарали ҳисобланади)[1, 2]. Ультрабинафша нур билан ишлов берилганда гул билан бирга унинг тупроқ тизимида ҳам унумдорлигида ҳам сезиларли ўзгаришлар бўлади. Нур берилган тупроқ намунасини таҳлил қилинганда Гумус-3,54%, Харакатчан Фосфор-77,1 Мг/кг, Алмашувчан Калий-1000 Мг/кг натижа олинди. Бу натижа нафақат тупроқ унумдорлиги ошганлигини ва шу билан бирга тупроқ таркиби зарарли замбурут ва бактериялардан холи эканлигини билдиради.

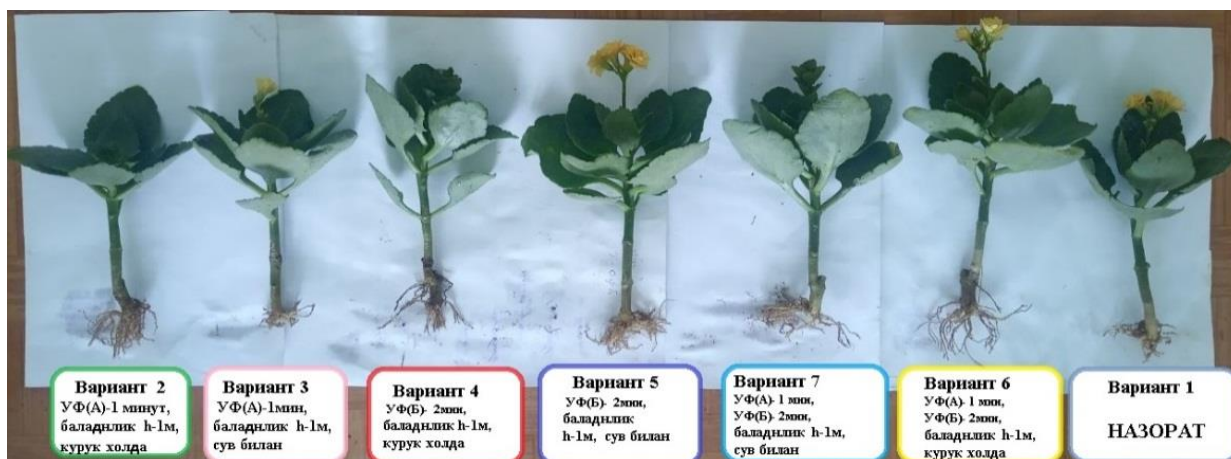
Ўтказилган тадқиқотлар “Каланхоэ” гули мисолида ўрганилиб, уларни қуйидаги вариантлар асосида электротехнологик усулда ишловлар берилди ва унинг натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-Жадвал

№	Вариантлар	аргл ар сони , дона	Ишлов дан сўнги барглар лар сони, дона	Кур таклар сони, дона	Ил дизлар сони, дона	Илд излар уздлиги см
	Назорат	5	17	2	35	2
	УФ(А)-1 минут, баладнлик h- 1м, курук холда	4	20	-	43	3,5
	УФ(А)-1мин, баладнлик h-1м, сув билан	4	20	1	35	2
	УФ(Б)- 2мин, баладнлик h-1м,		20	-	40	4

	курук холда	5				
5	УФ(Б)- 2мин, баладнлик h-1м, сув билан	5	20	4	54	3,5
6	УФ(А)- 1 мин, УФ(Б)- 2мин, баладнлик h-1м, курук холда	5	22	7	65	5
	УФ(А)- 1 мин, УФ(Б)- 2мин, баладнлик h-1м, сув билан	5	20	-	51	4

Илова: УФ(А)-ультрабинафша нур (тўлқин узунлиги 254 нм), УФ(Б)-ультрабинафша нур (тўлқин узунлиги 280-320 нм)



Хулоса

Ўтказилган амалий тадқиқотга хулоса қилиб, гулларда электр таъсирларни мақбул таъсири 5 ва 6 вариантлиги аниқланди. 5-Вариантда УФ(Б)- $\lambda = 280-320$ нм тўлқин узунлигида гул баргларига электр активлашган сув “католит” пуркалган холда 2 минут вақт давомида нур берилди ва назоратга нисбатан гулдаги ўзгаришлар барглари сони 3 тага кўп илдиз қисми назоратга нисбатан яхши ривожланган ва илдизлар сони 19 тага кўп ва 1,5 см га узайганлиги, куртаклар сони назоратга нисбатан 2 тага кўплиги аниқланди. 6-Вариантда эса УФ(Б)- $\lambda=280-320$ нм 2 минут ва УФ(А)- $\lambda = 254$ нм 1 минут вақт давомида курук холда нур берилди ва назоратга нисбатан гулдаги ўзгаришлар барглари сони 4 тага кўп илдиз қисми назоратга нисбатан яхши ривожланган ва илдизлар сони 30 тага кўп ва 3 см га узайганлиги, куртаклар сони назоратга нисбатан 5 тага кўплиги аниқланди. Мазкур олинган натижалар гулларга ишлов берилган кундан 1 ойдан сўнг олинди.

Адабиётлар

1. МУХАММАДИЕВ, А., УРИШЕВ, Г., ДЖАБАРОВ, Н. Г., ТАРУШКИН, В. И., НИЯЗКУЛОВ, А. А., & БУРЛАКОВ, В. Г. (1989). Способ подготовки к посеву семян хлопчатника.
2. Юсупов Д. Р., Беркинов Э. Х. Ультрафиолетовое облучение зерна пшеницы для получения кормовой патоки //Вестник Науки и Творчества. – 2017. – №. 3. – С. 161-166.

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА

*проф Р.А. Ситдиқов., доц. Радионов О.В., докторант О.Х. Полвонов,
докторант Х.З. Сиддиқов (ТГТУ)*

Системный анализ позволил выработать научно-обоснованный подход к повышению эффективности электроэнергетики Республики Узбекистан при широком использовании альтернативных и возобновляемых источников энергии (АВИЭ). Анализ зарубежного опыта и проведенных у нас в стране пилотных проектов показал, что наибольшая эффективность достигается использованием многокритериального подхода к принятию решений в сфере электроэнергетических систем (ЭЭС) с АВИЭ. Практически все основные задачи, связанные с моделированием, управлением и эксплуатацией таких ЭЭС и её элементов являются многокритериальными, многофакторными и требуют

использования соответствующих подходов, методов и алгоритмов их решения. Очевидно также, что использование обычных скалярных методов принятия решений по одному критерию малоэффективно, так как при этом недостаточно учитываются или совсем не учитывают многие существенные факторы, в том числе связанные с конструкциями и режимами ЭЭС, с различными видами АВИЭ. Среди них такие факторы, как производительность, срок окупаемости, надежность, качество электроэнергии, влияние на экологию и другие.

Многокритериальные методы и алгоритмы в сочетании с системами искусственного интеллекта в виде экспертных систем (ЭКС) позволяют комплексно и оптимально осуществлять эффективное решение многих задач и процессов, происходящих в ЭЭС с АВИЭ и её элементах, особенно в условиях цифровизации и интеллектуализации электроэнергетики.

Обозначим структуру задач, связанных с повышением энергоэффективности электроэнергетики с АВИЭ, для решения которых целесообразно использование многокритериального подхода (рис.1).

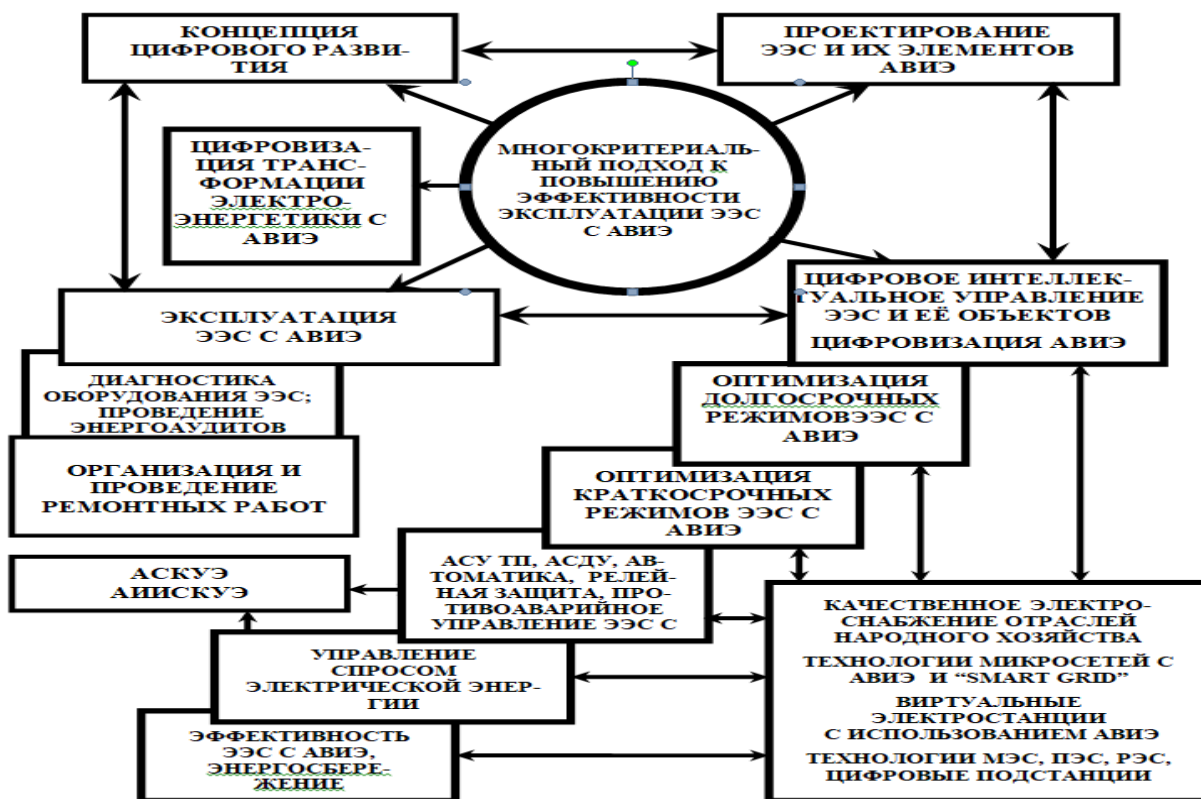


Рис.1. Структура многокритериального подхода к задачам повышения энергоэффективности электроэнергетики с АВИЭ

Анализ и разработка вышеприведенной структуры, комплексно

охватывающей все основные аспекты развития и эксплуатации ЭЭС с АВИЭ, позволяет сделать следующие выводы:

1. Использование многокритериального подхода в качестве одного из современных системных методов позволяет осуществить эффективное развитие электроэнергетики при широком использовании АВИЭ.

2. Многокритериальный подход позволяет разработать агрегированную многоуровневую модель для перехода к цифровой интеллектуальной энергетике, пригодную для применения на различных территориальных, временных и функциональных уровнях ЭЭС с АВИЭ.

3. Многокритериальный подход к повышению энергоэффективности таких ЭЭС позволяет более точно согласовывать выработку, передачу и потребление мощности и энергии различными источниками и потребителями. Таким образом, снижаются общие издержки на производство, передачу и использование электроэнергии при выполнении требований экологии.

4. Многокритериальный подход к повышению эффективности ЭЭС с АВИЭ является детищем технического прогресса, требует координации усилий государства, бизнеса, производителей и потребителей электроэнергии для обеспечения выгоды всем сторонам и участникам процесса.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССОВ В МЕТАНТЕНКЕ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

О.С.Комилов, О.О.Юлиев, Ж.А.Мажитов (БИТИ)

Введение. В настоящее время в экономически развитых и развивающихся странах ускоренными темпами ведутся разработки по практическому использованию альтернативных источников энергии как важнейшего фактора устойчивого развития и повышения конкурентоспособности экономик в условиях сокращения мировых запасов углеводородного сырья. Биомасса является одним из наиболее распространенных альтернативных источников энергии. [1,2,3,4,5].

В Узбекистане накоплен значительный опыт проведения научных и экспериментальных исследований в области применения альтернативных источников энергии, прежде всего солнечной и биогазовой энергии, по которым разработки проводятся в течение многих десятилетий. Согласно стратегии инновационного развития Республики Узбекистан, к 2025 году предусматривается увеличение доли производства электрической энергии с использованием возобновляемых и альтернативных источников энергии более чем на 25% и одним

из основных направлений в реализации данной задачи, является освоение энергетических альтернативных и возобновляемых ресурсов. [2,5,6,7].

Методика исследования и анализ существующей проблемы.

На сегодняшний день существуют различные методики оценки работы опытных и промышленных установок производства биогаза, совокупности их принципов, методов и процессов, а также средств их реализации. Многими авторами отмечено, что на процесс производства биогаза влияют различные факторы, такие, как потенциал исходного сырья, конструкция биогазовой установки, физико-механические свойства загружаемого органического отхода, периодичность загрузки, внутренние и внешние механизмы для поддержания температуры и влажности и тд. Но кроме этого необходимо отметить важность человеческого фактора в правильности работы процесса выработки биогаза и органических удобрений [6,7].

Пути решения. Изменение структуры сельскохозяйственного производства в связи переходом на рыночные условия обусловило увеличения количество частных дехканских и фермерских хозяйств. При решении вопросов энергообеспечение быта индивидуальные и фермерские хозяйства в отдаленных местностях Узбекистана, не имеющих централизованных электро и газоснабжения, испытывают потребность в привозных топливных материалах [8,9].

Однако при описании конструкций МТ (метантенка-биореактора) и технологии сбраживание биомассы в них не затрагивается вопросы их аналитического описания, а также процесса теплообмена в МТ и с окружающей средой. Так, как процесс нагревания субстрата зависит от многих факторов: термического сопротивления стенок реактора, вида и массы субстрата, его теплофизических свойств, температуры теплоносителей, размеров и конструкции теплообменных аппаратов, режима перемешивания субстрата.

Настоящая работа посвящена разработке математических моделей процессов теплообмена протекающих во время сбраживание субстрата в биогазовых реакторах.

Результаты исследования

Для анализа процессов теплообмена, рассмотрим биогазовой реактор цилиндрической формы. Для поддержания температуры в реакторе в качестве нагревателя используется теплообменник в виде труб, спирально навитых с внутренней стороны реактора, по которому циркулирует горячего теплоноситель (вода). Для минимизации потерь тепла в окружающую среду реактор покрыты слоем изоляции. Также реактор оборудован лопастной мешалкой Рис.1.

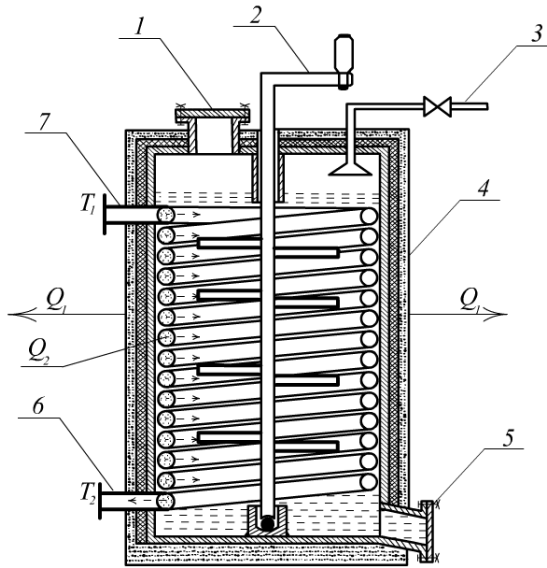


Рис.1. Биогазовый реактор с лопастной мешалкой и теплообменником 1.,5-загрузочный и выгрузочный люки ; 2- лопастная мешалка; 3- трубопровод отвода биогаза; 4-утепленный корпус; 5-обратный трубопровод теплоносителя; 6-подающий трубопровод теплоносителя.

Температура среды в биогазовых реакторе есть функция от времени $t_1 = f(\tau)$.

Примем постоянными температуру теплоносителя на подаче t_1^1 , который передает субстрату тепло Q_2 , термическое сопротивление стенки реактора R , площадь теплообменной поверхности нагревателя (теплообменника) F_2 , площадь боковой поверхности реактора F_1 по которой происходят потери тепла Q_1 окружающему среду, объем реактора W .

Переменными величинами являются температура воды t_2^1 на выходе из теплообменника-нагревателя; коэффициент теплопередачи от нагревателя к сбраживаемую биомассе K_2 ,зависит от теплофизических свойств субстрата и теплоносителя, режима отмыывания теплообменной поверхности; внешняя температура $t_{вн}$. Дифференциальное уравнение теплового баланса реактора при нестационарных условиях работы запишем в виде:

$$W \cdot \rho \cdot c_1 \frac{\partial t_1}{\partial \tau} = G_2 \cdot G_2 (t_1^1 - t_2^1) - \frac{F_1}{R} \cdot (t_1 - t_{вн}) \quad (1)$$

где ρ - плотность субстрата; c_2 - теплоемкость теплоносителя; c_1 - теплоемкость субстрата. Теплофизические свойства субстрата найдем согласно уравнениям, приведенным в [6]:

$$\rho = 1000 + 2,4 \cdot s \quad (2)$$

$$c_1 = c_{сух} \cdot s + c_{в} \cdot (1 - s) \quad (3)$$

$$\mu = \mu_B \cdot [1 + 10 \left(\frac{10(c-2)}{11-\beta_u \cdot c} \right) + c] \quad (4)$$

где s - содержание сухих веществ 2 ... 15%;

$C_{\text{сух}}$ - теплоемкость сухого вещества субстрата; C_B - теплоемкость воды; μ_B - вязкость воды при определенной температуре; β_u - коэффициент, зависящий от вида стоков и составляет 0,7 ... 0,75 для крупного рогатого скота.

В связи с не стационарностью процесса переменной также температура обратной воды t_2^1 , значение которой найдем из теплового баланса теплообменного аппарата[7].

$$dQ = G_2 \cdot c_2 (t_1^1 - t_2^1) d\tau = F_2 \cdot K_2 \cdot \Delta t_c \cdot d\tau \quad (5)$$

Средний температурный напор в теплообменнике найдем по известной формуле

Литература

1. Vondra, M., Touš, M., Teng, S.Y. Digestate evaporation treatment in biogas plants: A techno-economic assessment by Monte Carlo, neural networks and decision trees (2019) Journal of Cleaner Production, 238, статья № 117870
2. Tikhonravov V.S. Resource-saving biotechnologies for the production of alternative fuels in animal husbandry // Scientific and Analytical Review - FGBNU Rosinformagrotekh - Moscow, 2011. - 52 p.
3. Nesse, A.S., Sogn, T., Børresen, T., Foereid, B. Peat replacement in horticultural growth media: the adequacy of coir, paper sludge and biogas digestate as growth medium constituents for tomato (*Solanum lycopersicum* L.) and lettuce (*Lactuca sativa* L.) (2019) Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science, 69 (4), pp. 287-294.
4. Комилов О.С. Шарипов М.З. Тиллоев Л.И. Исследование биогазовой установки с системой солнечного обогрева. Развитие науки и технологий. 2015. №1. с. 76-79.
5. Биркин С.М. Совершенствование технологии и технических средств утилизации навоза крупного рогатого скота. Автореф. дис. ... к-та. наук. Волгоград, 2009. С 20.
6. Сердюк В.Р., Франишена С.Ю. Энергосбережение в строительстве - требование сегодняшнего дня // Вестник ВПИ. - 2009. - № 4. - С. 17- 21 - ISSN 1997-9266.
7. Комплексная государственная программа энергосбережения Украины. Офиц. текст по состоянию на 15.11.2009 [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://naer.gov.ua/?p=451> 8. биогаза: Теория и практика / Баадер Б., Дон Э., Брендерфер М.; Пер. с нем. М. И. Серебрянного. - М.: Колос, 1982. - 148 с.

QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINI IQTSODIYOT TARMOQLARIDA QO'LLASH ISTIQBOLLARI

*PhD, kat.i.x. Kadirov K.Sh. (O'zR FA Energetika muammolari instituti)
Magistrant. Karimqulov S. Y (TDTU)*

Hozirgi shiddat bilan rivojlanib borayotgan davrda nafaqat dunyo miqyosida balkim mamlakatimizda ham elektr energiyasiga bo'lgan talab kun sayin ortib bormoqda. So'ngi yillarda respublikamizda ko'plab sanoat korxonalari, turar joy va noturar joy binolari qad rostlamoqda. Bu o'z o'rnida elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojni yana ortishini anglatadi.

Bugungi kunda respublikada iqtisodiyotni barqaror o'sishini ta'minlashga va aholining faravonlik darajasini oshirishga, yoqilg'i energetika resurslariga bo'lgan talab-ehtiyojni uzluksiz qanoatlantirishga qaratilgan neft-gaz, elektr energetika, ko'mir, kimyo, qurilish industriyasini rivojlantirishning uzoq muddatli strategiyasi amalga oshirilmoqda. Ilg'or xorijiy tajribani inobatga olib, mavjud resurslarni va ishga solinmagan salohiyatni jalb etish orqali energiya samaradorligini oshirish, energiya tejovchi texnologiyalar va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya sarfi xajmini keskin kamaytirish borasidagi ishlarni kompleks tashkil etish, shuningdek, yoqilg'i-energetika resurslari oqilona va samarali foydalanish maqsadida qator ishlar olib borilmoqda [1].

Mamlakatimizda, prezidentimiz tashabbuslari bilan ushbu yuqoridagi kamchiliklarni bartaraf etish bo'yicha chora tadbirlar olib borilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 26-maydagi «2017-2021 yillarda qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada energiya samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to'g'risidagi» PQ-3012-son misolida ko'rish mumkin [1].

Energetika: energiyaning har xil turlarini hosil qilish, ularni bir turdan ikkinchi turga o'zgartirgan holda, muayyan masofaga uzatish va yetkazib berish, ulardan barcha sohalarda foydalanishni hamda shular bilan bog'liq nazariy va amaliy muammolarni hal qilishni o'z ichiga olgan xalq xo'jaligi, fan va texnika sohasidir [2].

Gidro elektr stansiyalar (GES): Har qanday elektr stansiyasidan yagona ustunlik jihati bor – Gidro elektr stansiyalar qayta tiklanuvchi manba bilan ishlaydi. Masalan, issiqlik elektr stansiyalarining manbasi bir kun kelib tugashi mumkin. Lekin gidro elektr stansiyalarda sarflanayotgan suv tabiiy ravishda har yili qayta to'planadi. Gidrotexnik

jihozlar suvni ma'lum bosimda jo'natib turadi. GESlar jahonda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining 63 foizini yetkazib beradi [3]. Bu sohada Xitoy, Kanada va Braziliya yetakchilikni ushlab turibdi. Eng asosiysi esa atrof-muhitga va suvga umuman zarar yetkazmaydi. Hidro elektr stansiyalarning kamchiliklari joylashgan joydagi muxitni (releftni) o'zgartirib yuboradi va yer osti suvlarini ko'tarilishiga sabab bo'ladi.

Shamol elektr stansiyasi: Shamolning katta kuchi xisobiga ekologik toza elektr energiya ishlab chiqarish hozirgi vaqtda katta ahamiyatga ega. Bugungi kunda yurtimizning Buxoro va Navoiy viloyatlarida ikkita shamol elektr stansiyalarining qurilish ishlari boshlab yuborilgan. Loyihaning umumiy qiymati 1 milliard AQSH dollari deb baholanmoqda. 2019 yilning 20-sentyabrida Toshkentda bo'lib o'tgan Markaziy Osiyo energetika investitsion forumi doirasida Energetika vazirligi va Saudiya Arabistonining "ACWA Power" kompaniyasi o'rtasida quvvati 500 MVtdan 1000 MVtgacha bo'lgan shamol elektr stansiyasi qurish bo'yicha kelishuvga erishilgan edi. Mazkur kelishuvga asosan joriy yilning 5-mart kuni Energetika vazirligi va "ACWA Power" (Saudiya Arabistoni) kompaniyasi o'rtasida O'zbekiston Respublikasida umumiy quvvati 500 – 1000 MVt bo'lgan shamol elektr stansiyasini qurish loyahasini amalga oshirish kelishuvi imzolandi [5].

Quyosh elektr stansiyasi: quyosh radiatsiyasi nurini yutib, uning energiyasini issiqlik yoki elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilmalar majmuidir. Hozirgi kunda foydalanib kelinayotgan energiya manbalari asosan ko'mir, neft, tabiiy gaz, suv va boshqa tabiiy resurslar hisobiga olinib, katta harajatlar hisobiga ishlab chiqariladi. Shu sababli tiklanadigan energiyadan foydalanishning afzalliklarini ayniqsa quyosh energiyasidan unumli foydalana olish yo'llarini o'rganib chiqish, ularni takomillashtirish va qulay optimal variantlarini hayotga tadbiiq qilish shu kunning talabi hisoblanadi. Quyosh issiqlik qozonlari faqat tabiiy gazni ishlatishni 60 foizgacha kamaytiradi. Bu uskunarlar asosan aholi, xususiy sektor va byudjet tashkilotlari tomonidan foydalanish maqsadlarida ishlab chiqarilib, keng qo'llaniladigan energiya manbalariga nisbatan 50-70 foiz arzoniga tushadi. O'zbekistonda iqtisodiyotning yangi tarmog'i, avvalambor, qayta tiklanadigan energiya manbalarini umumiy salohiyatining qariyb 99 foizini tashkil etadigan quyosh energitikasini keng ko'lamda rivojlantirish uchun, mamlakatimiz tabiatining musaffoligini ta'minlashga qulay asos yaratishi mumkin. Quyosh elektr stansiyalarining asosiy kamchiliklari katta miqdorda joy talab qilishi va uskunalarining hamisha toza turishi [4].

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, xozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan ekekr va issiqlik energiyasining deyarli xammasi organik yoqilg'ilar yoqish ya'ni gaz, neft, ko'mir va shunga o'xshashlarni yoqish xisobiga olinmoqda. Ammo bu yer osti boyliklari qayta tiklanmas bo'lib, ularning miqdori chegaralangan. Insoniyat esa yildan yilga

ko'payib bormoqda. Shu bois insoniyat oldida turgan katta muommalardan biri yangi energiya manbalarini topish. Bu ishlar ustida dunyo olimlari bosh qotirishmoqda va ko'plab ijobiy natijalarga erishishmoqda. O'zbekistonda elektr energiyasi hozirda asosan qayta tiklanmaydigan energiya manbalaridan olinadi. Bu esa elektr energiyasini tannarxi qimmat bo'lishiga va tabiiy zaxiralarimizni tugashiga olib keladi. Bu yerning tabiiy zaxirasini kelajak avlodlarga ham qolishi va qolaversa elektr energiya tannarxi arzonlashishiga olib keladi.

Adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 22-avgustdagi PQ-4422-son qarori 1,2,3,4,5,6,7-ilovalari. Ziyonet
2. A.U.Alimbayev "Issiqlik elektr ta'minoti va issiqlik tarmoqlari" Toshkent 1997.
3. Q.Q.Dadaboyev (2022). "Issiqlik Elektr stansiyalarida texnik suv isrofini bartaraf etish". 2(1), 41-47. <https://doi.org/10.24412/2181-2454-2022-1-41-47>
4. T.SH.Majidov "Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari"
5. Energetika vazirligi matbuot xizmati. <http://uza.uz/posts/29608>

QISHLOQ XO'JALIGIDA ENERGETIKANING O'RNI VA AHAMIYATI

*Katta o'qit. S.K.Vahobova, talabalar B.N.Umarov(NamMQI),
B.N.Umarova("TIQXMMI" MTU)*

Elektr energiyasiz qishloq xo'jaligi garmonik faoliyat yuritishi mumkin emas. Elektr energiyasi qishloq xo'jaligida elektr mashinalarning elektr yurit-malarida, xonalarni yoritish va isitishda hamda ko'plab texnologik jarayonlarda qo'llaniladi. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi o'z tabiati bo'yicha uzluksizdir va shu sababli uni oqimga aylantirish imkoniyatlari mavjud. Lekin sanoat bilan qishloq xo'jaligi orasida bir nechta to'g'rilanmaydigan farqlar mavjud. Ular-dan asosiysi shuki, qishloq xo'jaligida asosiy mehnat ob'ekti tirik organizmlar hisoblanadi va ular ishlab chiqarish jarayonlarida o'zlarining hayot funktsiya-larini saqlab qoladilar. Sanoatda esa mehnat predmetini asosan jonsiz ob'ekt-lar tashkil etadi. Shuning uchun sanoatda texnologik jarayonlar asosan kimyo-viy va fizik jarayonlarga va qishloq xo'jaligida esa biologik jarayonlarga asoslanadi. Kimyoviy va fizik jarayonlar biologik jarayonlarga nisbatan oson va yengil rostlanadi. Biologik jarayonlar atrof muhit sharoitiga (yorug'lik, harorat, suv, havo muhitini kimyoviy tuzilishi, namlik va boshqalarga) bog'liq bo'ladi. Shuning uchun qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi tarmog'ini industrial asosga o'tkazish yengil bo'ladi, chunki atrof-muhit sharoitini rostlash kam mehnat talab qilishi bilan bog'liq. Bunday tarmoqlarga chorvachilik,

parranda-chilik, yopiq sharoitda mahsulot yetishtirish, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash va shu kabilar. Liniyali ishlab chiqarishni tashkil etish uchun qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqarishning progressiv texnologiya-larini va elektrlashtirilgan mashinalarning avtomatik boshqarish tizimlarini ta'minlashni yaratish zarur [1].

Ma'lumki, barcha o'simliklarga asosan yerdan tashqari manbalardan tushadigan umumiy va radiatsion nurlar ta'sir ko'rsatadi. Odatda bunday manba-lar barqaror ishlamaydi, ya'ni yerga tushadigan nur energiyasi vaqt o'tishi bilan o'zgaradi. Shu sababli vaqti-vaqti bilan o'simliklarga ta'sir etadigan nur energiyasi juda kichik qiymatga ega bo'lib qoladi, bunday hollarda yorug'likni ma'lum bir darajada saqlab turish zarurati yuzaga keladi. Bizning planetamizga koinotdan keladigan energiya maxsus chastotali elektromagnit to'lqinlari ko'rinishida, ya'ni radio to'lqinlardan boshlab nurlanishgacha bo'lgan chastotaga ega bo'ladi. Gamma nurlanishlar tabiatan bir xil bo'lsalar ham, chastotasi turlichadir. Tuproqning sathi-dagi o'simliklarga esa barcha chastotadagi radio to'lqinlar o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu sababli o'simliklar genetik jihatdan barcha chastotadagi energiyani o'zlash-tirishga moslashganlar. Biroq, bironta elektromagnit to'lqinlari chastota-sining jadalligi o'zgarsa, bu hol o'simliklarning rivojlanish va hosildorligiga turlicha ta'sir etishi mumkin. O'simliklarning ustki qismi quyosh radiatsiyasining barcha nurlarini o'zlashtirib, rivojlanadi, o'simlik ildizlariga esa quyosh nurlari bevosita tushmaydi, ularga faqat nurlarning infraqizil qismigina yetib boradi.

Yuqoridagi manbalarga tayanib shunday xulosaga kelishimiz mumkinki, ul'trabinafsha nurlari bilan nurlantirish o'simliklarning rivojlanishini jadallashtirish uchun ham va ularni zararkunandalardan himoyalash uchun ham qo'llash mumkin. Har ikkala holda o'simliklarga elektr bilan jonlantirilgan (faol-lashtirilgan) suv hamda ul'trabinafsha nurlar bilan ta'sir ko'rsatiladi. Elektr jonlantirilgan suvni purkash bilan bir vaqtning o'zida nurlatish texnologiyasini amalga oshirish uchun texnik imkoniyatlar bo'lmagan hollarda uni bir vaqtning o'zida qator oralariga ishlov berish bilan o'simliklarni o'g'itlar bilan oziqlantirish paytida amalga oshirish mumkin. Bu holda o'simliklarni ham qator oralariga ishlov berguncha, ham ishlov bergandan so'ng elektr jonlantirilgan suv bilan purkash mumkin. Hozirgi vaqtda ekologik toza texnologik operatsiyalar yaratish hayotiy zaruriyat bo'lib qolmoqda. Bu sohasida elektr energiyasidan foydalanish zararsiz va arzon usuldir [2].

Bugungi kunda qishloq xo'jalik ekinlari maxsuldorligini genetik potentsial darajasi tamom bo'lgan emas. Faqat o'simliklarni genetik potentsial imkoniyat-larini o'rganish bilan qishloq xo'jalik ekinlarini, o'simliklarini maxsuldorligi oshirish mumkin. Bu yo'nalishda bir qancha ilmiy tadqiqot ishlari olib borildi. Shu narsa

aniqlandiki, nafaqat urug'ga majmuy va bosqichli elektr ta'sir ettirish, balki vegetativ organlariga ta'sir ettirish natijasida ham qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshirish mumkin. Ko'p tadqiqotchilar fikricha ushbu ta'sir ettirishlar, urug'larni tashqi tuproq iqlim sharoitlar ta'siriga ko'proq chidamli bo'lishini sababini aniqlab bunga sabab elektr energiyasining ta'siridir deb o'z xulosalarini bildirishgan.

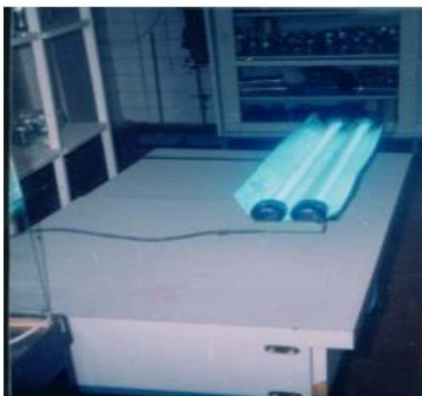
Elektrotexnologiya elektr energiyasini texnologik jarayonda ham o'zga-rishini ifodalaydi. Bundan tashqari elektrotexnologiya elektrofizik ta'sir imkoniyatini tirik organizm turli usullaridan farqlaydi, tartibga keltirishni kuchaytiradi. Yangi elektrotexnologiya yordamida urug'ga ishlov berish, o'simlik-ni kasalliklarga chidamliligini oshiradi va qishloq xo'jalik ekinlari hosilini yetilishini 7-10 kunga tezlashtiradi, hosildorlikni oshishini ta'minladi, shuningdek maxsulotning sifat ko'rsatkichini 15-20% ga oshiradi [3].

Taklif etilayotgan yana bir ilmiy izlanish ishlarida tukli chigitni avvalo ul'trabinafsha nurlantirishdan o'tkazishni, so'ngra namlash ikki stadiyada: birinchi elektroaktivlashtirilgan suv (anolit) ishlatilishini, ikkinchi stadiyada elektroaktivlashtirilgan suv (katolit) ishlatilishini. Birinchi stadiyadan so'ng urug'ni tozaligini oshirish maqsadi elektr ta'sir o'tkazilishini, elektr ta'sir etuvchi faktor sifatida elektr uchqun razryadli impul'sli tok va elektr qizitgich ishlatilishini, keyingisi bevosita elektr tokini sanoat chastotasidan urug'ni namlash orqali amalga oshirilishini, bu orqali o'simliklarni rivojlantirish darajasini jadalashishini, hosildorlik yuqori darajada bo'lishini eng asosiysi har xil zararkunanda va turli kasalliklarga o'simlik chidamli bo'lishligini ta'kidlab o'tish zarur.

O'tkazilgan tajribalar yangi ekologik toza texnologiyaning paxta, poliz, g'alla va boshqa qishloq xo'jalik ekinlariga ijobiy ta'sir etishini ko'rsatadi. Xozirgi kunda o'simliklarni rivojlantirishda elektrotexnologik ishlov berish usullaridan keng foydalaniladi.

O'simliklarni elektravlantirish – urug', tuproq va o'simlikdan tashkil topgan tizimga majmuy va bosqichli elektr ta'sir etishdan iborat. Urug'ga elektr ta'sir etish, ekishdan oldin va ekish jarayonida amalga oshiriladi; O'simlikka vegeta-tsiya davrida elektr ta'sir etish o'simlikning har xil fiziologik rivojlanish bosqichlarida tuproqni elektravlantirish bilan bir vaqtda amalga oshiriladi. Ushbu elektr ta'sir dorivor o'simliklar qator oralariga ishlov berish (kultivatsiya, sug'o-rish oldidan ariq ochish), shuningdek o'simliklarni kasalliklar va zararkunan-dalardan himoya qilish omillari (o'simliklarni purkash) bilan birga amalga oshiriladi. Urug'ni ekishdan oldin elektravlantirish statsionar sharoitda ishlay-digan elektravlantirgich tomonidan amalga oshiriladi. Statsionar elektravlantirgich tarkibiga ul'trabinafsha nur taratuvchi 220 V kuchlanishli nurlatgichlar bilan jihozlangan ikki nurlatgichli qo'lda ishlatiladigan

nurlatgich (1-rasm) va anten nasidan past chastotali elektromagnit impul's tarqatadigan ko'chma radio-impul'sli bioavjlantirgich (RIBA) kiradi (2-rasm).



1-rasm. Ikki nurlatgichli qo'lda ishlatiladigan nurlatgich



2-rasm. Past chastotali elektromagnit impul's tarqatadigan ko'chma radio-impul'sli bioavjlantirgich

U 220 V kuchlanishli o'zgaruvchan tok elektr manbaiga, shuningdek 12 V kuchlanishli traktor generatoriga yoki akkumulyatoriga ulab ishlatiladi. Tuproq va o'simlik elektravlantirgichi MTZ-80X, TTZ-100K.11, TTZ-8010, TTZ-8011, TTZ-6011, TTZ-6010 rusumli traktorlarga tirkaladigan KXU-4 kultivatori yoki OVX-600 purkagichi bilan agregatlanadi. Urug'ni statsionar elektravlantirgichi-ning ish unumi 3-5 t/soat. Urug'ga ekish davrida ishlov beradigan mobil elektravlantirgichning ish unumi urug' ekadigan seyalkaning ish unumiga teng. O'simlikni qator oralariga ishlov berganda avjlantirgichning ish unumi (kultivator bilan agregatlanganda) kultivatorning ish unumiga teng.

Mobil elektravlantirgich o'simliklarni purkagich bilan agregatlanib ishlatilganda uning ish unumi purkagichning ish unumiga teng bo'ladi. Elektravlantirish hisobiga o'simlikning yer ustki va tomir qismida fiziologik o'sish va rivojlanish kuchayadi (25-30 % ga), shuning bilan bir vaqtda fotosintez

jarayonining mahsuldorligi oshadi (40-45% ga) va xujayra yadrosidagi funksional genlar soni ko'payadi. Bularning barchasi o'simliklarning sho'rga (urug' unib chiqish jarayonida), kasalliklarga (2-5 marta), suv tanqisligiga (25-30%) va boshqa ekstremal xodisalarga chidamkorligini oshiradi; -vaqt bo'yicha hosil tuganaklari va gullari shaklanishini bir tekisda kechishiga yordam beradi. Bu esa, hosilning tekis pishib yetilishini (95% gacha) ta'minlaydi (masalan, g'o'zadagi paxta hosili g'o'zaning bor bo'yicha pastdan tepagacha bir tekis ochiladi).

Xulosa qilish mumkinki, elektrotexnologiyada elektr energiyasi bilan ishlov berish ya'ni elektravlantirish qo'llab yetishtirilgan hosil urug'ida mutagen ta'sir

kuzatilmaydi, elektravlantirishning ta'siri keyingi 1-2 yilda ham saqlanadi, o'simlikning morfoxo'jalik ko'rsatkichlari kuchayadi va yaxshilanadi; Tuproq-dagi azot va fosforni o'simlik qabul qilishi mumkin bo'lgan qismini sezilarli oshishiga yordam beradi. Elektravlantirilgan g'o'zalar avjlantirilmaganga nisba-tan shonalash, gullash, chanoq hosil bo'lish va hosil pishish davriga 7-15 kun oldin kirishi aniqlandi, shuningdek hosildorlik 25-30% oshishi, tola uzunligi va chiqishi, 1000 dona urug' massasi, hamda urug' va tolaning boshqa texnologik hususiyat-larini yaxshilanishi aniqlanildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A. Radjabov., Muratov X. M. Elektrotexnologiya. - T.: Fan, 2015
2. Болотов А.Ф., Шепель А.Г. Электротехнологические установки. - М.: Высшая школа. 1988.
3. Юсубалиев А., Яшева Е.А., Менгли Е. Протравление семян в электрическом поле. Ж.Хлопководство. 1985. №10. б 29-30.
4. Pedro J. Aphalo. Andreas Albert Lars Olof Björn Andy McLeod T. Matthew Robson Eva Rosenqvist "Beyond the Visible A handbook of best practice in plant UV photobiology" 2012 year.

QUYOSHLI ISSIQ SUV TA'MINOTI QURULMALARI O'RNAISH SHARTLARI

Assistent. Mirzaliyev B.B, Mirzayev D.E, (FarPI)

Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilish meyorlari va qoydalrining yordamchi bino va jamoat binolarini, shunindek korxonalarining yordamchi bino va xonalarni xo'jalik mayishi exiyojlari uchun yassi va quvursimon quyosh kollektlari yangidan va qayta quriladigan quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalarini loyixalashtirishga tadbiiq qilinadi. Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalari konstruktsiyalash binoning turiga va vazifasiga ko'ra, Kempinglar, motellar,yozgi dushlar,issitish uchun qozonxonalar turar joy uylar,maxaliy qozonxonalarining (Avtokorxonalar katta bo'lmagan ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligi obektlari va sh.k.) yordamchi binolari va xonalari.Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalari avtanom (mustaqil) mavsumiy xaratdagi dublersiz va qo'shimcha isitgichzia (xarorat stabilizatori) qurilmalar.Quyosh kollektorining turi Plastikli va yassi kollektorlar.Mavsumiy ishlaydigan pansiontlar,maktab o'quvchilari uchun yozgi lagerlar,turbazlar,dam olish uylari,katta bo'lmagan korxonalar va firmalarning xo'jalik mayishi xonalari.Texnologig extiyojlarga issiq suv sarfni qoplash uchun mo'jalangan mavsumiy dublyorli va qo'shimcha isitkichli qurilmalar. Yassi va quvursimon vakumlik uzailadiga kolltktorlar.

Kasalxonalar,mexmonxonalar,sanatoriyalar,bolalar bog'chalari, kir yuvish

ishxonalari va jamoat ovqatlanish joylari.dublerdan yoki qo‘shimcha 100% taminlangan mavsumiy qurilmalar.yassi va quvursimon vakumli U-simon quvurlar xamda issiqlik quvrlari bilan jixozlangan kolletorlar. Doimo xarakatdsagi issiqlik Doimo xarakatdagi issiqlik ta‘minoti tizimlariga ulangan binolar.Mavsumiy qurilmalar va yil bo‘yi qo‘shimch isikich sifatida energiya manbasidan foydalandigan qurilmalar.Yassi va va quvursimon vakumli U-simon quvurlar bilan kollektorlar. Issiq suv ta‘minoti tizimning prinsipiyl sxemasini tanlashi bino va inshoning turi va vazifasiga ,kolektorlarning turiga,qurilmanining ishlatish mavsumi, quyosh kolektorlarning turiga, ishlaish mavsumiga quyosh kolektorlarning qishda muzlashdan va yozi mavsumda stgnastiya rejimida xaddan tashqari qizib ketishdan ximoya qilish usuliga qarab malga oshirlishi lozim.Tabiy sirkulatsiya bir konturli sxemalarni,odata,mavsumiy,quyoshli issiq suv ta‘minotning avtanom (musaqil) qurilmalarda qo‘llash lozim. Nasos sirkulyatsyli bir konturli o‘zini-o‘zi dernaj qilingan sxemani odata,umumiy maydoni 30 m² dan oshadigan,issiqlik qabul qiluvchi konturi va yassi quyosh kolektorlarning muzlashdan va xaddan tashqari qizib ketishidan ximoya qilish uchun yuqori quvvatli to‘liq yil mobaynida ishlaydigan quyoshli issiqlik suv ta‘minoti qurilmalaridan qo‘llash lozim. Nasos sirkulyatsyli ikki va uch konturli o‘zini-o‘zi dernaj qilingan sxemalarni,odatda,yassi va quvirsimon vakumli quyosh kollektorlari bilan jixozlangan,issiqlik qabul qilish konturida stagantsiya xolatida yozning xaddan tashqari qizib keishidan ximoya qilish uchun muzlamaydigan suyuqlik (antifiriz) ishlaigan yil davomida foydalaniadigan quyoshli issiq suv ta‘minoti qurilmalaridan foydalanish lozim. Tabiy sirkulatsiyali quyoshli issiq suv ta‘minoti qurilmalarini odatda aloxida bak-akkumlyaorli bir modulga quyosh kollektorlarning maydoni 30 m² bo‘lganda qo‘llash lozim.Ikki konturli qurilmaning issiqlikni qabul qilish konturida issiqlik ashuvchi sifaida ,odata deaertsyalangan suv yoki zaxarli bo‘magan va yonmaydigan antifirizdan foydalanish lozim.Dietilenglikoli asosidagi antifirizlardan foydalanishga yo‘l qo‘yiladi. Bu xol ikkita bog‘liq bo‘lmagan issiqlik almashtirgichli bak-akkumlyaorlar yoki uch konturliqurilma ishlaishi lozim.Yozgi dushlarda dush aylantrgichlari oldidagi ixtiyori (erkin) nabori kamida 1.5m qabul qilinshi lozim.Bunda xar bir aralashtrgichlarga issiq suv va sovuq suv mustaqil quvirlar bilan ulanshi shart,bu xoldasuvni kollektorli taqdimotiga yo‘l qo‘yilmaydi.Xar bir quyoshli issiq suv taminoti qurilmasida undan xavo chiqarib yuborish uchun moslama ko‘zda ulishi lozim.Quvurlar va uskunalarni issiqlik izolyatsyasning ermik qarshligi issiqlik yo‘qolishning 5% dan oshmaslini tamlashi shart.

Quyosh kollekorlarning fazoviy joylanishi qurilish maydonining imkonyatlarni,lanshafd va iqlimiy sharoyitlarni ,imoratlar solishini xisoba olgan xolda aniqlash lozim. Binolar tomida joylashtiriladigan quyosh kollektorlari tayanchlarga

joylnshi shart. Tomda quyosh kollektorlarining tagigacha bo'lgan masofa tomni ta'milashga imkoniyat berish shart. Quyosh kollektorlarining optimal orientastiyasi, sharq-20° gacha, g'arbga-30° gacha og'icha mumkin bo'lgan janub, xisoblnadi. Quyosh kollektorlarining gorizantga qiyalik burchagini yil davomida ishlaydigan qurilmalar uchun maxalliy kenglikka teng qilib, yozgi davrda mxalliy kenglikda 15° ni qo'shib qabul qilish lozim va bu talablarni qo'llash foydali efektini oshrish imkoniyatini oshradi.

Foydalangan adbiyotlar

1. "Quyoshli issiq suv ta'minoti qurilmalari" Y.K.Rashidov Toshkent 2018 yil <https://cejsr.academicjournal.io/index.php/journal/article/view/857>
2. Chen Byn, Liu Jingjon, Trombal devor bilan yaxshilangan passiv issiqlik uyi, Trombe Devorning Trombe World, Pekin Xitoy, Vols 1-V: 2234-2237. <https://m-eng.ru/uz/drenazh/sistemy-solnechnogo-teplosnabzheniya-solnechnoe-teplo-goryachee-vodosnabzhenie-i.html>
3. Cheno Jinling, Chen B bin, Chen Liing, Sun Yuanuan passiv issiqlik isitish tizimlarining dinamik termal harakatlanishini o'rganmoqda. Xarbin texnologiya instituti jurnali (yangi seriya). 2007. Vol. 14: 352-355.
4. <https://02stroy.ru/uz/canopies-and-awnings/solnechnye-otopitelnye-sistemy-sistema-solnechnogo-teplosnabzheniya-shema.html>

TAKOMILLASHGAN PARNIK TIPDAGI QUYOSH QURITGICHINING SINOV NATIJALARI TAHLILI

o'qit. S.S. Ibragimov

Energiyaga bo'lgan talabning keskin ortishi alternativ energiya manbalaridan foydalanishga olib keladi. Bunday energiya manbalari bilan ishlovchi energetik qurilmalar foydali ish koeffitsiyentlari nisbatan pastligi ulardan foydalanishni murakkablashtiradi. Dunyoda aholi sonining ortishi, quritilgan oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabning ham ortishiga olib keladi. Aholiga quritilgan oziq-ovqat mahsulotlarini uzluksiz yetkazishda quyosh quritgichlarining o'rni beqiyosdir [1,2].

So'ngi 30 yil ichida bir necha turdagi quyosh quritgichlari ishlab chiqilgan bo'lsa ham ularning ko'pchiligi 10-50 g yangi meva sabzavot sig'imiga ega, bu kichik hajimdagi meva va sabzavotlar aholi ehtiyojini qondira olmaydi [3,4]. Bundan tashqari ko'p qurilmalarda quritgichda havo oqimini hosil qiltsh uchun qo'shimcha jihozlardan foydalanilgan (ventilyatorlar, quyosh batareyalari va h.z), quritgich ichidagi havoni isitish uchun qo'shimcha yassi kollektorlardan foydalanilgan, bu quritgichning tan

narxini oshishiga olib kelib quritgichni yasash uchun qo‘shimcha bilim va ko‘nikmani talab qiladi [5,6].

Ushbu muammolarni inobatga olgan holda, bizning tadqiqot guruhimiz parnik tipdagi quyosh quritgichi yaratdi. Hududning geografik kengligini bilgan holda, qurilmaning tubidan foydalanish ko‘ffitsiyentini aniqlagan holatda uning o‘lchamlari tanlab olinib, bolt-gayka bilan yig‘ib-ajratiladigan alohida qismlardan iborat qilib, yengil va ixcham qilib yaratildi.

Uzumlarni quritish jarayonini uni yetishtiradigan joyning o‘zida amalga oshirish uchun ko‘chma quyosh qurilmasi yaratildi. Quritgich BuxDu ning geliopalegonida sinovdan o‘tkazildi va natijalar ushbu hujjatda keltirilgan.

O‘zbekistonning Buxoro shahrida parnik tipdagi quyosh quritgichi o‘rnatilgan. Qurutgichning kengligi 3 m, uzunligi 6,5 m va balandligi 2,20 m. Quritgichda havo oqimini (tabiiy konveksiya) hosil bo‘lishiga xizmat qiluvchi 20x20 sm² yuzali havo kiruvchi ikkita teshik bo‘lib tirqishlarning qarama-qarshi devorining yuqori qismida uzunligi 9m bo‘lgan mo‘ra o‘rnatilgan. Quritish qurilmasi gorizont bilan bir tomoni 40°, ikkinchi tomoni 50° ni tashkil qiluvchi tomonlardan iborat.

Parnik tipli quritgichning sirtidagi poliyetilendan quyosh nurlari o‘tadi va quritgich ichidagi havoni, mahsulotni, shuningdek izolyatsiyalangan sirtning yuza qismini isitadi. Atmosfera havosi quritgich ichiga quritgichning yon tomonining pastki qismida joylashgan havo kirish teshiklari orqali kiradi va quyosh nurlari tasirida mahsulot bilan bir vaqtda quritgich ichida isiydi. Havo kirish tiyeshiklarining qarama-qarshi tomonining yuqori qismida o‘rnatilgan mo‘ra orqali issiq nam havo chiqib ketadi natijada quritgich ichida tabiiy konveksiya jarayoni hosil bo‘ladi. Issiq havo oqimi mahsulotni kesib o‘tayotganda (tabiiy konveksiya jarayonida) quritilayotgan mahsulotdan chiqayotgan namlikni olib mo‘ra orqali chiqib ketadi. Quyosh nurlari tasirida qizdirilgan havo mahsulotning namligini bug‘lantirishi mahsulotning qurish tezligini oshiradi. Quritgichdan nam havo quritgichning yuqori qismida joylashgan mo‘ra orqali tabiiy usulda chiqarib yuboriladi.

Ushbu ishda parnik tipli quyosh quritgichida 800 kg (dastlabki namlik 82%) uzumni qurutish mumkinligi tajriba orqali ko‘rsatib berilgan. 2018 yil sentabr – oktabr oylarida jami ikkita tajriba sinovlari o‘tkazildi.

Har bir tajribada quritgich ichiga 800 kg uzum mahsuloti joylashtirildi. Quritgich ichida uzumni polkalarga solib joylashtirish uchun maxsus yo‘lak ajratilgan. Sinov natijalarini olish 08:00 dan 17:00 gacha olib borildi. Quritish jarayoni kerakli namlik darajasiga yetguncha davom ettirildi. O‘lchanadigan mahsulot namunalari quritgichning har xil joylariga joylashtirildi va davriy ravishda ikki soatlik intervalda elektron tarozida (FEJ-1000B) o‘lchab borildi. Quritgich ichida va ochiq havoda qo‘yilgan mahsulot

namuna namliklari nazorat qilinib taqqoslandi. Quritish jarayonida mahsulot namunalarning namliklari 24 soat davomida o'lchab borildi va 24 soat davomida mahsulotdan chiqib ketgan namlik: quritgich ichida o'rtacha 21%, ochiq havoda o'rtacha 12% ni tashkil qilishi aniqlandi (24 soat davomida, 0,5% aniqlik).

Takomillashgan parnik tipli uzum quritgichini ishlash rejimini o'rganish uchun BuxDU geliopalegonida 800 kg dan ikki marta uzum quritildi. Parnik tipli quyosh quritgichida uzumni quritish ochiq havoda (tabiiy quyoshda) qurish bilan solishtirilganda quritish vaqtini sezilarli darajada qisqarishiga (48 soat) olib keldi va uzum quritgichida quritilgan mahsulotlarning sifati, rangi ochiq havoda (tabiiy quyoshda) quritilgan mahsulotga qaraganda yaxshiroq. Parnik tipli quyosh quritgichining ishlash muddati ikki yil. Ushbu turdagi quritgichning o'ndan ortig'i hozirgi kunda kichik hajimdagi bog'dorchilik fermer xo'jaliklarida, quritilgan mahsulotlarni ishlab chiqarishda ishlatilmoqda.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Fudholi A, Sopian K, Ruslan M.H, Alghoul M.A, Sulaiman M.Y. Review of solar dryers for agricultural and marine products. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2010;14:1–30.

2. J. Kaewkiew, S. Nabnean, S. Janjai. Experimental investigation of the performance of a large-scale greenhouse type solar dryer for drying chilli in Thailand. Procedia Engineering 32 (2012) 433 – 439.

3. Serm Janjai. A greenhouse type solar dryer for small-scale dried food industries: Development and dissemination. International journal of energy and environment. Volume 3, Issue 3, 2012 pp.383-398.

4. Ибрагимов С.С., Кодиров Ж.Р., Хакимова С.Ш.. Исследование усовершенствованной сушилки фруктов и выбор поверхностей, образующих явление естественной конвекции.//Вестник науки и образования (2020)№ 20 (98). С 6-9.

5. С.С.Ибрагимов., А.А. Маликов. Исследование теплового режима инсоляционных пассивных систем.// Молодой ученый, (2016) С 27-29.

6. С.С.Ибрагимов. Результаты лабораторной модели сушки фруктов.// Молодой ученый, (2016) С 79-80.

БУХОРО ВИЛОЯТИДА ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИЯТЛАРИ ТАДҚИҚОТИ

PhD. Сафаров. А. Б, докторант Сайфиев Ҳ О, маг. Бобоев И. Р. (БМТИ)

Жаҳонда энергетика тизимида қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланиш кўламини ошириш, углеводород ёқилғи ресурсларини тежаш, глобал исиш, ифлосланиш ва бошқа атроф-муҳит муаммолари, шунингдек иқтисодий, ижтимоий, сиёсий ва энергетика хавфсизлиги билан боғлиқ муаммоларни барқарорлаштиришга қаратилган илмий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этмоқда [1].

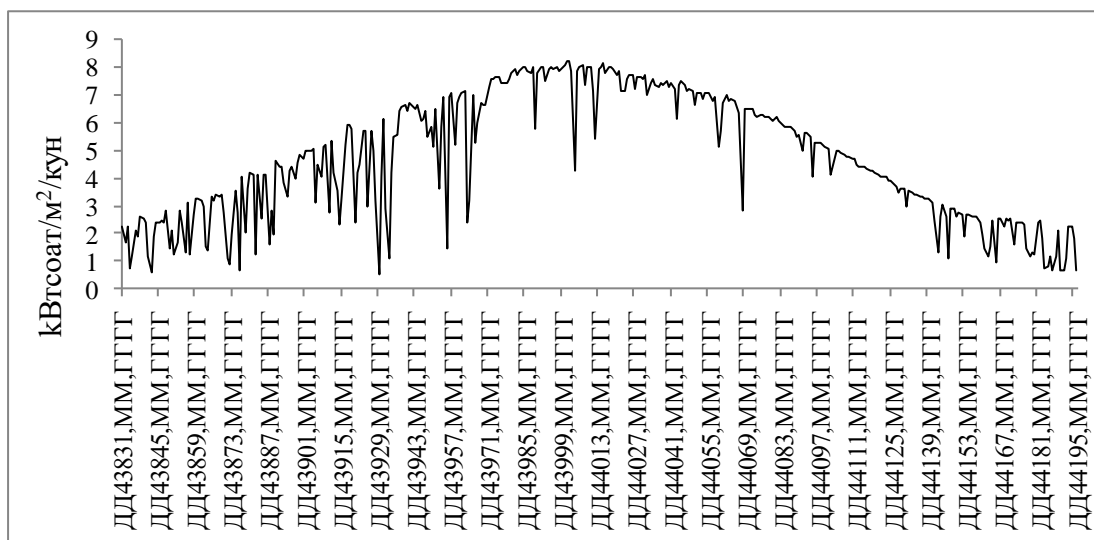
Вазирлар маъкамаси томонидан “2020 - 2030 йилларда Ўзбекистон Республикасини электр энергия билан таоминлаш концепцияси” қабул қилинди. Концепцияда маълум қилинишича, 2030 йилгача электр энергия ишлаб чиқаришни 5900 МВт дан 29200 МВт гача кўпайтириш, электр энергиясини ишлаб чиқаришдаги табиий газ сарфини 16,5 млрд кубометрдан 12,1 млрд кубометргача қисқартириш ҳамда электр энергияни узатишда йўқотишларни 2,35% га, ва уни тақсимлашда - 6,5% га камайтириш режалаштирилган. Мазкур стратегия 2020 йилдан 2030 йилгача бўлган даврда мамлакатда электр энергия билан таъминлаш масаласи бўйича ўрта муддатли ва узоқ муддатли мақсадларни белгилайди [2]. Бунда минтақада қуёш энергиясидан фойдаланиш кўламини ошириш юқоридаги долзарб муаммоларни барқарорлаштиришга замин яратади.

Қуёш энергияси сочилиб туриши Туркменистонда 3100 соат, Ўзбекистон ва Тожикистонда 2815-2830 соат, Қозоғистон ва Қирғизистонда 2575 соат, Арманистон, Грузия ва Озарбайжонда 2125-2520 соат, Украина ва Молдавия 2005-2080 соатни ташкил қилади [3]. Ўрта Осиё Республикаларида қуёш энергиясидан фойдаланиш учун шароит ҳам жуда яхши чунки июн ойида ёруғ куннинг узунлиги 16 соат, декабрда эса 8-10 соатни ташкил қилади. Бу ерда йилига 300 кун, ёзда ойига 320-400 соат очик қуёш нури тўғри келади.

Ўзбекистоннинг ялпи қуёш энергияси салоҳияти 50973 млн.т.н.э, техникавий салоҳияти эса 176,8 млн.т.н.э га тенг деб баҳоланди. Демак Ўзбекистон заминига бир йилда тушувчи қуёш энергияси абсолют қийматига кўра мамлакатнинг текширилган углеводород хом ашёсидан анча кўпдир. Ҳозирги вақдда қуёш энергиясининг фақатгина 0,3 % ўзлаштирилган холос [4].

1-расмда Бухоро вилоятида қуёш батареяларидан олинадиган кунлик солиштирма энергия кўрсаткичлари (2020 йил) келтирилган. Бунда ўртача кунлик солиштирма қуёш энергияси $4,5 \text{ кВт} \cdot \text{соат} / \text{м}^2 / \text{кун}$ ни ташкил қилиши аниқланди [5].

Бу эса ўз навбатида минтақада қуёш энергиясидан фойдаланиш имкониятлари юқори эканлигини билдиради.



2-расм. Бухоро вилоятининг солиштирма қуёш энергия кўрсаткичлари

Хулоса: Жаҳонда қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланиш экологик муаммоларни барқарорлаштириш, энергия ресурсларини тежаш, иқтисодий ва ижтимоий соҳаларни ривожлантиришдаги муҳим стратегик йўналишларидан бири эканлигини кўрсатди. Республикамизнинг жанубий ҳудудлари хусусан Бухоро вилоятида қуёш батареяларидан фойдаланиш имкониятлари юқори эканлиги аниқланиб, энергетика хавсизлиги ҳамда экология билан боғлиқ муаммоларини барқарорлаштиришда муҳим аҳамият касб этиши асосланди. Бухоро вилоятининг қуёш энергиясининг ялпи (назарий) солиштирма энергияси йилига 1750-1800 кВт·соат/м² га тенгли ҳамда минтақада ўртача йилига 4,72 кВт·соат/м²/кун энергия олиш имкони мавжуд эканлиги аниқланган. Фойдали иш коэффициенти 12% бўлган қуёш батареяларидан Бухоро вилояти ҳудудларида фойдаланганимизда техник салоҳият йилига 3,5 ТВт·соат/йил га тенг энергия олиш имконига эга бўламыз.

Фойдаланилган адабиётлар

1. О.З. Тоиров, К.Т.Алимхўжаев, Ш.К. Алимхўжаев. Қайта тикланувчан энергия манбалари. Ўзбекистон шароитида ишлаб чиқариш ва ишлатиш истиқболлари. (Монография).–Т.: «Фан ва технология», 2019, 212 бет.
2. М. Мардонова., Й. Чои. Ассесмент оф Пъотоволтаис потенциал оф Мининг ситес ин Узбекистан. Сустаинабилитй. 36 (4), 2019. Рр. 657-674
3. Р.Р. Авезов., Н.Р. Авезова., Н.А. Матчанов., Ш.И. Сулейманов., Р.Д. Абдукадилова. История развития и состояние использования солнечной энергии в

Узбекистане. Гелеотехника. 2012(4). 17-23 с.

4. М.Д. Ходжаев. Иқлим ўзгаришлари таъсирини юмшатиш учун қайта тикланувчи энергия манбалари ва энергия тежамкор технологияларни амалиётда қўллаш имкониятлари тўғрисида лойиха ташаббускорларига маълумотлар етказиш. Тошкент. 2018. -96 б.

SHAHARSOZLIKNI RIVOJLANTIRISHDA NO'ANANAVIY ENERGIYA MANBAALARIDAN FOYDALANISH MASALALARI

кат. ўқ. А.С.Абдурахмонов, талабалар Д.Б.Олимжонов, С.Ф.Шамсиддинов,
М.Зикриёхужаева(NamMQI)

Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanishga urinishlar butun dunyoda keng quloch yoymoqda. Bunday e'tiborning bir ko'rinishi har yili 15 iyun— Butunjahon shamol kuni sifatida nishonlanishidir.

Mazkur bayram tashabbuskorlari shamol energiyasi bo'yicha butunjahon kengashi hamda shamol energetikasi bo'yicha butunjahon assotsiatsiyasi hisoblanadi. Bu kunni nishonlashdan maqsad shamol energetikasi potentsialiga dunyo jamoatchiligi diqqatini qaratishdan iborat.

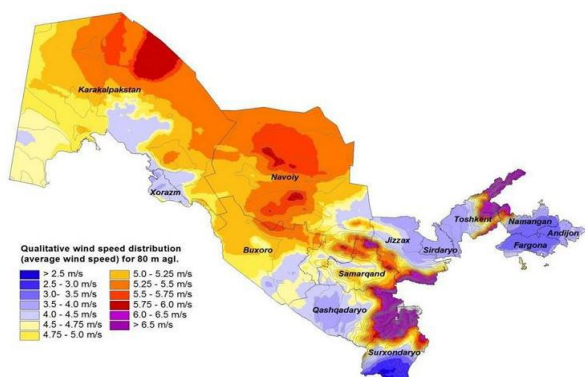
Республиканинг дарёлари оқимининг назарий гидроэнергетик умумий салохияти 88,5 млрд.кВт с ни ташкил этади, шундан техник гидроэнергетик умумий салохияти эса 21,09 млрд. кВтс.ни ташкил этади.

Хозирги пайтда гидроэнергетиканинг техник салохиятининг 25 % (йилига 5,5-6 млрд.кВтс.) миқдордан фойдаланилмоқда. Республикамиз қуёш нурининг умумий салохияти 700 млрд кВт соатдан юқорирокдир.

Шамол энергиясининг умумий салохияти

2021 йил немис мутахассислари томонидан олиб борилган тадқиқотлар натижасида Республикамиз худудларидаги умумий шамол энергиясининг салохияти 400 млрд. кВт соатдан ортиқ деб баҳоланган.

Ўзбекистон Республикасининг шамол харитаси



Shamol energetikasining rivojlanishi nafaqat elektr energiya ta'minoti muammosini, balki davlatlar iqtisodiyotini, dunyo bo'yicha ekologik barqarorlikni hal qilishda ham katta ahamiyat kasb etadi. SHamol energetikasi bo'yicha dunyoda keng ko'lamli tadqiqot ishlari olib borilayotgan bo'lib, 80 dan ortiq davlatda shamoldan energiya olish sohalari jadal rivojlanmoqda. [1]

Hujjatlar bilan O'zbekiston Respublikasi Hukumati nomidan Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi, «International Company for water and power projects» (Saudiya Arabistoni) kompaniyasi (keyingi o'rinlarda – Investor) va quyidagi loyiha kompaniyalari o'rtasida 2021 yil 24 yanvarda imzolangan investitsiya bitimlari tasdiqlandi:

Investor tomonidan «Buxoro viloyatining Peshku tumanida quvvati 300-500 MVt bo'lgan shamol elektr stantsiyasini qurish» investitsiya loyihasi doirasida ta'sis etilgan «ACWA Power Dzhankeldy Wind» MCHJ;

Investor tomonidan «Buxoro viloyatining G'ijduvon tumanida quvvati 500 MVt bo'lgan shamol elektr stantsiyasini qurish» investitsiya loyihasi doirasida ta'sis etilgan «ACWA Power Bash Wind» MCHJ.

Investorlar va loyiha kompaniyalari quyidagilar bo'yicha majburiyatlarni o'z zimmlariga oldilar:

investitsiya loyihalarini amalga oshirishning butun davri mobaynida shamol elektr stantsiyasini loyihalashtirish, moliyalashtirish, qurish hamda ekspluatatsiya qilish;

har bir investitsiya loyihasi bo'yicha yuzaga kelishi mumkin bo'lgan xavf-xatarlarni o'z zimmlariga olgan holda, jami dastlabki baholash bo'yicha 650 mln AQSH dollari miqdorida to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb etish.

SHuningdek «O'zbekiston milliy elektr tarmoqlari» AJ va loyiha kompaniyalari o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri muzokaralar natijasida imzolangan Elektr energiyasini sotib olish to'g'risidagi bitimlar ma'qullandi.

Фойдаланилган адабиётлар

- [1]. Саидов, А. Х. Ўзбекистонда экологик тоза ва қайта тикланадиган қуёш энергиясидан фойдаланиш / А. Х. Саидов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 20 (310). — С. 687-689. — URL: <https://moluch.ru/archive/310/69701/> (дата обращения: 23.04.2022).

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЗРАЧНО-ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОПРИЕМНИКА СОЛНЕЧНОЙ ПАРАБАЛОЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ.

д.т.н., проф. С.Ф Эргашев, ст.преп- Д.Т Мамадиева. (ФарПИ)

На практике для трубчатых приемников параболоцилиндрических установок в качестве прозрачно-тепловой изоляции чаще всего используют трубы из стекла марки "Пирекс" или цилиндры из молибденового, боросиликатного стекла марки С49+С54 [1.]. Эти стекла обладают хорошими оптическими качествами. Интегральное пропускание их в области длин волн солнечного излучения достаточно высоко — около $0,9 \div 0,92$, а поглощение и отражение минимальны — около $A_S=R_S=0,025 \div 0,07$. В то же время стекла, являясь непрозрачными для длинноволнового излучения, выдерживают температурные перепады вплоть до 250°C [2].

Спектральные характеристики прозрачной изоляции могут быть изменены путем специальных обработок стекла — просветлением. При этом должны быть соблюдены следующие условия нанесения просветляющей пленки [3]:

$$\delta = (2m + 1)\lambda / 4n, \quad (1)$$

$$n = \sqrt{n_{СТ}}$$

где δ — толщина пленки; λ — длина волны света; $n_{СТ}$ — показатель преломления стекла; n — показатель преломления пленки; $m=0, 1, 2, 3$; и т.д.

Нанесение просветляющих покрытий на стекло можно вести осаждением из раствора, испарением в вакууме, катодным распылением и т. д. Образующаяся на стекле пленка может состоять из фтористого магния, двуокиси кремния, двуокиси титана и т. д. В последнее время разработаны способы многослойного покрытия, который обеспечивает особо эффективное просветление. Применение таких покрытий дает не только высокое пропускание света в широкой области спектра, но и резко уменьшает долю рассеянного. Однако обработка поверхности стекла путем химического травления является наиболее простой и технологичной. При этом пропускательная способность стекла τ_c высокого качества может быть увеличена до $0,94 \div 0,95$ при снижении отражательной способности R_C до $0,02$ [4].

В целом, улучшения **спектральных характеристик прозрачно-тепловой изоляции теплоприемника солнечной параболоцилиндрической установки** позволяет повысить их оптическую эффективность и энергетических параметров солнечной установки

Использованная литература:

1. Кохова И.И., Эргашев С.Ф. Оценка эффективности трубчатого приемника солнечного излучения // Докл. междунар. симпозиума по альтернативным источникам энергии (Москва, 19-20 апреля, 1982 г.). – М., 1982. – С. 115-124.

2. Conceptual design and analysis of a 100 MWe distributed line focus solar central power plant: Topical Report / US Department of Energy. – 1978, 1979 – 203 p.

3. Мельников Ю. Ф. Светотехнические материалы. – М.: Высшая школа, 1976.–151 с.

SHAMOL ELEKTR STANSIYALARINI O'ZBEKISTON RESPUBLIKASING TOG` OLDI HUDUDLARIDA QO`LLASHNING SAMARALIGI

*Assistent.D.I.Abdunabiyev, talabalar J.B.Akbarov, H.A.Alijonov,
A.O.Abdusattorov (TDTU QF)*

Hozir hayotimizni radio, televideniye, telefon, telegrafsiz, turli xil yoritish jihozlari va qizdirish asboblari, mashina va qurilmalarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Bularning hammasi elektr energiyasi (toki) bilan ishlaydi. Elektr energiyasi qayerdan olinadi? Uni elektr stansiyalarida maxsus mashinalar — elektr toki generatorlari hosil qiladi. Generatorlarning turlari ko'p. Energiyasi kichkina uyni yoritish uchunгина yetadigan mitti elektr generatorlardan tortib, katta shaharni elektr energiyasi bilan ta'minlay oladigan ulkan elektr generatorlarigacha mavjud bo'lib. Bulardan shamol elektr stansiyasi (SHES) — shamol oqimining kinetik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilma. Shamol dvigateli, elektr toki generatori, generator va dvigatelning ishini boshqaruvchi avtomatik qurilma hamda ular o'rnatiladigan inshootlardan iborat.

Sh.E.S.dan, ko'pincha, shamol oqimining o'rtacha yillik tezligi yuqori (5 m/sek dan katta) bo'lgan va markazlashtirilgan elektr ta'minot tarmoqlaridan uzoqda joylashgan hududlarda (masalan, O'rta Osiyoda — dasht, cho'l va chala cho'llarda) elektr energiyasi manbai sifatida foydalaniladi. Sh.E.S.da 8 kVt dan 1,2 MVt gacha quvvatli elektr energiyasi hosil qilish mumkin.

Farg'ona viloyatida shunday joylar mavjud bo'lib ulardan biri Qamchiq davoniga chiqish qismidagi hudud shunday joylardan hisoblanadi. U yerlarning nomi hozirda Xonobod deyiladi ushbu hududga Shamol generatorlarini o'rnatish mumkin chunki u yerda shamol doyimiy ravishda esadi.

Nega aynan u yerga o'rnatish kerak degan savol vujudga kelishi tabiiy chunki bu loyiha amalga oshiriladigan hududda aholi deyarli deyarli istiqomat qilmaydi va unumdorligi past yerlar hisoblanadi qo'shinchalar ravishda u hududda bo'sh yerlar yetarli darajada mavjudligini hisobga olgan holda bu hududlar Sh.E.S. larni o'rnatish uchun

barcha talablarga javob beradi.

Shamol elektr stansiyasi (SHES) — shamol oqimining kinetik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilma. Shamol dvigateli, elektr toki generatori, generator va dvigatelning ishini boshkaruvchi avtomatik qurilma xamda ular oʻrnatiladigan inshootlardan iborat. Shamol elektr stansiyasidan, koʻpincha, shamol oqimining oʻrtacha yillik tezligi yuqori (5 m/sek dan katta) boʻlgan va markazlashtirilgan elektr taʼminot tarmoqlaridan uzoqda joylashgan hududlarda (Oʻrta Osiyoda — dasht, choʻl va chala choʻllarda) elektr energiyasi manbai sifatida foydalaniladi. Shamol elektr stansiyasida 8 kVt dan 1,2 mVt gacha quvvatli elektr energiyasi hosil qilish mumkin.

Shamol energetikasi - fan va texnikaning shamol oqimining kinetik energiyasidan mexanik, elektr va issiqlik energiyasi olishda foydalanish usullarini, nazariy asoslarini ishlab chiquvchi va xalq xujaligida shamol energiyasidan foydalanish tarmoqlari hamda yillarini belgilovchi sohasi. Inson shamol kuchidan kadimdan foydalanib kelgan. Oldiniga uning kuchidan faqat yelkanli qayiqlarda foydalanilgan, keyinchalik (mil. av. 2—1-asr) Misr va Xitoyda shamol tegirmonlari paydo boʻlgan (Shamol tegirmoni), keyinchalik shamol dvigatellari va qurilmalari yaratilgan. Shamol energiyasidan Quyosh va suv energiyasi bilan birga foydalanish katta ahamiyatga ega. Shamol energetikasi, asosan, 2 qismga bulinadi: shamol texnikasi va shamoldan foydalanish. Shamol texnikasi qismi shamol kuchidan foydalanib ishlovchi texnika vositalari (agregatlari, dvigatellari, qurilmalari) ni loyihalashning nazariy asoslari va amaliy usullarini ishlab chiqish bilan shugʻullanadi. Shamoldan foydalanish qismida shamol energiyasidan samarali foydalanish, shamol qurilmalaridan unumli foydalanish, ularning texnik iqtisodiy koʻrsatkichlarini yaxshilash masalalari va boshqalarning nazariy va amaliy masalalari oʻrganiladi va amalda tatbiq qilinadi. Shamol energetikasi oʻzining nazariy va amaliy masalalarini oʻrganish va ishlab chiqishda boshqa fan sohalariga, ayniqsa, aerologik tadqiqotlar natijalariga asoslanadi. Boshqa energiya manbalaridan foydalanish noqulay va umuman bunday manbalar yoʻq joylarda Shamol energetikasi ishlanmalari juda asqotadi. Oʻrta Osiyeʼda (xususan, Uzbekistonda) dasht, choʻl va chala choʻllarda Shamol energetikasi texnika vositalari qoʻl kelishi mumkin. Oʻzbekiston FA Energetika va avtomatika insitutida Shamol energetikasi muammolari bilan ham shugʻullaniladi.



1-rasim shamol elektr stansiyasining umumiy ko'rinishi.

O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi tashabbusi bilan joriy yilning 20 yanvar kuni Toshkent shahridagi Yodju Texnika Instituti Innovatsiya markazi xodimlari tomonidan fuqaro Erkin Atajanov taqdim etgan "Shamol harakatini mexanik harakatga aylantiradigan klapanli qurilma (shamol generatori)" loyihasining tajribaviy namunasi laboratoriya sinovidan o'tkazildi. Sinov jarayonida innovatsion rivojlanish vaziri o'rinbosari Olimjon To'ychiev, Toshkent shahridagi Yodju Texnika Instituti innovatsiya va ilmiy ishlar bo'yicha prorektori Jamshid Kaniev hamda ushbu institut Innovatsiya markazi xodimlari ishtirok etdilar. Sinov metodikasiga asosan, loyihaning tajribaviy namunasi laboratoriya sharoitida turli xil tezlikdagi sun'iy shamol ta'siri ostida sinaldi, shuningdek maxsus o'lchov asboblari yordamida qurilma tajribaviy namunasi o'qidagi kuch momenti, o'qning burchak tezligi va berilayotgan sun'iy shamol tezligi o'lchanib, natijalar qayd etildi. Sinov jarayonida qayd etilgan natijalar loyihaning istiqbolga ega ekanligini ko'rsatdi. Ushbu loyihani yanada rivojlantirish, uni qo'llab-quvvatlash maqsadida fuqaro Erkin Atajanovning loyihasi "Xorazm" innovatsion texnoparkiga yo'naltirildi.

Hozirgi paytda shamol generatorlarining juda ko'p turdagi yangi konstruktsiyalari yaratilgan bo'lib, ulardan turli geografik hududlarga mosini tanlab olib foydalanish maqsadga muvofiqdir. Misol tariqasida kichik quvvatli (bir necha kVt atrofida) mini shamol generatorlaridan foydalanish to'g'risida ba'zi ma'lumotlarni keltirib o'taylik. Mini shamol generatorlarining afzalliklari shundan iboratki, birinchidan, ularni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish juda oson va qulay hisoblanadi, ikkinchidan kichik tezlikdagi shamol ta'sirida ham energiya hosil qilib berish imkoniyatiga egadir.

O'zbekiston Respublikasining elektr energiya tizimida muqobil elektr manbalarining ulushini oshirishdan iborat. O'zbekiston Respublikasining energiya ulushining 85%ni IESlar tashkil etadi. 15%ni muqobil energiya manba'lariga kiritadigan bo'lsak, bundan 13% gidroelektr stansiyalarga tegishli qolgan 2% shamol va quyosh

elektr stansiyalariga tegishligi bo`lib bu jahon miqyosida juda qoniqarsiz natijaliligini anglatadi. Shu ma`lumotlarga tayangan holda muqobil energiya manba`laridan keng ko`lamda foydalanish, energiya bo`lgan ehtiyojni qisqartirish, atrof muhitga zararsiz va tabiatga salbiy ta`sir ko`rsatmagan xolda energiya olish vazifasini yuklaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar;

- 1.uz.m.wikipediya.org.
- 2.Elektr Mashinalari. J. Salimov. N.B. Pirmatov.
- 3.http://earw.tiame.uz

SHAMOL ENERGIYASIDAN FOYDALANISHNING EKOLOGIYAGA TA`SIRI

G.M.Turmanova, B.A.Uzakov, M.J.Abdullayev, M.M.Mamutov (QQDU)

So`nggi yillarda butun dunyoda resurslarni, ayniqsa, energiyani tejash dolzarb masalalarga aylanib bormoqda. Bu enegriya iste`molini uni ishlab chiqarishdan ko`ra jadal sur`atlarda ortib borayotgani bilan bog`liqdir. Shu bilan birga energiyani tejash borasida yuqori texnologiyali usullar, ilg`or ilm-fan yutuqlariga asoslangan innovacion va ilm talab texnologiyalarni joriy etish alohida ahamiyatga ega. Muqobil energiya tushunchasi fanda o`tgan asrning boshlaridan qo`llanila boshlandi. Yaponiya, Germaniya kabi davlatlar uni birinchilardan bo`lib iste`foda qilishga kirishgan. Buning asosiy sabablaridan biri mazkur davlatlarda yoqilg`i qazilma boyliklarining deyarli yoqligidir. Mutaxassislarning fikricha, yaqin kelajakda u yoki bu davlatning barqaror rivojlanishi energetika tarmog`ida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish salmog`iga uzviy bog`liq bo`lib qolishi ehtimoldan holi emas. Statistik ma`lumotlarga ko`ra, xozirgacha 80 ga yaqin mamlakatlarda muqobil energiya manbalari sohasida milliy qonunchilik yaratilgan. Ayniqsa, so`nggi o`n yillikda mazkur sohada Avstraliya, Avstriya, Belgiya, Braziliya, Kanada, Xitoy, Daniya va boshqa mamlakatlarda tegishli qonunlar qabul qilingan. Amaldagi qator qonunchilikka binoan, ko`riladigan choralar natijasida Evropa ittifoqida 2020-yilda qayta tiklanuvchi energiya manbasi sohasida 2,8 mln. ta ish o`rni yaratilishi kutilmoqda [1].

Quyosh mavjud ekan, shamol esadi va u qayta tiklanuvchan energiya manbai hisoblanadi. Yoqilg`i yoki elektr energiyasi o`rnini bosishi mumkin bo`lgan, noan`anaviy usullarda hosil qilinadigan energiyalar ko`p. Ammo ular orasida atrof-muhitga zarar etkazmaydigan, foydalanishda samarali va ayni paytda mablag` jihatdan ma`qulini tanlash muhim ahamiyatga egadir. Mana shu nuqtai nazardan olib qaraganda, shamol energiyasini qo`llanish qulay. Shamol energiyasidan maishiy maqsadlarda

foydalanish maqsadga muvofiq. Bu maqsadlarda foydalanish tarixi ancha uzoq davr avval boshlangan. Ma'lumotlarga ko'ra, Miloddan oldingi II asrda Fors o'lkasida donni yanchish uchun shamol yordamida ishlovchi tegirmonlar qo'llanila boshlagan.

Elektr energiyasini ishlab chiqarishga mo'ljallangan birinchi shamol elektr stanciyasi 1890-yilda Daniyada bunyod etilgan. Lekin bug' mashinasining energiya manbasi sifatida paydo bo'lishi keyinchalik shamol energetikasini rivojlanishini sekinlashtirib qo'ydi. O'tgan asrning 40-70 yillarida ushbu soha inqiroz davrini boshdan kechirgan bo'lib, 1980-yillarga kelib AQSH ning Kaliforniya shtatida SHES yordamida elektr ishlab chiqaruvchilar uchun qator imtiyozlarning yaratilishi bilan bu sohaga bo'lgan qiziqish yana jonlana boshlagan. 1980-yili taniqli okeanograf Jak-Iv Kusto kemasining qurilishida shamol yordamida ishlaydigan qurilmani qo'llab, bu g'oyani isbotlagan [2].

Bugungi kunda mazkur muqobil energiya quvvatini ishlab chiqarish G'arbiy Evropada ancha ommalashgan. Bunga sabab, buning uchun tabiiy shart-sharoitlar mos bo'lishi barobarida bunga bo'lgan talab ham ortib bormoqda. Ushbu muqobil energiya iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan bir qator afzalliklarga ega. Ta'kidlash kerakki, SHES ni qurish boshqa energiya manbalariga nisbatan arzon va qulay. Oddiyroq qilib aytganda, bunday qurilmalar uchun ajratilgan hududlar dehqonchilikka salbiy ta'sir qilmaydi va ular hech qanday yoqilg'i talab qilmaydi. Masalan: 1 MVt quvvatli SHES 20 yil davomida taxminan 29 ming tonna ko'mir yoki 92 ming barrel neftni tejaydi [3]. SHES boshqa energiya ishlab chiqaruvchilardan farqli ravishda atrof-muhitni zararli chiqindilar bilan ifloslantirmaydi, eng muhimi, shamol tabiatan bitmas-tuganmas.

Hozirda eng ko'p qo'llaniladigan uch parrakli shamol turbinalari ishlab chiqaradigan enegriya arzon ortiqcha resurs talab qilmaydi va tabiatga zararsiz. Ularning ustunligi shundaki, shamolning kichik tezligida ham shamol generatorini harakatga keltirish imkoni borligida bo'lib, bunday generatorlarning asosiy muomosi, bu – to'xtatish mexanizmidadir. SHES ning o'ziga xos yana bir kamchiligi shamol tezligining vaqt ichida nafaqat tezligini balki yo'nalishini ham o'zgartirishi, bu esa energiyaning o'zgarishiga olib keladi. Bundan tashqari SHES lar ekologik muammoga ham sabab bo'layapti [4].

Bu ekologik muammoni keltirib chiqariyotgan shamol turbinalarini hozirgi kunda Tunislik ixtirochilar Amerikalik mutaxassislar bilan xamkorlikda yangidan xavsiz qilib loyihaladi. Tunislik ixtirochi Ani Auniy qadimgi qayiqlarni o'rganib, qushlar va baliqlar qanday harakatlanishini kuzatib, yelkan kabi shamolni tutadigan parabalik mexanizm yaratti. Bu mexanizm osmonda xuddi 8 raqamini chizayotgandek harakatlanadi. Tabiatan andoza olib uni ilm fanda qo'llanish biomimitika deb ataladi. Baliqlar suzishi va qushlar uchishi 8 shaklini takrorlaydi. Bu parraksiz generator oddiy shamol

turbinalariga qaraganda ancha shovqinsiz, shamol yo'nalishiga oson moslasha oladi. Ixtirochi uning samaradorligini 80% ga yetkazmoqchi. Hozirgi shamol turbinalari bilan qiyoslaganda bu mashina 1,07 barobar ko'proq elektr ishlab chiqaradi, narxi ham arzonroq bo'ladi.

Bugungi kunda muqobil energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish bo'yicha respublikamizda ham bir qancha ishlar amalga oshirilmoqda. Yo'qorida takidlaganimizdek, shamol energiyasidan foydalanish orqali biz toza turdagi energiyaga ega bo'lamiz va elektr energiya bilan taminlanmagan hududlarni energiya bilan ta'minlash imkonini yaratamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Majidov T. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari - T.: «Voris nashiryoti», 2014.
2. Клычев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потоев К.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебник - Т.. Изд-во «Fan va texnologiya», 2010.
3. Мухаммадиев М.М., Ташматов Х.К. Энергия yig'uvchi qurilmalar. Darslik. - T.: «Yangi nashr», 2010.
4. YUnusov T.YU. Energiya ishlab chiqarishning bugungi kuni va kelajagi. – T. «Fan va texnologiya»-2012

TASHQI MUHITNING FOTOELEMENTLAR PARAMETRLARIGA SALBIY TASIRINI O'RGANISH VA ULARNI BARTARAF ETISH CHORA TADBIRLARI.

Sh.Sh.Umarov, I.Azamov, I.V.Ibrohimov, H.R.Otahnov (TDTU Qo'qon filiali)

O'zbekiston hududida tabiiy sabablarga ko'ra 3 ta viloyat shamol erroziyasiga juda moyil: Qashqadaryo viloyati, Surxandaryo viloyatining janubi – sharqiy chekkasi va Farg'ona viloyatining g'arbiy qismi. O'zbekistonning ekin ekiladigan yerlarida shamol erroziyasi Farg'ona, Zarafshon vodiylarida tarqalgan. Qurg'oqchil iqlim sharoitida shamol erroziyasining salbiy oqibatlaridan biri atmosfera havosining changlanganligi darajasidir. Chang va tuz chiqarishning asosiy manbai Orol dengizi tubining qurigan qismi, tashlandiq turli ko'l sirtidir.

Fotoelementlarni sirtida yuqori suv oqimini hosil qilish orqali changlarni tozalash.

Fotoelektrik qurilmalarni qo'llash bo'yicha barcha ishlarda quruq issiq iqlim sharoitida xavoning changlanishi kabi atrof muxit parametrlariga kam e'tibor ajratiladi. Respublikaning janubiy va tog'li hududlari uchun chiqish quvvatini pasaytirishning asosiy sabablaridan biri yuqori temperatura ta'siri bilan bir qatorda fotoelement batareya

sirtining ifloslanishi (chang, sement, bor va boshqalar bilan) ekanligi topilgan. Ifloslanish darajasi tashqi muxitga bog‘liq.

Vazifasiga qarab fotoelement batareya tarkibiga turli miqdorda quyosh elementlari kirib, ularning soni va kommutatsiya usuli fotoelement batareyaning chiqish quvvati bilan aniqlanadi. Fotoelement batareyaning chiqish quvvati ekspluatatsiya sharoitiga ham bog‘liq: sutka vaqti, fotoelement batareyaning joylashgan yeri (iqlimiy zonasi), fotoelement batareyaning nur qabul qilish sirti xolati. Fotoelement batareyalar frontal tomoniga atmosfera ta‘siridan ximoya sifatida qalinligi 4 – 6 mmli silliqqlangan yoki notekis shishadan foydalaniladi. Individual foydalanish fotoelektrik qurilmalar elektr quvvati energiya istemoli quvvatiga bog‘liq bo‘lib, 300 dan 3000 W gachadir. Bunda fotoelement batareyaning yuzasi 2 dan 20 m² ni tashkil etadi. fotoelement batareya sirtiga chang zarrachasi ko‘rinishida ifloslanishining joylashuvi shisha sirtiga berilgan ishlovga, shamol tezligi va yo‘nalishiga va atmosfera namligi kattaligiga bog‘liq. Sanab o‘tilgan shartlar O‘zbekiston sharoitida katta farq qilishidan, changlanish darajasi va uning fotoelement batareyalar parametrlariga ta‘siri xam turlicha bo‘ladi.

Xozirda AQSH, Ispaniya, Germaniya, Yaqin sharq, Avstraliya va Hindistonda yirik fotoelement sistemalar faoliyat olib bormoqda. Shuning bilan birga quyosh batareyalarini o‘rnatish qulay bo‘lgan iqlimiy zona doirasi chegaralangan: bu quyoshga boy cho‘l zonalar bo‘lib, u yerda shamolning quruq ob – xavosi tufayli chang xavoga ko‘tariladi va fotoelektrik batareya sirtiga o‘tiradi. Bir detsimetrdagi 5 g li chang qatlami quyosh energiyasi konversiya darajasini 40 % ga kamaytiradi. Changning o‘tirishining oylik normasi joylarda fotoelement sistemalarni joylashtirish nuqtai nazaridan Arizonada, Yaqin sharq, Avstraliya va Hindistonda bu qiymatdan ko‘p marta yuqori. Markaziy Osiyo mamalakatlar, O‘zbekiston, Turkmaniston va Qozog‘istonning janubiy hududlari yuqorida sanab o‘tilgan mamlakatlardan yaxshi xolatda emas. Yechimi katta quvvatli fotoelement sistemalarni qo‘llash samaradorligiga katta bog‘liq bo‘lgan asosiy muammo fotoelement batareyalar sirtini qoplangan changdan tozalash masalasidir. Yirik tadqiqot firmalari, ilmiy markazlar hozirgi vaqtda ushbu muammoni yechish yo‘lini qidirmoqdalar.

Ushbu ishda fotoelement batareya parametrlariga tashqi muxit, xavoning changlanishining ta‘siri bo‘yicha dastlabki tadqiqot natijalari keltirilgan.

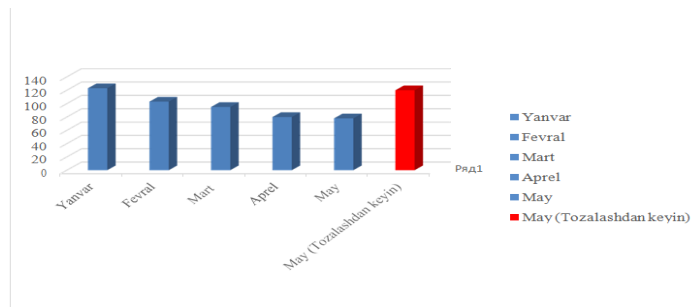
O‘zbekiston hududida tabiiy sabablarga ko‘ra 3 ta viloyat shamol erroziyasiga juda moyil: Qashqadaryo viloyati, Surxandaryo viloyatining janubi – sharqiy chekkasi va Farg‘ona viloyatining g‘arbiy qismi. O‘zbekistonning ekin ekiladigan yerlarida shamol erroziyasi Farg‘ona, Zarafshon vodiylarida tarqalgan. Qurg‘oqchil iqlim sharoitida shamol erroziyasining salbiy oqibatlaridan biri atmosfera havosining changlanganligi darajasidir. Chang va tuz chiqarishning asosiy manbai Orol dengizi tubining qurigan

qismi, tashlandiq turli ko‘l sirtidir.

O‘zbekiston gidromet markazi qum – chang bo‘ronlari aerozolli tarkibidagi abraziv va tuz komponentlari tasiridan muxandis – iqtisodiy talofatni baxolashlarni o‘tkazdi. Deyarli xar bir kuzatuv nuqtasida tushish zichligining oshishi yuz berdi. Bu xududda iqlimning o‘zgarishiga, atmosferada sirkulyatsion jarayonlarning

o‘zgarishiga, hamda Orol dengizi qurishi dinamikasida keskin o‘zgarishlarga bog‘liq. Bunda cho‘l tumanlarida sirtga tushuvchi chang massasi yiliga 9 tonnaga, ekin ekiladigan tumanlarda tushuvchi chang miqdori $0,1 - 1,2 \text{ tonna/yil}$ ga yetishi mumkin . [1]

Yozda respublikaning markaziy va janubi – g‘arbiy qismlarida chang va qum bo‘ronlari yuz berishi mumkin. Tuproqning turli oqimi shamol ta‘sirida fotoelement batareya sirtiga o‘tiradi, unda yupqa qatlam xosil qilib, uning qalinligi vaqt o‘tishi bilan oshadi.



1-rasm Tashqi muhitni hisobga olgan holda “fotoelement batareya” faoliyatining parametrlarini kuzatish natijalari.

Chang bo‘ronli qumlarning o‘rtacha yillik soni mahalliy tabiiy xususiyatlarga bog‘liq va tekis xududlarning katta qismida 10 dan 30 gacha, qayerlardadir (masalan, Qarshi xududida, Amudaryo quyilishida) 50 ga yetishi, Mo‘ynoqda 64 ga yetadi . Chiqish quvvatining pasaytirishning asosiy sabablaridan biri fotoelement batareya sirtining ifloslanishi (sement, chang, bor va h.k) bo‘lib, uning darajasi tashqi muxitga bog‘liq. Ushbu muammoni bartaraf etish fotoelement batareya sirtini har hafta artish bilan amalga oshiriladi.[2]

Eksperiment natijalari bo‘yicha fotoelement batareyaning ifloslanishi asosan yil fasllariga va fotoelement batareyaning mamlakatimizning qaysi xududida joylashganiga bog‘liq deb xulosa qilishimiz mumkin. Shuning uchun ulkan fotoelektrik stansiyalarni loyixalashtirishda (quvvati 1 MW dan yuqori) fotoelement batareya sirtining ifloslanishini xisobga olish zarur. Panelni tozalash va sovutishning eng oson usuli bu panelda katta hajmdagi suv oqimini ta‘minlash. Bunga panelga suv sepib, keyin uni yana pastki qismida yig‘ish orqali erishish mumkin.

Xulosa

O'zbekiston gidromet markazi ma'lumotlariga asosan yiliga o'rtacha xisobda cho'l xududlarida 9 tonna, ekin ekiladigan tumanlarda 0,1 – 1,2 *tonna/yil* chang tushadi. Shuning uchun ulkan fotoelektrik stansiyalarni loyixalashtirishda (quvvati 1 MW dan yuqori) fotoelement batareya sirtining ifloslanishini xisobga olish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Аvezов Р.А., Аvezова Н.Р., Матжанов Н.А. Гелиотехника 2012;С. 17-24
2. Хайридинов В.Е., Холмирзаев Н.С. Sattorov A.S Quyosh energiyasi- dan foydalanishning fizik asoslari(o'quv qo'llanma), T.: Fan, 2010 y. 280 bet.

TERMoeLEKTR GENERATORLARNI SEMENT ISHLAB CHIQRISHNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDAGI IMKONIYATLARI (1-QISM)

Prof. G. Abduraxmanov, G.S. Voxidova, S.A. Mamatkulova, A.T. Dehqonov, M.E. Tursunov (Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti)

Ushbu maqolada termoelektrik generatorlardan foydalangan holda O'zbekistondagi sement, g'isht va shisha zavodlarining energiya tejamkorligini oshirish masalalari ko'rildi. Yangi, zamonaviy hisoblangan termoelektrik materiallar termoelektrik generatorlarning foydali ish koeffitsiyentini 20%dan(bir bosqichda) 45-48% gacha(uch bosqichda) yetkazish mumkinli aniqlandi. Natijada termoelektrik generatorlar sement sanoatida energiya tejamkorligini ta'minlashda an'anaviy bo'lgan qurilmalardan afzal bo'lishi mumkin.

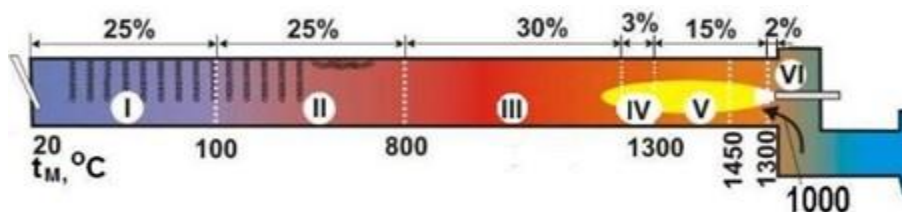
Dunyodagi barcha mamlakatlarda dolzarb muammolardan biri – energiya samaradorligini oshirishdir. Jumladan, O'zbekistonda ham iqtisodiyotning turli tarmoqlarida bu masalalarga katta e'tibor qaratilmoqda. Bu, ayniqsa, sement, g'isht va shisha ishlab chiqarish kabi energiyani ko'p talab qiladigan tarmoqlarda juda muhimdir. So'zimizning isboti sifatida, qabul qilingan bir qator qaror va qonunlarni ko'rsatish mumkin: 2019-yil 23-maydagi “Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi PQ-4335-sonli qarorida 2025-yilga kelib sement ishlab chiqarishni ikki barobarga oshirish, qurilish materiallari ishlab chiqaruvchi korxonalarda energiya sarfini kamaytirish, bu korxonalarni tabiiy gaz o'rniga ko'mirdan foydalanishga o'tkazish, qurilish materiallarining ko'p energiya sarfini talab qiladigan turlarini energiya samarador muqobil mahsulotlarga almashtirish 4-ilovaning 16-18-bandlarida alohida ta'kidlangan. 2020-yil 10-iyuldagi PQ-4779 qarorining “Yo'l xaritasi” da (6-ilova) 2030-yilga borib mahsulot ishlab chiqarishda

energiya sarfini 1,5 baravar kamaytirish va buning uchun tegishli sohalarda energiya tejamkorlik dasturlarini tayyorlash ko'zda tutilgan.

Iqtisodiy taraqqiyot va kambag'allikni qisqartirish vazirligi [1] ma'lumotlariga ko'ra, O'zbekistonda 1 tonna sementni nam usulda ishlab chiqarish uchun 215 kg, quruq usulda esa 127 kg shartli yoqilg'i sarflanadi, bu esa issiqlik energiyasi iste'moli 1750 kV·soat/t va 1034 kV·soat/t tashkil qilishini anglatadi. Mamlakatimizda 2020-yilda 12,54 million tonna sement ishlab chiqarildi, bundan 10,03 million tonnasi klinker [2] va buning uchun mos ravishda 21,95 mlrd kVt·soat va 12,97 mlrd kVt·soat issiqlik energiyasi sarflandi. Sement ishlab chiqarishda issiqlik energiyasining asosiy iste'molchisi klinker pechlari bo'lib (1,2-rasm), ularning issiqlik samaradorligi taxminan 70% ni tashkil qiladi.



1-rasm. Aylanadigan klinker kuydirish pechi



2-rasm. Quvursimon aylanma klinker pechni uzunligi bo'yicha texnologik hududlardagi haroratni o'zgarib borishi [3]

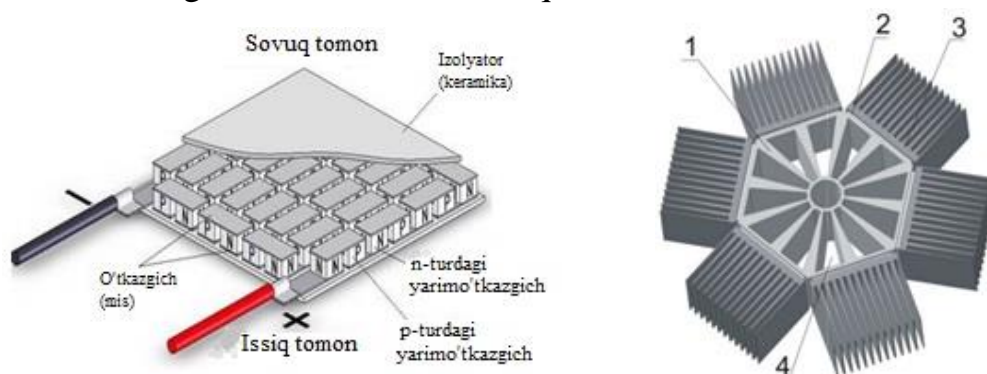
Shunga ko'ra sement sanoatida tashlandiq issiqlikdan elektr energiyasi olish usullari va qurilmalariga qiziqish katta [4, 5].

Tashlandiq issiqlikdan elektr energiyasini ishlab chiqarish usullari. Energiyalar ichida eng qulay va talabgirliги yuqori hisoblanadigan turlaridan biri bu – elektr energiyasi hisoblanib, O'zbekistonda sement ishlab chiqarishda 1,583 (2,178) mlrd kVt·soat elektr energiyasi iste'mol qilinadi ([1] bo'yicha qayta hisoblangan). Hozirgi vaqtda tashlandiq issiqlikdan elektr energiyasini ishlab chiqarishning ikkita usuli mavjud - organik Renkin sikli (ORS) va termoelektr generator (TEG) qurilmalaridir.

ORS uskunalari, aslini olganda, oddiy bug' turbinali elektr stantsiyasidir [6, 7],

faqat unda ishchi suyuqlik – suv, oson qaynaydigan organik suyuqlik (freon, ammiak va boshqalar) bilan almashtiriladi. Bunday almashtirish, past haroratda, tashlandiq issiqlik tashuvchilariga (masalan, tutun gazlari) xos bo'lgan bug' turbinasi ishlashi uchun zarur bo'lgan bug' bosimini (6-8 MPa) ta'minlashga imkon beradi. Biroq, bu butun tizimning mustahkamligini talab qiladi va ORS zavodlarining maksimal birlik quvvatini cheklaydi, ularning ishlashini murakkablashtiradi va narxni oshiradi. Shu sababli, ORS zavodlaridan foydalanish cheklangan (butun dunyo bo'ylab 30 yil davomida 1000 ga yaqin o'rnatilgan).

TEGLar (3-rasm) eng istiqbolli hisoblanadi, ular bir qator afzalliklarga ega: harakatlanuvchi qismlari yo'q, shovqin yo'q, har qanday holatda ishlatish mumkin (maxsus muhit talab qilmaydi) texnik xizmat ko'rsatishni talab qilmaydi, bardoshlilik va mustahkamligi yuqori (kosmosda 40 yildan ko'proq vaqt davomida ishlatilib kelinmoqda). Hozirgi kunda mavjud TEGlarning ikkita asosiy kamchiligi - past samaradorlik (3-6%) va narxi baland bo'lgan (12000 AQSh dollaridan ortiq) termoelektrik materiallar (Bi_2Te_3 , PbTe, Si-Ge qattiq eritmasi) bilan bog'liqdir. Bunday holda, har bir harorat oralig'i o'z materialini talab qiladi.



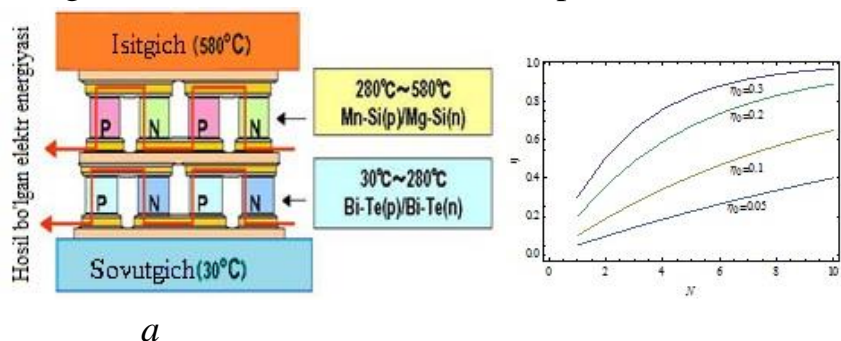
3-rasm. Termoelektrik modul (a) va termoelektr generator qurilmasi (b) ning tuzilishi:

- 1 - isitgich (issiqlik ta'minoti), 2 - termoelektrik modul, 3 - radiatorlar (sovutgich),
- 4 - issiqlik tashuvchi uchun kanallar

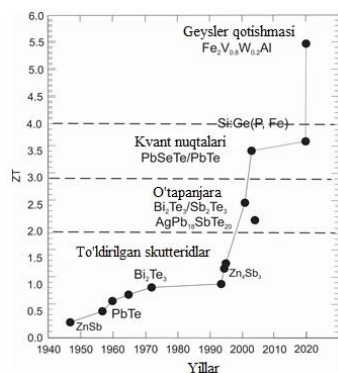
Fizik nuqtai nazardan, Karno formulasidan tashqari, TEG samaradorligida hech qanday cheklovlar yo'q. Ushbu cheklovni bir nechta TEG ning kaskadli ulanishi bilan bartaraf etish mumkin (4a-rasm), bu samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi (4b-rasm). Shuning uchun butun dunyoda oddiy, arzon xom ashyolardan eng sodda texnologiyadan foydalangan holda ishlab chiqarilgan yangi termoelektrik materiallar izlanmoqda va keyingi yillarda sezilarli yutuqlarga ham erishildi [8] (5-rasm).

Shunday yutuqlardan biri – Geysler qotishmasida issiq tomonining harorati 600 K va sovuq tomoni 340 K bo'lganda $ZT = 5-6$ ekanligi, natijada samaradorlik 20,8% bo'ldi. Bunday materialdan yasalgan termoelektrik modullar uch kaskadli ulanishi bilan umumiy samaradorlik 49,8% ni tashkil qiladi. Bu yutuqlar, bir tomondan, TEGlar

an'anaviy usullar bilan raqobatlasha oladi yoki hattoki samaradorlik bo'yicha ulardan o'tib ketmoqda deyishga imkon bersa, ikkinchi tomondan, TEG samaradorligi bo'yicha fundamental cheklolvar yo'qligi haqidagi xulosani tasdiqlaydi. Faqatgina tannarxi nisbatan past bo'lgan tegishli termoelektrik materialni topish kerak.



4-rasm. Ikki kaskadli TEG (a, sxema) va umumiy FIK ning kaskadlar soniga bog'liqligi (b)



Bizning tadqiqotlarimiz shuni ko'rsatadiki, o'tish oraliq metall oksidlari [8, 9] (Fe_2O_3 , CuO , MnO_2 , V_2O_5 , RuO_2 va boshqalar, shu jumladan ularning kombinatsiyalari) bilan legirlangan qo'rg'oshin silikat shisha shunday istiqbolli materiallardan biri bo'lishi mumkin. Ushbu material texnologiyasining soddaligi bilan ajralib turadi - barcha texnologik jarayonlar xona haroratida amalga oshiriladi, xomashyo mavjud va keng tarqalgan, odamlar va atrof-muhit

uchun zararsizdir. Bundan tashqari, xom ashyolardan ortiqcha tozalashsiz foydalanish mumkin. Shunga ko'ra ham, u arzon. Dastlabki tadqiqotlar natijalariga ko'ra, 800-1000 K harorat oralig'ida ushbu material $ZT \approx 2$ (samaradorlik $\approx 20\%$) ga ega.

Bu natijalar ko'rsatayapti-ki, termoelektrik generatorlar yordamida sement sanoatida katta miqdorda energiya tejash imkoniyati bor. Buning uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan termoelektrik generatorlar tuzilishi tezisimizning ikkinchi qismida keltiriladi.

Adabiyotlar

1. https://mineconomy.uz/sites/default/files/project_uzeeef/ak_uzstroy-mat.pdf
2. <https://jcement.ru/content/news/obem-proizvodstvatsumenta v uzbekistane v-2020-godu-vyros-na-14-/>
3. Бабаев Н.Х. Цемент ишлаб чиқариш технологияси: замонавий ускуналар, назарий асослар ва амалий усуллар. -М.: “Академия естествознания” нашриёт уйи, 2016.
4. Лейтан Ф. Производство электроэнергии на цементных заводах:

к автономной генерации экологически чистой энергии // Цемент и его применения 2021, №6.

5. Реутская А. «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» расширяет энергетические возможности предприятий // Цемент и его применения 2019, №5.

6. Белов Г. В., Дорохова М. А. Органический цикл Ренкина и его применение в альтернативной энергетике. <http://technomag.bms-tu.ru/doc/699165.html>

7. Розетти Н., Бисикало А.Д. Утилизация бросового тепла с помощью органического цикла Ренкина в нефтегазовом секторе: экономические и экологические преимущества. <http://www.gtt.ru>

8. Абдурахманов Г., Вохидова Г. Наноматериалы и нанотехнологии для получения электроэнергии. Гл. 5 в: Методы создания и электронные свойства наноразмерных структур на основе молибдена, кремния и силикатов. Эргашов Ё.С., Умирзаков Б.Е., Ташмухамедова Д.А., Вохидова Г.С., Абдурахманов Г. Ташкент, 2020.

9. Abdurakhmanov G. Electrical conduction in doped silicate glass (thick film resistors). In: New Insights into Physical Sciences. V. 4, 47-71. London-Hooghly, Book Publishers International, 2020. DOI: 10.9734/bpi/nips/v4

QUYOSH ENERGIYASINI AKKUMLATSIYA QILISHNI HISOBGA PARNIKLI QUYOSH SUV CHUCHITGICH STRUKTURASI ELEMENTLARINIG O'LCHAMLARINING MUTTANOSIBLIGI ANIQLASH

Mavlonov U. M., magstrant Ramazonova M (BDU)

Ilmiy adabiyotlar taxlili ko'rsatadiki, energetik samarali chuchitgich yaratish uchun kompleks muammolarni echishga to'qri keladi.

Samarali energiya manbaiga ega bo'lish, metrologik sharoit yaratish, konstruktsiya elementlarini va shakllarini tanlab olish, ularning optimal geometrik o'lchamlarini, gorizontga nisbatan qurilma sirtlarining joylashini tanlab olish, ekspulatatsiya (ishlatish) qilish normal sharoitini yaratish konstruktsiya elementlari chegarasida issiqlik almashinish optimal sharoitini yaratish [1,2].

Suv chuchitgichlari manbai sifatida an'anaviy va noan'anaviy energiya manbalari ishlatish mumkin. An'anaviy energiya manbalari, jumladan quyosh energiyasi suv chuchitgichlar uchun qo'llanilishi mumkin [3,4].

Energetik krizisning tanqisligi, quyosh energiyasining esa amalda qar tomonlama qulayligi, uni oddiy xolda almashtirish natijasida gelioqurilmalar yaratish va ularni ichimlik suvlarini olishga qaratish hozirgi zamon dunyo olimlarini qiziqtirib kelmoqda

[5,6].

Isrof issiqlik yo'qotish miqdori dastlabki

$$Q_{\text{пот}} = Q_{\text{сход}} \cdot \sum_i^n \alpha_i, \quad (1)$$

Quyidagi talab bajarilishi uchun quyidagilarni bajarish kerak.

– β ni oshirish uchun tubning sirt yuzasini oshirish kerak. Tubning sirt yuzasini oshirish uchun kapilyar- kovak materialidan qo'shimcha sifatida foydalanish kerak, bu esa bug'lanuvchi yuza vazifasini bajaradi.

Akkumulator sifatida kapilyar-kovak material gips mavjud etiladi. Quyosh akkumulyatorlari qurilma ichida vertikal joylashtiriladi.

Kapillar – kovak massasini quydagicha aniqlaymiz. Kapillar-kovak material element taxlili ha topiladi.

$dv = dx \cdot dy \cdot dz$ $\Delta\tau = \tau_2 - \tau_1$, vaqt ichida T_1 dan T_2 gacha isitilsa, unda issiqlik miqdori quydagisi воспринимает количество тепла, равное

$$Q = c \cdot \gamma \cdot (T_2 - T_1) dv.$$

Akkumulatorni isitish uchun ΔT vaqt ichida.

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = c\gamma \int_{(v)} (T_2 - T_1) dv = c\gamma V \frac{1}{V} \int_{(v)} (T_2 - T_1) dv. \quad (2)$$

Integral harorat (o'rtacha temperatura)

$$\bar{T} = \frac{1}{V} \int_{(v)} T dv, \quad (3)$$

Unda (2) formulani quydagicha yozamiz.

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1 = c\gamma V (\bar{T}_2 - \bar{T}_1), \quad (4)$$

Akkumulyatsiya jarayonida $\bar{T}_2 > \bar{T}_1$.

Akkumulatorni isitish uchun τ vaqtda quydagicha energiya isrof bo'ladi.

$$Q - Q_o = c\gamma V (\bar{T} - \bar{T}_o), \quad (5)$$

Solishtirma issiqlik isrofi quydagicha bo'ladi.

$$\Delta Q_v = c\gamma (\bar{T} - \bar{T}_o). \quad (6)$$

(5) formuladan kapilyar – kovak akkumulatorini massasi aniqlanadi.

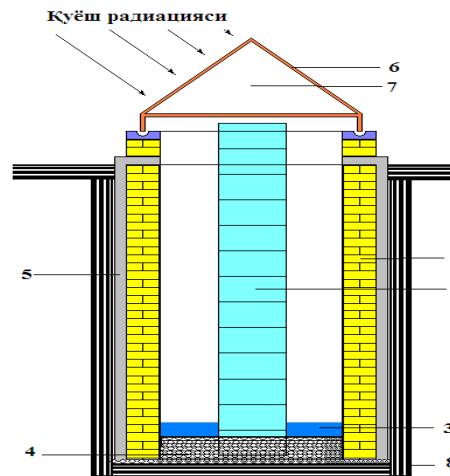
$$M = \gamma V = \frac{Q - Q_o}{c(\bar{T} - \bar{T}_o)}. \quad (7)$$

Aytish joizki isrof qilingan issiqlik miqdori eksperimental aniqlanadi.

Masalan, sutkalik issiqlik miqdori qurilma ichida $(Q - Q_o) = 2,8 \frac{M \text{дж}}{m^2 \text{град}}$ bolsa,

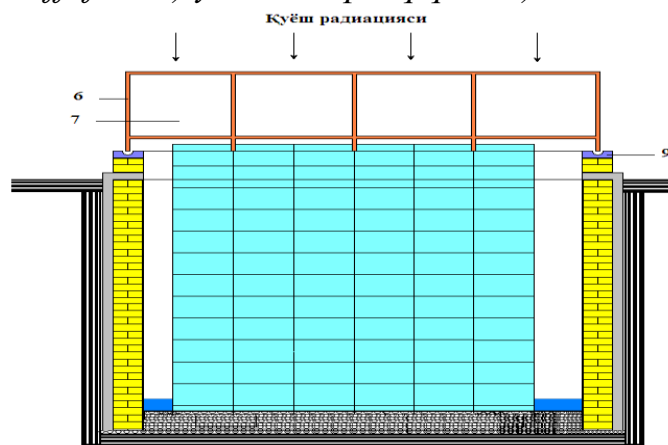
solishtirma issiqlik miqdori (gips uchun) $-c = 0,88 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$; zichlik $- \gamma = 1650 \frac{\text{кг}}{m^3}$;

temperatura farqi $(60 - 70)^{\circ}\text{C}$, bolsa, unda akkumlator massasi $M \approx 45\text{kg}$, bo'ladi, hajmi esa $V = 0,03\text{m}^3$ bo'ladi.



1 Suv-nasos gelio chuchitgich qurilmasining qurilmasi:

1-chizma. 1) suv quvuri devorida ishlatilgan g'isht devor. 2) Kapilyar kovak materialidan yaralgan quyosh akumlyatori. 3) Minerallashgan quvur suvi. 4) quvur suvi osti qayroq tosh. 5) issiqlik izlyatori- steklovator 6) suv chuchitgich qismi skeletining yog'ochli qismi 7) optic shaffof sirt 8) yer osti tuproq qism 9) Nova



Ishlash prinsipi: quyosh radiatsiyasi qurilmaning shaffof qismidan o'tib (g'ishtli devor) qismini isitadi. Gishtli devor quyosh akumlyatori sifatida o'zini namoyon etadi. Kunduzi quyosh radiatsiyasi gishtli devor orqali to'liq yutiladi. Quvur devorlari kun bo'yi qabul qilingan quyosh radiatsiyasini akumlyator sifatida ishlaydi.

Kechqurun quyosh radiatsiyasi tushmagan holatda gisht-akumlyatordan chiqqan akumlyatsalangan issiqlik energiyasi hisobida quvurdan absordsiyalangan suv bug'lanib, suv-havo aralashmasi yuzaga keltiriladi.

Suv-havo aralashmasi qurilmaning butun hajmi boyicha tarqalib suv chuchitgichi qismining shaffof sirtlarida kondensatsiyalanadi va sirt bo'yicha suv tomchilariga aylanib qurilma novasiga oqib tushadi. Nova orqali kondensat to'planadigan idishga

yig'iladi.

Quyosh radiatsiyasining oshib borishi bilan qurilmadan ajralib chiqqan suv kondesati miqdori oshib boradi. Misol, 2012-yil 15-20 iyun oyida o'tkazilgan tajriba natijalariga asosan quyosh radiatsiyasining kunlik miqdori o'rtacha $2.10^8 \frac{MJ}{kun \cdot m^2}$. bunday holatda, sharoitda ajralib chiqqan suv miqdori 2.5 litrni tashkil etdi.

Quyosh energiyasini akkumlatsiya qilishni hisobga olgan holda parnikli quyosh suv chuchitgich strukturasi elementlarinig o'lchamlarining muttanosibliigi aniqlandi:

Quyosh suv chuchitgichining har qaysi konsturksiya elementlari yuzalarining qurulma butun nisbati asosida elementlardan yutilgan va isrof qilingan issiqlik energiya miqdorlari aniqlandi:

Suv-nasos quyosh chuchitgichi akkumlyatori o'lchamlarini aniqlandi.

Adabiyotlar

1. Байрамов.Р.Б, Сейтқурбанов.С. Сравнительные испытания солнечных опреснителей парникового типа, «Изв.АН.Туркм.ССР. Сер. Физико-технических, химических и геологических наук» 1964 188-б

2. Мирзаахмедов Б.М. Амалий физика. Тошкент: Уқитувчи. 1994.-154 б. Содиқов Г., Хайридинов Б., Нуридинов Б.Ўрта мактабда гелиотехника элементлари.Тошкент:Уқитувчи.5-15 б.

3. Очилов Б.М., Шадыев О.Х., Жураев Т.Д. Солнечные опреснители и холодильники. Ташкент: Фан. 1976. с. 15.-б

4. Байрамов Р.Саитқурбанов. опреснение воды с помощью солнечнойэнергии. Ашхабад. Д977Й. 69-б

6. БоломерДж.В.,Коллинс Р.А.,Эйбилинг Д.А.Полевые испытания солнечных опреснителей морской воды.В.кн.:Опреснение соленых вод. М., 1963.98-б.

НАМАНГАН ВИЛОЯТИДА МАВЖУД СУВ ҲАВЗАЛАРИДАГИ ГИДРОЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛНИ АНИҚЛАШ.

магистрант А.А. Саматов, А. Фозилов (НамМҚИ)

Ўзбекистон Республикаси президенти томонидан 02.05.2017 йилда “2017-2021-йилларда гидроэнергетикани янада ривожлантириш чора-тадбирлари дастури тўғрисида” ги ПҚ-2947 қарори имзоланган [1]. Ушбу қарорга кўра республика худудларида гидроэнергетика ва унинг потенциалидан оқилона фойдаланишни йўлга қўйиш, кичик ва микро гидроэнергетикани ривожлантириш, гидроэнергетик қурилма ва объектларни ўрнатиш ҳамда ишга тушириш оид

жараёнларни тартибга солиш назарда тутилган.

Бугунги кунда вилоят бўйича ойлик электр энергия истеъмоли 432 000 млн. кВт·соат ни ташкил этади. Шу жумладан, 350 000 млн кВт·соат ишлаб чиқариш корхоналари, 82 000 млн кВт соат эса маиший истеъмолчилар ҳисобланади [2].

Аҳоли ёки маиший истеъмолчилар истеъмол қиладиган қувватни гидроэнергетик потенциалдан фойдаланиб компенсация қилиш мумкин.

Вилоятимизнинг кўп ҳудудларида гидроэнергетик потенциалнинг юқори эканлигини инобатга олиб йилига микро ва кичик ГЭС лар ҳисобига 700 млн кВт электр энергияси ишлаб чиқариш кўзда тутилмоқда.

Ҳозирги кунда вилоятимизда истеъмол қилинаётган электр энергиясининг 0,03 % ни кичик ГЭС лар ҳисобига тўғри келишини назарда тутган ҳолда айтиш мумкинки, вилоят энергетикасида мавжуд гидропотенциалга эга бўлган сув ҳавзаларини аниқлаш ва ирригация тармоқларига зарар етгазмаган ҳолда уларнинг потенциалидан тўғри фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўрганишлар натижаси шуни кўрсатадики, истеъмол қилинаётган қувватни компенсациялаш вилоятдаги мавжуд ҳавзалар учун гидроэнергетик потенциаллар таҳлил қилинди ва электр энергия ишлаб чиқариш қуввати бўйича турларга ажратилган ҳолда кўрсаткичлар қуйидаги жадвалда келтирилди [3]:

1-жадвал. Аниқланган сув ҳавзалари ва улардаги потенциаллар бўйича маълумотлар

№	Номлари	Дарё	Туман	Тоифаси	Сув сарфи ГЭС орқали м ³ /сек	Сув босими метр	Қувват, кВт	Ўртача йиллик и/ч электр энергияси Млн. кВт*соат
1	Қизил ровот	ШФК	Уйчи	Қулай	2	16	260	1
2	Узун арик	Ертикон сув омбори	косонсой	Қулай	1	16	130	0.5
3	Қизил ровот 2	Наманган канали	Уйчи	Қулай	1.5	80	980	1.7
4	Янги ер1	Октябр канали	Учқўрғон тумани	қулай	4	3	100	0.47
5	Янги ер 2	Октябр канали	Учқўрғон тумани	Қулай	4	3	100	0.47
6	Янги ер	Октябр	Учқўрғон	Қулай	4	3	100	0.47

	3	каналли	тумани					
--	---	---------	--------	--	--	--	--	--

Вилоятимизнинг Учкўрғон туманидан оқиб ўтувчи Норин дарёси Уйчи туманидан оқиб ўтувчи Шимолий Фарғона Каналини сув билан таъминлайди ва каналнинг асосий қисми Норин дарёси билан паралел равишда оқиб ўтади. Шимолий Фарғона Каналининг № 100 пикетида Бош тўғон мавжуд бўлиб уни вазифаси Аварияли холатларда (сув тошқини, сел мавсуми ва бошқа холатларда) керагидан ортиқча сувларни Норин дарёсига ташлаб юбориш канали мавжуд бўлиб ШФК билан Норин дарёси ўртасидаги тафовут 15-16 метрни ташкил этади. Бу эса ташлама каналига 260 кВт ли Микро ГЭС қуриш имконини беради. Бу эса йиллик 1 млн кВт соат электр энергияси ишлаб чиқариш мумкин. Косонсой туманидаги Ертикон сув омборидан чиқувчи Узун ариқ сув манбалари қувватига кўра қурилиши мумкин бўлган микро ГЭСлар қаторига киради.

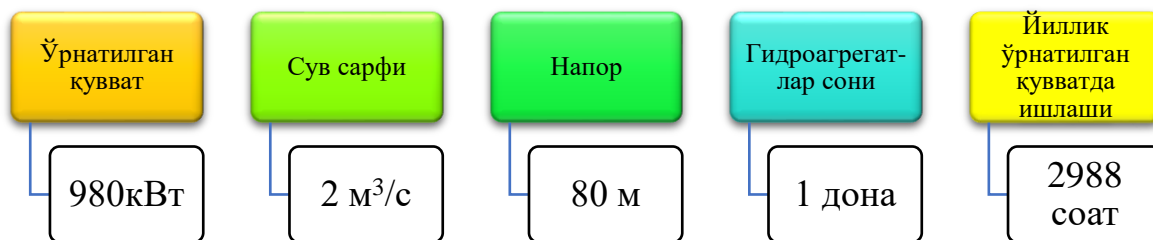
Учкўрғон туманидан оқиб ўтувчи Октябрь канали Учкўрғон туманидан бошланиб қарийиб туман суғориладиган ер майдонларини 90% ни сув билан таъминлайди. Шунингдек, вегетация даврида эса ўртача доимий 4-5 м³/с ни ташкил этади.

Октябрь каналининг денгиз сатҳидан 467,8 м баландликда жойлашган 159-пикетида 3 метр, 88 пикетида 3 метр, 90 пикетлар оралиғида 3 метрли напор мавжудлиги эса бу участкаларга ҳам 100 кВт қувватли микро ГЭС қуриш имконини беради. Бу эса йиллик 1.5 млн кВт/соат электр энергиясини ташкил қилади.

Норин дарёсининг 90-пикетидан бошланган ШФК каналидаги сув сарфи 100 м³/с ни ташкил этиб Наманган вилоятининг 200 минг гектар ерини суғориш ва кўшни Тожикистон республикасининг Ашт туманидаги 2000 гектар ерини суғоришга мўлжалланган. ШФК нинг 20 пикетида “Қизил ровот 1” сув кўтариш насос станцияси қурилган бўлиб асосий вазифаси Наманган каналининг кўшимча сув билан таъминлашдан иборат бўлиб фақат вегетация даврида ишлашга мўлжалланган. Каналлар орасидаги ер сатҳилари тафовути 25 метрни ташкил этади. Бу каналлар ҳам йўналиши бўйича паралел оқиб ўтган бўлиб ШФК нинг 150 пикетида “Қизил ровот 2” Сув кўтариш насоси мавжуд бўлиб бу ердаги каналлар орасидаги тафовут 80 метрни ташкил этади. Бу эса бизга шу ерга микро ГЭС қуриш имконини беради. Буни амалда қандай бажарилишини кўриб чиқамиз. Шимолий Фарғона Каналининг 20 пикетидан насослар ёрдамида куннинг электр энергияси кам истемол қилинадиган даври яни 15⁰⁰ да ишга туширилиб 2 м³/сек сувни Наманган каналига ташлаб берилса. Наманган каналига қуйилган сувнинг оқим тезлиги бўйича ШФК нинг 150 пикетигача етиб бориш вақти тахминан 2 соатни ташкил этиб соат 17⁰⁰ етиб боради ва системага электр

энергияси тиғиз вақтига қўшимча электр энергиясини ишлаб чиқариш имконини беради.

Демак қуйидаги жадвал ёрдамида фикрларимизни тартибга соламиз:



2-расм. ШФК нинг 20÷150 пикетлари ва Наманган каналининг 120÷250 пикетлари орасидаги гидроэнергетик потенциал

Юқоридагилардан хулоса қилиб ўрганишлар натижаси сифатида қуйидаги расмларни илова қиламиз (3,4-расмлар).

Ўрганилган истиқболли майдончалар сони – 21 та	Тақлиф этилаётган	Мақсадга мувофиқ эмас	Сабаби	
“Tractabel Engineering GmbH” (Германия) томонидан тавсия этилган	6 та	2 та	4 та	Инфраструктура мавжуд эмас. Автомобил йўллари майдончага 15-25 км етмасдан тугайди. Яқин атрофда аҳоли пункти ва электр тармоғи мавжуд эмас.
Қўшимча аниқланган	15 та	15 та	-	

Аниқланган истиқболли лойиҳалар

Лойиҳа сони 17 та Қуввати 86,5 МВт	ГЭС тури	Кичик ГЭС (5-30 МВт)	Мини ГЭС (1-5 МВт)	Микро ГЭС (0.1-1 МВт)
	Лойиҳалар сони	7 та	3 та	7 та
	Қуввати	76,4 МВт <small>7,2+11,2+7,23+12+10+6 МВт</small>	7,3 МВт <small>2,4 МВт+2,8 МВт+2,1 МВт</small>	2,8 МВт <small>0,22+3*0,28+2*0,75+0,24 МВт</small>

3-расм. Наманган вилоятида микро ГЭС ларни қуриш бўйича истиқболли ҳудудларни ўрганиш натижалари

Қамчиқ



Оралиқ



Катта Андижон канали



Чорсу



Косонсой



Чортоқ



Шоҳимардон



Янгиариқ



4-расм. Аниқланган потенциялли сув ҳавзалари кўриниши

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон қонун ҳужжатлари маълумотлар базаси <https://lex.uz/uz/>.
2. Наманган ҳудудий электр тармоқлари ҳисоблаш ва назорат бўлими маълумотлари асосида, <http://minenergy.uz>.
3. “Гидролойиха” АЖ нинг геодезия бўлими ҳисоботи. 2021 йил.

TURAR JOY BINOLARINING YORITISHINI INSON FIZALOGIYASIGA TA’SIRI

dost. Q.B.Umarov, magistrant. I.X. Izzatullayev, (NamMQI)

Turar joy uylari xonadonlaridagi yoritish tizimlarini loiyalashda xonalarning yoritilganligiga e’tibor berish lozim bo’ladi. Turar joy uylari xonadonlaridagi ishchi yuzalarini aholi sotib olgan ixtiyoriy yorug’lik manbalaridan yoritishning qurama tizimidagi eng kam yoritilganligi: yozuv stoli, tikish va boshqa qo’l mehnati uchun ishchi sirtniki 300 lk, oshxona stoli va idish tovoq yuvish joyiniki – 200 lk tavsiya qilinadi. Turar joy uylari xonadonlarini tabiiy va suniy yoritishda yuqoridagilarga e’tibor qaratish lozim.

Yorug'lik - inson hayotidagi muhitning eng muhim elementi bo'lib, u inson tanasining funktsiyalarini nazorat qiladi, metabolizm va endokrin bezlarning faoliyatiga ta'sir qiladi. Yorug'likning ruhiy holatiga ta'siri insonning unga qarama-qarshi ta'sir qiladigan yorug'lik va soyaning muvozanatli almashinuviga bo'lgan ehtiyoji bilan bog'liq. Inson uchun yorug'likning alohida ahamiyati turar-joy binolarida sun'iy yoritishni tashkil qilishda hal qilinishi kerak bo'lgan uchta asosiy vazifani qo'yadi:

birinchisi, vizual va psixologik qulaylikni yaratish: yorug'lik ko'rish uchun eng yaxshi sharoitlarni ta'minlashi, ko'zning charchashining oldini olishga yordam berishi, yaxshi sog'liq va farovonlikni saqlashi, dam olish, o'qish, ovqat pishirish va boshqa uy ishlari uchun yoqimli muhit yaratishi kerak.

Ikkinchisi, turar-joy binosining vazifasi va tuzilishini tashkil etilishi bilan bog'liq bo'lib, sun'iy yoritishning har bir alohida xonaning maqsadiga, uning vazifasiga, maydonlariga, shuningdek, turli vaqtlarda oila ehtiyojlarining o'zgarishiga optimal muvofiqligidan iborat bo'lishi kerak [1].

Uchinchi vazifa turar-joyning hissiy va badiiy yechimi bilan belgilanadi, bunda yorug'lik binoning ichki muhitini asosiy kompozitsion va dekorativ dizaynini va uning bezaklari bilan uyg'unlashishi, ularga o'ziga xoslikni berishi, yashash muhitini badiiy va yaxlitlik muhitga aylantiradigan fazilatlarga ega bo'lishi kerak.

Xonaning ichki qismdagi turli sirtlarga tushgan sun'iy yorug'lik nurlari ularni notekis yoritadi: buyumlarning bir qismi ko'proq yorug'lik oladi, boshqalari kamroq, boshqalari esa umuman olmaydi. Sirtning yoritilishining kuchi yorug'lik manbasining kuchiga va bu sirt yorug'lik manbasiga nisbatan yorug'lik oqimi tushish burchagiga bog'liq. Perpendikulyar nurlar tushadigan sirtlar yuqori yorug'lik tushashadigan yuzalar hisoblanadi. Nurlarning qiyaligi qanchalik kuchli bo'lsa, ular yuzaga kamroq tushsa, shunchalik zaifroq yoritiladi. Bundan tashqari, yorug'lik kuchi masofaga qarab o'zgaradi: yorug'lik manbai qanchalik uzoq bo'lsa, sirt zaifroq yoritiladi va ob'ektning sifatleri kamroq paydo bo'ladi. Ma'lum bo'lishicha, ko'zlarning e'tiborini yuqori yorqinlik emas, balki ular bilan birga keladigan qarama-qarshiliklar jalb qiladi. Ko'z ular uchun "ov" qilganga o'xshaydi. Qorong'i maydonning yorug'lik maydoni bilan qo'shilishi ko'rishni boshqaradi va atrof-muhitni idrok etish ketma-ketligini belgilaydi. Binobarin, yorug'lik xonada notekis yoritishni yaratish va ma'lum bir shaklni idrok etish o'lchovini belgilash vositasi sifatida ishlatilishi mumkin. Yorug'likni to'g'ri taqsimlanishi bizga xonaning go'zalligini ochib berishga, uni yanada go'zalroq qilib jihozlashimiz imkonini beradi. To'g'ri tashkil etilgan yorug'lik effektlari yordamida yorug'lik va soyaning uyg'unlashishi, bizga atrof-muhitning naqadar go'zalligi va xilma-xilligi tuyg'usini beradi [2].

Yorug'lik xonaning ichki muhitiga hayot bag'ishlaydi va albatta, insonning o'zini his qilish uchun muhim ahamiyatga ega. Yorug'lik ko'pincha quydagi hissiy toifalarda tasvirlanadi: g'amgin, muloyim, mehribon, qattiq, iliq va hokazo. Fiziologik sabablarga ko'ra, odamlar sun'iy yorug'lik miqdorini juda yaxshi bilishadi. Shunday qilib, uyquchanlik, muvozanat, depressiyani keltirib chiqaradigan xonaning yetarli darajada yoritilmasligi insonning jismoniy, ruhiy va ijtimoiy salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, xonadagi juda ko'p yorug'lik miqdori xonani juda ham ochib beradi, bu

esa insonni ishonch va xavfsizlik hissidan mahrum qiladi. Insonning biologik ehtiyojlariga ko'ra, yashash xonasidagi sun'iy yorug'likning sifati quyosh nuriga imkon qadar yaqin bo'lishi kerak. Terapiyada rangli yorug'lik odamga samarali ta'sir ko'rsatishi isbotlangan. Rangli yorug'likda rang yengil va butunlay boshqacha tarzda qabul qilinadi. Uning yordami bilan siz xonada turli xil rang muhitini yaratishingiz mumkin, shuningdek, turli xil rang kombinatsiyalarini olishni hisobga olgan holda yorug'likni tartibga solib, haqiqiy rang va yorug'lik spektakllarini yaratishingiz mumkin. Rangli yorug'lik manbalari ship, devorlar, pol tekisligi, ichki bezatish buyumlari, masalan, stol ustidagi gullar va boshqalarning sirtlariga kiritilishi mumkin [3].

Sun'iy yoritish insonning kunlik tetiklik davrini oshirish uchun mo'ljallangan. Shunga ko'ra, u barqaror bo'lishi kerak, miltillamasdan, "porlashi" juda kuchli bo'lmasligi kerak, lekin vizual zo'riqishsiz kerakli ishlarni bajarish uchun yetarli bo'lishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. A.M.Kasimakhunova, Sh.A.Olimov, R.Nurdinova, Tahir Iqbal, L.K.Mamadaliyeva. Highly Efficient Conversion of Solar Energy by the Photoelectric Converter and a Thermoelectric Converter. Journal of Applied Mathematics and Physics, 2018. 6,1-10. 520-529 стр.

2. Мамадалиева Л.К. Разработка высокоэффективного селективного фототермопреобразователя на основе гетероструктурных фотопре-образователей и термоэлементов из BiTeSb-BiTeSe. автореферат диссертации доктора наук (DSc) по техническим наукам, Ташкент, 2020 г.

3. Васильев, А.П. Ландсман. Полупро «Советское радио», 1971 г. Москва. роводниковые фотопреобразователи, 1971 г.

VIRTUAL ELEKTR STANTSIYA – ELEKTR ENERGIYASINI TAQSIMLASHNING “AQLLI BOSHQARUV” YO’LI

dots. Izzatillayev J. Magistr.O. Dadaxanov (NamMQI)

Hozirgi kunda barcha energiya ta'minotini ta'minlaydigan bir nechta yirik elektr stantsiyalari davri eskirgan bo'lib, taqsimlangan energiya resurslari allaqachon qayta tiklanadigan energiya manbalariga asoslangan va bu energiya tizimining muhim qismidir. Qayta tiklanuvchi manbalardan elektr energiyasi ishlab chiqarish hajmining o'sishi elektr energiyasi ta'minoti ishonchliligi va sifatini saqlashga qaratilgan qo'shimcha chora-tadbirlarni amalga oshirish zaruratini keltirib chiqarmoqda. Buni ta'minlash, shuningdek, talab va taklifni qondirish uchun energiya tizimlarida qayta tiklanadigan energiya muhim o'rin tutadi. Energiya ishlab chiqarish va saqlash

texnologiyalarining rivojlanishi energiya xizmatlariga yangi talablarni keltirib chiqardi. Ushbu rivojlanishni qo'llab-quvvatlash uchun resurslarni boshqarish imkonini beradigan yangi teleinformatik tizim virtual elektr stansiyalar joriy qilish kerak bo'ldi. Virtual elektr stansiyalar ko'p turdagi subyektlar tomonidan ishlab chiqilishi mumkin, masalan, taqsimlash tizimining operatorlari, elektr generatorlari, energiya klasterlari.

Virtual elektr stansiyasi issiqlik va gidroelektr stansiyalari, shamol stansiyalari va quyosh parklari va boshqa qayta tiklanadigan energiya manbalari, shuningdek, moslashuvchan energiya iste'molchilari va batareyalar kabi o'rta darajadagi markazlashtirilmagan energiya bloklari tarmog'idir. O'zaro bog'langan bo'linmalar virtual elektr stantsiyaning markaziy boshqaruv punkti orqali aloqa qiladi, ammo shunga qaramay o'z faoliyati va egaliklarida mustaqil bo'lib qoladi. Qayta tiklanadigan energiyaning vazifasi yuklanishning eng yuqori davrlarida alohida birliklar tomonidan ishlab chiqarilgan energiyani oqilona taqsimlash orqali tarmoqdagi yukni kamaytirishdir [1].

Dunyoda allaqachon muvaffaqiyatli amalga oshirilgan virtual elektr stantsiyalar loyihalari mavjud. Germaniya 2010-yildan boshlab virtual elektr stantsiyani joriy yetish bo'yicha yetakchi, eng yirik virtual elektr stantsiyalaridan biri Next Pool mamlakatda faoliyat ko'rsatmoqda, uning quvvati 4 GWt dan oshadi, Next Kraftwerke GmbH uning operatori bo'lib, elektr energiyasini ishlab chiqaradigan va iste'mol qiluvchi 5140 dan ortiq energiya bloklarini birlashtiradi [2].

Virtual elektr stantsiya muvozanatni ta'minlash maqsadida elektr energiyasi iste'molchilarini salbiy balans bilan masalan, elektr stantsiyasi tarkibiga kiradigan sanoat korxonasi ishlab chiqarishni ko'paytirish va shu bilan ortiqcha quvvatni tarmoqdan olib tashlash to'g'risida buyruq olishi mumkin. Shu bilan birga, virtual elektr stantsiya bir vaqtning o'zida energetika sohasida optimallashtirish, barqarorlashtirish, moslashuvchanlik va integratsiya kabi bir nechta muammolarni hal qilishga yordam beradi.

Energiya ishlab chiqaruvchisi tomonidan yaratilgan virtual elektr stantsiya faoliyatining maqsadlari:

- ✚ yukni optimallashtirish orqali birliklar tomonidan ishlab chiqarilgan energiyani sotishdan tushadigan daromadlarni oshirish. Energiya bozorida taklif qilish va iste'molchilar talabiga javob beradigan elektr energiyasini muvozanatlash uchun ishlab chiqarishning moslashuvchanligidan foydalanish.

- ✚ Operatsiyalar xavfini kamaytirish, masalan, ilg'or prognozlash modullari va ko'plab birliklarning hamkorligidan foydalangan holda energiya bozorida ishlab chiqarish birliklarining nomutanosibliigi. Rejadan tashqari hodisalarga tez va optimal munosabatda bo'lish imkoniyati.

✚ Prognozlash, optimallashtirish, nazorat qilish va hisobot berish uchun mas'ul bo'lgan tizimlarni birlashtirish va integratsiyalash orqali operatsion harajatlarni kamaytirish [3].

Ko'plab mamlakatlarda aqlli energiya texnologiyalarini joriy etish endigina boshlanmoqda, ularning rivojlanishiga mamlakat energetikasi va iqtisodiyotining o'ziga xos xususiyatlari bilan bog'liq bir qator to'siqlar to'sqinlik qilmoqda, ular orasida:

-taqsimlangan avlodning zaif rivojlanishi;

-kichik avlod obyektlarining ulanishini tartibga soluvchi normativ-huquqiy hujjatlarning yo'qligi;

-o'rtasida aloqa yaratish va tashkil yetish bilan bog'liq texnik muammolar

Virtual elektr stantsiyalari turli xil energiya bloklari guruhini boshqarishda zamonaviy energetika sektorining ehtiyojlarini qondira oladigan ideal vositadir. Yechimlarning ko'p qirraliligi va virtual elektr stansiya shakllarini ehtiyojlarga moslashtirish qobiliyati yaqin kelajakda ushbu turdagi tizimlar soni ortib borayotgan obyektlar tomonidan qo'llanilishiga olib keladi. Normativ muhit ham virtual elektr stantsiyani rivojlantirish uchun qulay bo'ladi. Tarqalgan qayta tiklanadigan energiya manbalari miqdorining ortib borishi, ikkinchi tomondan, doimiy ravishda o'sib borayotgan muvozanat talablari bunday tizimlarni joriy etishni ushbu sohada iqtisodiy jihatdan asoslangan tadbirlarni amalga oshirish uchun zarur qiladi. Yangi qoidalar, shuningdek, ishlab chiqarish bloklari va energiyani saqlashning moslashuvchanligidan yaxshiroq foydalanish va ko'proq qiymat berish imkoniyatlarini beradi. Bu omillarning barchasi yaqin kelajakda virtual elektr stantsiyani elektr energiyasi bozorida faoliyat yurituvchi subyektlar uchun eng muhim vositaga aylantiradi.

Foydanilgan adabiyotlar.

1. С.Ю. Анушенко, И.Ю. Семькина. Виртуальные электростанции.
2. Next Kraftwerke GmbH. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.next-kraftwerke.com> (дата обращения 05.03.2019)
3. Arkadiusz Przychodzień. Virtual power plants - types and development opportunities.

VODOROD QAYTA TIKLANUVCHI VA EKOLOGIK TOZA ENERGIYA

*ass L.M. Raufov, ass A.A. Abdulkaxxarov, ass Sh.M.Xojibekova, talaba U.S.
Saidov (I.Karimov nomidagi TDTU Olmaliq filiali)*

Barchamizga ma'lumki, iqlim o'zgarishi eng dolzarb masala bo'lib saqlanib qolmoqda va buning asosiy sababchisi sifatida uglevodorod yoqilg'ilaridan keng

foydalanish ko'rilmoqda. Iqlim o'zgarishining sa'lbiy oqibatlarini esa nafaqat dunyo aholisining, balki har bir O'zbekistonlikning ko'z o'ngida sodir bo'layapti va uni sezmoqdamiz. Yurtimizda kuzatilayotgan, iqlimimiz uchun yangilik sifatida qaralayotgan chang bo'ronlari ham buning yaqqol dalili sanaladi.

O'zbekistonda erkin iqtisodiy zonalari tashkil qilish orqali iqtisodimizni rivojlanishi bilan birgalikda O'zbekistonda energiya ma'nbaalariga bo'lgan ta'lab ham sezilarli darajada oshib bormoqda. Bu talabni qondirish esa uglevodorodlarni yoqish orqali energiya olish hajmini oshirish bilan qondirilmoqda. Shuni ham aytib o'tishimiz kerakki muqobil energiya tizimlarini joriy qilishda ham yurtimizda dadil qadamlar tashlanmoqda, lekin bu mavjud talabni qondirish imkoniyatini bera olmaydi. Qayta tiklanuvchi energiya ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan qimmat, iqtisodiyoti rivojlanayotgan davlatlar uchun esa maqbul yechim hisoblanmaydi, lekin O'zbekiston kabi iqlim o'zgarishlari ta'sirini o'zida chuqur his qiladigan davlat uchun esa qayta-tiklanuvchi, vodorod energiyasini qo'llab-quvattlash, uni joriy qilish ahamiyatlidir.

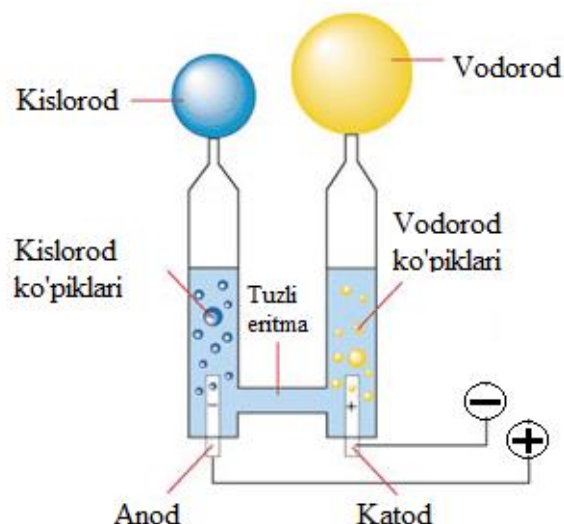
Vodorod energiyasi qayta tiklanuvchi, ekologik energiya sifatida.

Ma'lumotlarga ko'ra, 1995 yildan beri Kanada dunyoda birinchi bo'lib o'zining shahar transport parkida vodorod yoqilg'isidan foydalangan. O'n yil o'tib, bunday tashabbus Niderlandiya, Ispaniya, Germaniya, Italiya, Lyuksemburg va Islandiyada tashkil etilgan. 2010 yilda Italiyaning Enel kompaniyasi 16 megavatt quvvatga ega birinchi vodorod elektr stansiyasini ishga tushirdi, bu esa atmosferaga 17 ming tonna CO₂ chiqindilarining oldini oladi [1].

Germaniya 2018-yilda 180 ta vodorod yonilg'i quyish shoxobchalarini o'rnatdi va 2023-yilga kelib ularni 500 taga yetkazishni rejalashtirmoqda. Yaponiyaning vodorod dasturi 2030-yilga kelib 5.3 million vodorod yonilg'i birligidan foydalanishni maqsad qilgan[2].

Xalqaro ekspertlarning fikricha, 2050 yilga borib vodorod energiyasining jahon energetika sektoridagi ulushi 18 foizni, asr oxiriga kelib esa 40 foizdan ortiqni tashkil qiladi[3,4].

Yurtimizda esa bir qancha olimlar o'zlaring vodorod energiyasi ishlanmalarini, innovatsyon loyihalarini taqdim qilib kelmoqdalar. Innovatsiya vazirligi tashabbuslari asosida bu borada salmoqli ishlar bajarilib kelinmoqda.



1-rasm. Elektroliz usulida vodorod olish

Elektroliz usulida vodorod ajratib olish texnologiyasi ekologik toza hisoblanadi 1-rasm. Energiyaga bo'lgan talab sutkaning turli vaqtlarida turlicha bo'lganligi sababli mavjud energetika ishlab chiqaruvchi korxonalarining turli yo'qotishlar bilan ishlashiga olib keladi. Talabning keskin o'zgarishi bilan korxonalar ishlab chiqarish miqdorini keskin tushirishi yoki ko'tarishi mavjud texnologik qurilmalarning tez ishdan chiqishiga olib keladi. Shuningdek yirik issiqlik elektr stansiyalarida energiyaga bo'lgan talabga ko'ra elektr energiya ishlab chiqarishga moslashish juda murakkab xisoblanadi, ushbu moslashish jarayoni esa uzoq vaqtni talab qiladi. Ortiqcha ishlab chiqarilgan energiyani saqlash esa ushbu miqdor uchun imkonsiz xisoblanadi. Energiya saqlovchi akumulyatorlardan foydalanish esa juda qimmat va xizmat muddati qisqa hisoblanadi.

Vodorod energiya sifatida nafaqat ishlab chiqarish, saqlash, uzatish uchun ham qulay energiya hisoblanadi. Istemolchilarning elektr energiyaga bo'lgan talabi keskin tushib ketadigan vaqtlar oralig'ida ishlab chiqarilgan ortiqcha energiyadan vodorod ishlab chiqarishda foydalanib, talab yuqori bo'lgan vaqtlarda esa ishlab chiqarilgan vodoroddan elektr energiya olishda foydalanishni yo'lga qo'yish orqali energiya samaradorligini oshirish mumkin. Shuningdek ishlab chiqarilgan vodorodni istemolchilarga yetkazib bersa ham bo'ladi.

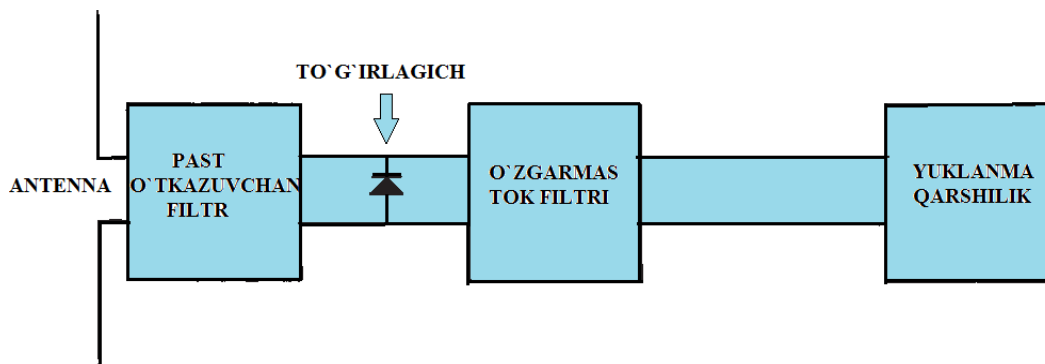
Foydalanilgan adabiyotlar va web resurslar:

1. Козлов С. И. Водородная энергетика: современное состояние, проблемы, перспективы. — М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2009. — 520 с. -ISBN 5-89754-062-4;
2. <https://yuz.uz/uz/news/vodorod-energetikasi--istiqbolli-energiya-manbai>
3. <https://xs.uz/uz/post/vodorod-sanoati-kelazhak-energiyasi>
4. <https://rg.ru/2021/04/28/pomogut-li-chistoj-energetike-deshevyekredity.html>

ZAMONAVIY ENERGETIKADA REKTENNALARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

G. Abduraxmanov, A.T. Dexqonov, M.E. Tursunov, S.A.Mamatqulova (O'zMU)

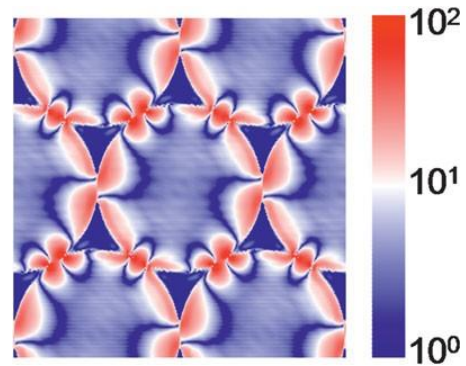
Toza qayta tiklanadigan energiyaga global talabning tobora ortib borayotgani bizning sayyoramiz kelajagi uchun katta iqtisodiy va ijtimoiy ta'sir ko'rsatadigan muhim mavzudir. Ta'biy qazilma energiya resurslari cheklanganligi bois, butun dunyoda energetikaning istiqbolli yo'nalishlarida izlanishlar olib borilmoqda. Quyosh doimiy energiya manbai, shuning uchun uning nuridan elektr energiyasi olishning samaraliroq usullarini yaratish aholini va iqtisodiyot tarmoqlarini energiya bilan ta'minlash muammosini hal qiladi hamda atrof-muhitni muhofaza qilishga yordam beradi. Shunday istiqbolli yo'nalishlardan biri rectennalar bo'lib, boshqa tur elektr energiyasi manbalariga nisbatan qator afzalliklari bor. Rektenna va quyosh elementi o'xshashdir, chunki to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasi olish uchun ikkala holatda ham fotonlarning yutilishi lozim. Biroq, ularning ishlash prinsiplarida sezilarli farq mavjud. Rektenna qurilmasining qismlari 1-rasmda ko'rsatilgan. Bunday qismlardan iborat qurilmalar o'ta yuqori chastotali asboblarda keng tarqalgan. Antenna kiruvchi elektromagnit to'lqinlarining energiyasini qabul qiladi, to'g'rilagich esa uni o'zgarmas tokka aylantiradi.



1-rasm. O'ta yuqori chastota rektennasi va yuklanmaning blok sxemasi

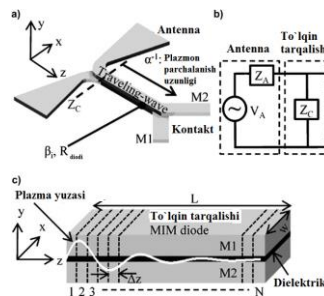
Elektromagnit to'lqinining elektr maydoni o'tkazuvchi antennada o'zgaruvchan tokni keltirib chiqaradi. Antenna va to'g'rilagich o'rtasida impedans mosligini hosil qilish uchun past chastotalarni o'tkazuvchi filtr ishlatiladi va signalni sozlangan ish chastotasida uzatadi, hamda to'g'rilagich tomonidan ishlab chiqarilgan yuqori tartibli garmonikalar energiyasining qayta nurlanishiga to'sqinlik qiladi.

Optik rektennaning yaxshi ishlashi uchun uning tashqi elektron elementlar bilan mosligini ta'minlash hamda tarqaladigan maydonlarni kuchaytirish, yig'ish lozim. Konsentrlangan maydonlar tarqalish samaradorligi yuqori bo'lgan zarralar uchun va ulangan nanozarrachalarning kichik bo'shliqlari orasida yuqoriroq bo'ladi. Bu nanozarrachadagi fotonlarning yutilishini maksimal darajada oshirishga intiladigan qaynoq elektron qurilmalardagi talablarga qarama-qarshidir. 2-rasmda shisha taglikda shablon sifatida 500 nm polistirol sferalardan foydalangan holda kolloid litografiya yordamida hosil bo'lgan kumush (Ag) nanozarralar atrofida paydo bo'lgan normallashtirilgan elektr maydonining qiymatlari ko'rsatilgan [1]. Masshtab logarifmik bo'lib, zarrachalar orasidagi bo'shliqlarda elektr maydon kuchayishining yuz martacha ortishini ko'rish mumkin.



2-rasm. 500 nm polistirolli sharlar bilan kolloid litografiya natijasida hosil bo'lgan balandligi 100 nm bo'lgan nanozarrachalar kabi uchburchaklar atrofida konsentrlangan elektr maydon ko'rinishlari.

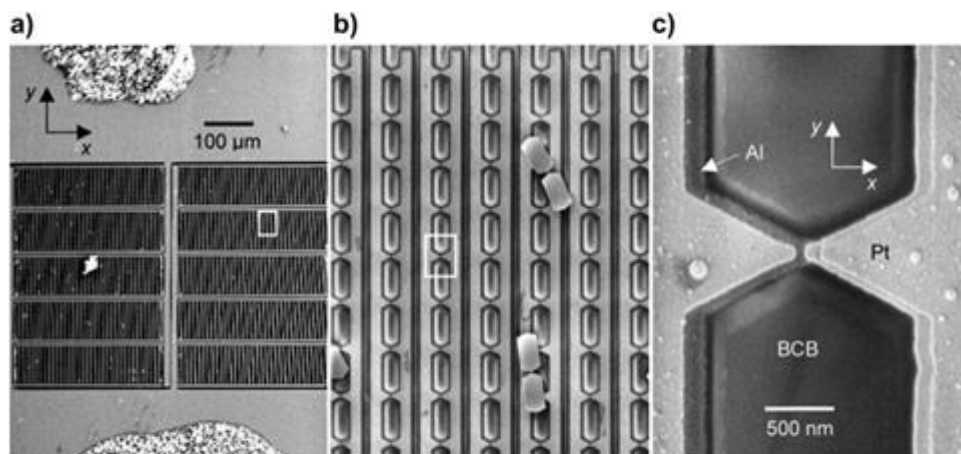
Energiyani yanada samarali yig'ish texnologiyasiga qarab, ba'zi yangi dizaynlar o'rganildi. Shuningdek, optomexanik nanoantenna g'oyasi ham o'rganildi. Ushbu konstruktsiyada plazmonik yoy antennisasi tushayotgan nurlanish bilan birlashganda, antenna uchlari oralig'ida kuchli elektr maydoni hosil qiladi va uchlarni bir-biriga bukadi [2]. Uchlari bir-biriga egilganida, uzatish va aks ettirish kuchida qizil siljish sodir bo'ladi, bu esa qurilmaning kengroq chastotalar oralig'ida ishlashiga imkon beradi. Yuza plazmon-polariton xususiyatini hisobga olib hisoblaganda, ishlash chastotalari oralig'ini 4,4 GHz gacha kengaytirish bilan birga antenna uzunligini sezilarli darajada qisqartirish mumkinligi aniqlandi. To'lqin o'tkazgichning materialida tarqaluvchi to'lqinning uzunligi juda kichik. Bu shuni ko'rsatadiki, agar antenna diodga juda yaqin bo'lsa, u yo'qotishlarni kamaytirishi mumkin [3]. Tarqaluvchi to'lqin MIM rektennasi dizaynida yuqori va pastki yoyli antennalar o'rtasida MIM ulanishi yaratiladi [4],[5] (3a-rasm).



3-rasm. (a) Antennaga ulangan TW qurilmasining izometrik ko'rinishi. 1-rasmdagi odatiy kamoni antennada bo'lgani kabi kesishish o'rniga, antenna qo'llari metall M1 va M2 o'rtasida 2 nm yupqa izolyatorga ega parallel plastinka to'lqin o'tkazgichga birlashadi. (b) TW MIM qurilmasini ifodalovchi sxema. (c) TW MIM diodning 3D ko'rinishi.

Bu diodga ushbu MIM birikmasida yutilgan nurlanishni to`g`irlashga imkon beradi. Ushbu dizayn yoyli antennaga o'xshaydi, faqat chap va o'ng yo'ylar juda nozik bir izolyator qatlami bilan ajralib, kengaytirilgan MIM tunnel diodini hosil qiladi. Yutilgan nur sirt plazmonini qo'zg'atadi va u o'q bo'ylab tarqaladi (3c-rasm). Yuqori va pastki metallar o'rtasida hosil bo'lgan plazmonlar oqimi elektronlarning tunnellanishiga olib keladi.

Bunday rektenna dizaynining yana bir misoli integratsiyalashgan metall-oksid-metall (MOM) diodli selektiv sirtidir. Raqamli modellashirishlar shuni ko'rsatdiki, tushgan nurlanish diodli birikmaga parallel bo'lganda, elektr maydoni diodning ko'ndalang kesimida 2000 martagacha kuchayadi va kerakli to'lqin uzunligi atrofida qaytarish koeffisienti pasayadi, buni yutilish belgisi deb hisoblash mumkin. 4-rasmda ko'rsatilgan, elektron nur litografiyasi orqali tayyorlangan qurilma yordamida optic diapazonda aytarish koeffisientida shunga o'xshas natija olingan.



4-rasm. Tayyorlangan MOM diod ulangan chastotali selektiv sirt qurilmasining SEM tasvirlari.

(a) 16 800 ta diod bilan bog'langan elementdan iborat butun massivning tasviri $0,325 \text{ mm}^2$ dan kam, (b) ko'tarilganidan keyin namunaga biriktirilgan metall qoplangan fotorezistning bir nechta bo'laklarini ko'rsatadigan massivning yaqinroq tasviri va (c) ishlaydigan qurilmaning diodi

Grafen texnologiyasining so'nggi rivojlanishi grafenni nanoantenna dizayni sifatida foydalanish imkoniyatini yaratdi. Ma'lumki, Ag atrof-muhit sharoitida sulfidlanadi, bu esa uning plazmonik xususiyatning buzilishiga olib keladi [6]. Grafen Ag nanoantennasining plazmonik xususiyatiga ta'sir qilmasdan Ag ni passivlashtirish va sulfidlanishining oldini olish qobiliyatiga egaligi ma'lum. Bundan tashqari, plazmon energiyasi va maydon kuchlanganligining keskin o'zgarishi, boshqaruvchi kuchlanish orqali elektr xoassalari o'zgartirilgan grafen massivlarini yordamida ham kuzatilgan [7].

Grafen kabi yangi materiallarning rivojlanishi yaxshiroq optik antennani loyihalash uchun yangi imkoniyatlar ochadi.

Ushbu maqolada rektennalar texnogen o'ta yuqori chastotali energiyadan foydalangan holda simsiz energiya uzatishda qo'llash uchun 92% gacha konversiya samaradorligi bilan keng ko'lamda o'rganilgan, bu esa quyosh rektennasining yuqori samarali energiya konvertorlariga erishish orqali Shockley-Queisser chegarasini engish borasida optimizm yaratadi. Rektennaning ishlashini tavsiflash uchun ishlatish mumkin bo'lgan optimal model bo'yicha kelishuv mavjud bo'lmasada, barcha nazariy ishlar samaradorlikni oshirish uchun uchta mezonga rioya qilish kerakligini ko'rsatadi - (1) kerakli chastotadagi to'lqinning antennaga mumkin qadar to'laroq yutilishi, (2) kiruvchi signalni samarali to'g'rilash uchun chegara chastotasi yuqori diyod va (3) signal uzatish yo'qotishlarini oldini olish uchun antenna va to'grilagich impedanslarining mosligi. Ushbu uchta muammoni hal qilish qurilmaning samarali ishlashiga olib keladi, bu joriy quyosh elementlariga qaraganda yuqori termodinamik samaradorlik bilan ishlash potentsialiga ega. Antenna va to'grilagichning ishlashini yaxshilash bo'yicha ishlar ko'rib chiqildi, va bu ikki qurilma komponentlari haqidagi nazariy tushunchalarning ancha rivojlangani ma'lum bo'ldi. Nihoyat, kelgusida talab qilinadigan eng muhim ish optimallashtirilgan texnologiya va dizaynga asoslangan rektenna qurilmalarini qurish ekanligi ta'kidlandi. Rektenna prototiplarini ishlab chiqarish olimlarga ularning ishlashini tavsiflash va baholash, zarur optimallashtirish uchun yangi sohalarni aniqlash imkoniyatini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Xie F., Pang J.S., Centeno A., Ryan M.P., Riley D.J., and Alford N.M.: Nanoscale control of Ag nanostructures for plasmonic fluorescence.

[2] Bonakdar A., Kohoutek J., Dey D., and Mohseni H. Optomechanical nanoantenna. *Opt. Lett.* 37, 3258 (2012).

[3] Biagioni P., Huang J.-S., and Hecht B.: Nanoantennas for visible and infrared radiation. *Rep. Prog. Phys.* 75, 024402 (2012).

[4] Grover S., Dmitriyeva O., Estes M.J., and Moddel G.: Travelling-wave metal/insulator/metal diodes for improved infrared bandwidth and efficiency of antenna-coupled rectifiers. *IEEE Trans. Nanotech.* 9(6), 716–722 (2010).

[5] Hobbs P.C.D., Laibowitz R.B., and Libsch F.R.: Ni–NiO–Ni tunnel junction for terahertz and infrared detection. *Appl. Opt.* 44(32), 6813–6822 (2005).

[6] Reed J.C., Zhu H., Zhu A.Y., Li C., and Cubukcu E.: Graphene-enabled silver nanoantenna sensors. *Nano Lett.* 12, 4090–4094 (2012).

[7] Fang Z., Thongrattanasiri S., Schlather A., Liu Z., Ma L., Wang Y., Ajayan P.M., Nordlander P., Halas N.J., and de Abajo F.J.G.: Gated tunability and

hybridization of localized plasmons in nanostructured graphene. *ACS Nano* 7, 2388–2395 (2013).

АВТОНОМ ВА ЗАХИРА ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДА ҚУЁШ ПАНЕЛЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ

*PhD. Қодиров Д. Б. магистрантлар. Қобилов Р. К, Набиев Қ. Д
("ТИҚХММИ")*

Кўпинча қуёш панелларидан фойдаланишнинг амалий эмаслиги, улар қиммат ва ўзини оқламайди деган фикрга дуч келинади. Кўпчилик уйларни энергия билан таъминлайдиган газ генераторини ўрнатиш анча осон деб ўйлайдилар. Қуёш панелларидан фойдаланишнинг ижобий ва салбий томонларини тушуниш ва аниқлашга эътибор қаратамиз.

Қуёш панелларидан фойдаланишнинг афзалликлари ҳақида.

Фотоволтаик қуёш батареяси деярли чексиз хизмат муддатига эга. Шовқин қилмайди, ёқилғини талаб қилмайди, қутиларни ташиш, мойни алмаштириш ва овоз ўтказмайдиган деворлари, эгзоз вентиляцияси ва эгзоз трубкаси бўлган алоҳида (афзал ёнғинга чидамли) хонани қуришнинг ҳожати йўқ. [1]

Агар сизда қуёш энергияси билан ишлайдиган энергия тизими мавжуд бўлса, унда сиз қушларни тинглайсиз ва боғда ўйнаётган болаларни томоша қиласиз ва СО₂ нафас олмайсиз. Лекин асосийси, кечаю кундуз электр энергиясига эга бўлинади. Сизда ҳар доим телефон, камера ва бошқалар зарядланган. Бир неча ватт ишлаб чиқариш учун кучли генераторнинг ресурсини камайтириш мантиқийми?

Кеча-кундуз электр таъминоти шубҳасиз ортиқча - бу сигнални ўрнатиш қобилияти ва кўп вариантлар мавжуд. Энг оддий автомобил сигнализациясидан тортиб, видеорежистратор, GSM - модул, видео онлайн ва бошқа "қўнғироқлар ва ҳуштаклар" билан жиҳозланган ақлли уйгача. Агар сизнинг уйингиз ёки вақтинчалик уйингиз бўлса, унда сейсмик датчик (зарба сенсори) билан автомобил сигналинини ўрнатиш кифоя. [2] Бу энг оддий, арзон ва энг етарли вариантлар, чунки ёғоч уйлар паст частотали тебранишларни жуда яхши ўтказади. Энг яхши акустик тизимлар (динамиклар) ёғоч эканлиги бежиз эмас. Худди шу нарсани ёғоч уй ҳақида ҳам айтиш мумкин, у бундан унчалик кам эмас. Ёишт ва тош уйлар учун овоз баландлиги сенсори бўлган автомобил сигнализацияси кўпроқ мос келади, улар 15-20% га қимматроқ эмас ва сизнинг мулкингиз ҳеч бўлмаганда кўрикланади.



1-расм. Масофадан бошқариш имкониятига эга ёритгич ва қуёш панелини креатив дизайнда қўлланиши.

Қуёш панели 2 вазифани ҳал қила олади - энергия ишлаб чиқариш ва қуёшдан ҳимоя қилиш. 80-100 Вт қувватга эга битта қуёш батареяси зарур ёритишни, кичик телевизорнинг, сув насосининг, кам қувват истеъмол қиладиган электр қурилмаларини ишлашини таъминлайди. Мактаб ва Университетлардаги ҳар қандай ўқувчи ҳамда талаба ўрнатиш ва уланиш билан шуғулланиши мумкин. Қуёш панелларида "механика" йўқ (аслида синдирадиган ҳеч нарса йўқ), нурларни акс эттирмайдиган, тарқоқ нурланишнинг 15% га кўпроқ тўпланишига имкон берадиган ва ҳар қандай дўл ва шамолга бардош берадиган темперли, текстурали шиша мавжуд. [3]

Бундан ташқари, қуёш панелларини том ёпиш материали сифатида ишлатиш жуда амалий ва эстетик жиҳатдан ҳам яхши эффект беради.

Кўпинча шундай дейилади: - "Қишда қуёш деярли йўқ", лекин:

1. Биринчидан, қишда электр энергиясини истеъмол қилишни камайтириш мумкин. Совутгич масаласи олиб ташланди, ёзда у электр энергиясининг катта улушини истеъмол қилади. 750 Вт электр триммер билан сиз ҳафтасига икки марта ўт ўрмайсиз. 550 Вт қувватга эга насос билан суғориш учун ҳар куни сув бочкаларини қўйишнинг ҳожати йўқ. Ёритиш харажатлари ошади, лекин улар одатда музлатгич ёки юқори қувватли электр жиҳозлари истеъмол қиладиган нарсадан анча паст бўлади.

2. "Қуёш" томига эга веранда Қуёш батареяси тонгдан то кечгача булутли ҳавода ҳам ўз ишини бажаради. Булутли ҳавода чиқиш, албатта, қуёшли об-ҳавога қараганда сезиларли даражада паст бўлсада. Аммо агар сиз қишда фақат дам олиш кунлари ва байрамлар учун келсангиз, савол туғилмайди. Сиз йўқлигингизда батареяларда энергия тўпланиши учун вақт бор.

3. Учинчидан, ҳарорат юқори бўлса, қуёш батареясининг самарадорлиги юқори бўлади. Сизнинг вазифангиз қуёш панелида чанг ва қор йўқлигига ишонч ҳосил қилишдир. Бу қуёш панелларини ўрнатиш бурчагини "ёз" дан "қиш" га ўзгартириш орқали амалга оширилади.

Қуёш панелларидан фойдаланишнинг камчиликлар ҳақида

1. Қишда ишлаганда қуёш панелларида қор ва муз йўқлигига ишонч ҳосил қилиш керак. Бунинг асосий усули қуёш панелларини деярли вертикал равишда, уфққа 70-80° бурчак остида ўрнатишдир. [4]

2. Батареялар учун ижобий ҳароратни таъминлаш керак. Агар уй турар-жой бўлса, унда бу муаммо эмас - сиз фақат ҳафта охири келган бўлсангиз ҳам, уйни иситишингиз керак. Шунинг эса тутиш керакки, кўпгина турдаги батареялар салбий ҳароратларда зарядланмайди.

3. Қуёш панелларида қор қишда қуёш радиациясининг келиши ҳақиқатан ҳам ёзга қараганда анча кам. Бироқ, йилнинг фақат 3 оyi - ноябр, декабр ва январни "танқидий" деб ҳисоблаш мумкин. Февралдан бошлаб қуёш энергиясининг миқдори истеъмолнинг муҳим қисмини қоплаш учун этарли бўлиши мумкин.

4. Албатта, аввалги барча далилларимиз уйни иситиш ва иссиқ сув таъминоти харажатларини ҳисобга олмайди. Қишда бунинг учун бошқа энергия манбаларидан энергия олишингиз керак. Энг яхшиси - ҳар қандай ёнувчан ёқилгидан - ёғочдан бензингача ва ёзда, кўп ҳолларда, сувни қуёш фотоволтаик панелларидан эмас, балки қуёш коллекторлари билан иситиш яхшидир.

Шундай қилиб, тўғри ишлаб чиқилган автоном электр таъминоти тизими билан қуёш панеллари нафақат ёзда, балки қишда ҳам ҳаёт сифатини, яшаш қулайлигини ва электр энергиясини ишлаб чиқариш харажатларини яхшилаши мумкин. Бизнинг иқлимимизда, қишда, қуёш панелларини генератор билан захиралаш ва батареянинг ҳолати ва ҳароратини диққат билан кузатиб бориш керак.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Т.Мажидов “Ноанаънавий ва қайта тикланувчан энергия манбалари” Тошкент “Ворис-нашрёт” 2014-йил.

2. “Қуёш энергиясидан фойдаланиш” М.М.Мухитдинов, С.Ф.Эргашев. Тошкент.Фан 2010.

3. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш истиқболлари БМТ Тараққиёт дастури, Тошкент, 2007.

4. www.uzgidro.uz.

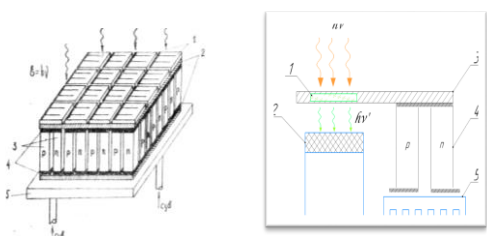
МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ЙЎЛИДАГИ САМАРАЛИ УСУЛЛАР ВА УЛАРНИ ТАҲЛИЛИ

проф., А.М.Касимахунова, докторант. М.Норбўтаев, (ФарПИ).

Охирги пайтларда кенг миқёсда қўлланила бошлаган муқобил энергия манбалари, бир томондан тадқиқотчиларни қизиқишларини уйғотиб жалб эта бошлаган бўлса-да, уларни эксплуатация шароитларини ўрганила бошлаганида қандайдир томондан камчиликларга ҳам эга эканлиги намоён бўлиб қолмоқда. Масалан, қуёш элементларининг, гарчи экологик жиҳатдан тоза ва табиатни энг катта эҳсони бўлган қуёш нурлари орқали битмас туганмас энергия олиб ўзгартира олишлигига қарамай, уни ҳозирги кунда фойдали иш коэффиценти пастлиги, технологиясини мураккаблиги, хом ашё материалларининг ҳар доимо ҳам етарли даражада эмаслиги, қоронғу шароитларда ишлатиб бўлмаслиги катта камчилигидир. Шамол электростанцияларини қуришда, шамол ҳам ҳамма худудда, ҳар доимо бўлавермайди, узилишлар мавжуд бўлади. Микро гидро электростанциялардан фойдаланишда сув сатҳини баҳор ва куз мавсумларида об-ҳаво билан, фасларни ўзгариши билан боғлиқ ҳолда кескин ўзгариб туриши улардан унумли фойдаланиш ҳар доимо ҳам бўлавермаслигини ифодалайди.

Шу каби қатор сабабларга кўра, тадқиқотчилар томонидан муқобил энергия манбаларидан воз кечилмаган ҳолда, уларни айрим турларини конструктив жиҳатдан мужассамлантирилган ҳолатда ишлатиш устида, амалий ишлар ҳажми кенгайиб бормоқда. Муҳокама қилинаётган масала бўйича охирги йилларда, қуёш элементларини термоэлектрик энергия ўзгартиргичлар билан мужассамлаштириш устида қатор ишлар қилинди [1,2]. Бу ишда қуёш элементлари томонидан электр

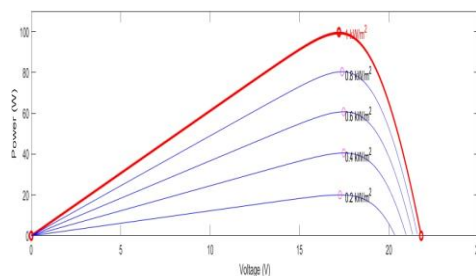
энергиясига ўзгартирилмай қолган ва фотоэлектрик ўзгартиргич ҳажмида иссиқлик энергиясига айланган қисми термоэлектрик энергия ўзгартиргичлар ёрдамида қўшимча равишда электрга айлантирилади. 1-расмда шу конструкциянинг умумий кўриниши келтирилган бўлиб, бундай қурилма фототермогенераторлар (ФТГ) деб аталади. ФТГ нинг охирги такомиллаштирилган конструкцияси танланган ёруғлик нурида ишлашга мўлжалланган(ўнг томондаги расм).



1-расм. Фототермогенераторнинг дастлабки(чапда: 1-фотоўзгартиргич, 2-иссиқлик ўтказувчан пластина, 3-термоэлементнинг электрон ва тешикли ўтказувчан шохчалари, 4-коммутацион пластиналар, 5-совутгич) ва такомиллашган конструкцияларининг (ўнгда: 1-фотоактив нур ўтказиш тирқиши, 2-фотоўзгартиргич, 3-иссиқликни яхши ўтказувчи пластина, 4-электрон ва тешикли ўтказувчан шохчалар, 5-совутгич) кўринишлари.



**3-расм [3]. Фото-микроГЭС
қурилмаси мажмуаси кўриниши.**



**4-расм [4]. Фото-микро
ГЭС мажмуаси таркибидаги
фотоўзгартиргич чикишидаги
қувватни кучланишга
боғлиқлиги графиги.**

Уларнинг афзаллиги шундаки, бу ўзгартиргичларнинг умумий фойдали иш коэффициентлари, фотоэлектрик энергия ўзгартиргичникига қараганда 30% дан токи 60% гача юқори (2-расм). Кейинги мужассамланган конструкцияга шу қуёш элементлари билан микро ГЭС қурилмасини эксплуатацион иш режимларини мослаштирилиши киради (3-расм). Бу ишланмада [3], куннинг ёруғлик билан таъминланган пайтида фотоэлектрик элементлардан, қоронғу, ёки авария ҳолатларида микро ГЭС қурилмаси ҳисобига электр олиш мўлжалланган. Ёки, аксинча, дарё ва каналлардаги оқар сувлар айрим мавсумларда суғориш ишлари ёки, тоғлардаги қорларни эриши камайиши туфайли микро ГЭСлардан фойдаланиш имконияти бўлмай қолганида қуёш фотоэлементлари орқали электр энергиясини олиш мумкин. Бу конструкциялар ҳам ҳозирча кичик қувватдаги электр истеъмолчиларини энергия билан таъминлашга мўлжалланган. Қурилманинг параметрларини қийматлари математик моделлаштириш орқали олиниб, эксплуатацион кўрсаткичлари натижалари 4-расмда келтирилган.

Муқобил энергия манбаларидан фақат электр эмас, балки иссиқликни олиш ишлари ҳам авж олган. Чунки истеъмолчиларни катта қисми иссиқлик энергиясига нисбатан катта эҳтиёжга эга. Бу масалани атрофлича баён этиш шарт эмас. Аммо шундай эҳтиёжни қондириш учун қилинаётган ишларнинг асосини қуёш элементлари билан коллекторларни мужассамлаштирилган конструкциялари бажаради [4]. 5-расмда шундай қурилманинг умумий кўриниши берилган.



5-расм[4]. Ясси қуёш коллекторини умумий кўриниши.

Хулоса қилиб айтганда, мавжуд муқобил энергия манбаларидан фойдаланишда уларнинг бир хил турдаги намунасини иккинчиси билан мужассамлаш орқали, айрим камчиликларни бартараф қилиш hozirги пайтда актуал масалалардан бирига айланиб бормоқда. Бу жараёнлар энергияни бир турдан иккинчи турга айлантиришда яхши самара бермоқда.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

[1].А.М.Касимахунова, с.И.Зокиров. Фототермоэлектрик батареялар. Монография. “Классик” нашриёти, Фарғона, 2021й.

[2].А.М.Касимахунова, Ш.А.Олимов ва бошқ. Фототермогенератор селективного излучения. №ЕС-01-001727, INTEROCO, EUROPEAN DEPOSITORY Germany, Berlin, The Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works, 18-May, 2018.

[3]. Д.Б. Қодиров, Д.Т. Юсупов, Ф.Т. Юсупова. Микро гэс чархпалаги парракларининг оптимал бурчагини аниқлаш бўйича дастлабки тадқиқотлар. ФарПИ ИТЖ НТЖ ФерПИ (STJ FerPI), 2017, №4 (№.4). 196-198б.

[4]. Эргашев С.Ф., Акбаров К.А., Нигматов У.и др. Результаты разработки и испытаний комбинированной солнечной установки для теплоснабжения технологических процессов промышленных предприятий // Научно-технический журнал ФерПИ. – Фергана, 2015. – № 1, – С. 53-58 (05.00.00 № 20).

АКТУАЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИЙ ФАКТОР ВЛИЯЮЩИХ НА ОПТИМАЛЬНУЮ РАБОТУ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.

ст.преп. Атамурзаев Т. У. студент. Ривожиддинов Ж. И.(НамИСИ)

В настоящее время на промышленном предприятии должны быть

разработаны мероприятия по экономии электроэнергии применительно к каждой электроустановке. В первую очередь это относится к электромеханическим устройствам с электрическим приводом, основным элементом которого является электродвигатель. Известно, что более половины всей производимой в мире электроэнергии потребляется электродвигателями в электроприводах рабочих машин, механизмов, транспортных средств. Поэтому меры по экономии электроэнергии в электроприводах наиболее актуальны.

Актуальность энергосбережения и повышения энергоэффективности в последнее время настолько очевидна, что этот вопрос обсуждается как на всех уровнях государственной власти, так и на многих предприятиях. Для большинства предприятий, вопрос энергоэффективности, особенно в условиях непрерывного роста стоимости энергоресурсов, становится вопросом не только конкурентного преимущества, но и, зачастую, вопросом выживания предприятия. Значительная часть расходов предприятия на электроэнергию приходится на электроприводы, поэтому большинство предприятий стало задумываться о внедрении энергосберегающих технологий.

Задачи энергосбережения требуют оптимального решения не только в процессе эксплуатации электрических машин, но и при их проектировании. В процессе эксплуатации двигателя значительные потери энергии наблюдаются в переходных режимах и в первую очередь при его пуске.

Потери энергии в переходных режимах могут быть заметно снижены за счет применения двигателей с меньшими значениями моментов инерции ротора, что достигается уменьшением диаметра ротора при одновременном увеличении его длины, так как мощность двигателя при этом должна оставаться неизменной. Например, так сделано в двигателях краново-металлургических серий, предназначенных для работы в повторно-кратковременном режиме, с большим числом включений в час.

Эффективным средством снижения потерь при пуске двигателей является пуск при постепенном повышении напряжения, подводимого к обмотке статора. Энергия, расходуемая при торможении двигателя, равна кинетической энергии, запасенной в движущихся частях электропривода при его пуске. Энергосберегающий эффект при торможении зависит от способа торможения. Наибольший энергосберегающий эффект происходит при генераторном рекуперативном торможении с отдачей энергии в сеть. При динамическом торможении двигатель отключается от сети, запасенная энергия рассеивается в двигателе и возврата энергии в сеть не происходит.

Наибольшие потери энергии наблюдаются при торможении

противовключением, когда расход электроэнергии равен трехкратному значению энергии, рассеиваемой в двигателе при динамическом торможении. При установившемся режиме работы двигателя с номинальной нагрузкой потери энергии определяются номинальным значением КПД. Но если электропривод работает с переменной нагрузкой, то в периоды спада нагрузки КПД двигателя понижается, что ведет к росту потерь. Эффективным средством энергосбережения в этом случае является снижение напряжения, подводимого к двигателю в периоды его работы с недогрузкой. Этот способ энергосбережения возможно реализовать при работе двигателя в системе с регулируемым преобразователем при наличии в нем обратной связи по току нагрузки. Сигнал обратной связи по току корректирует сигнал управления преобразователем, вызывая уменьшение напряжения, подводимого к двигателю в периоды снижения нагрузки.

Если же приводным является асинхронный двигатель, работающий при соединении обмоток статора треугольником, то снижение подводимого к фазным обмоткам напряжения можно легко реализовать путем переключения этих обмоток на соединение звездой, так как в этом случае фазное напряжение понижается в 1,73 раза. Этот метод целесообразен еще и потому, что при таком переключении повышается коэффициент мощности двигателя, что также способствует энергосбережению.

Решению проблемы энергосбережения способствует применение синхронных двигателей, создающих в питающей сети реактивные токи, опережающие по фазе напряжение. В итоге сеть разгружается от реактивной (индуктивной) составляющей тока, повышается коэффициент мощности на данном участке сети, что ведет к уменьшению тока в этой сети и, как следствие, к энергосбережению. Эти же цели преследует включение в сеть синхронных компенсаторов. Примером целесообразного применения синхронных двигателей является электропривод компрессорных установок, снабжающих предприятие сжатым воздухом. Для этого электропривода характерен пуск при небольшой нагрузке на валу, продолжительный режим работы при стабильной нагрузке, отсутствие торможений и реверсов. Такой режим работы вполне соответствует свойствам синхронных двигателей.

Необходимо помнить, что энергосбережение направлено на решение не только экономических, но и экологических проблем, связанных с производством электроэнергии.

Остановимся более подробно на регулируемом электроприводе как средстве энергосбережения.

Электропривод используется практически во всех технологиях, связанных с

движением и механической работой, за исключением автономных транспортных средств (автомобилей, самолётов, некоторых видов судов), в которых используются неэлектрические двигатели.

Среди бесчисленного множества агрегатов, оборудованных электроприводом, выделим основных потребителей электроэнергии – это насосы, обеспечивающие водоснабжение городов, посёлков, зданий, перекачивающие другие жидкие среды, и вентиляторы, используемые в системах вентиляции производственных и других помещений, туннелей, шахт, на котлах тепловых станций, в системах воздушного отопления школ, больниц, общественных зданий, больших магазинов и пр.

На рис.1. приведена доля потребления энергии этими агрегатами по данным ЕС в промышленности и коммерческом секторе.



Рисунок 1 – Потребление электроприводом электроэнергии в ЕС
(а – промышленный сектор, б – коммерческий сектор)

Выводы: Мероприятие по экономии электроэнергии на промышленных предприятиях осуществляется в основном при оптимальной эксплуатации электрических машин установленные на регулируемой электроприводах.

Поэтому неукоснительно предусмотреть на производстве регулируемые электроприводы с разным системы управления. Это приводит к массовому экономии электроэнергии на каждый электроприводах установленных в промышленности.

1. Список источников:

1. Энергосберегающий асинхронный электропривод // И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.
2. Арипов Н.М. “Автоматлаштирилган электр юритма”. Фергана. 2014 .
3. Частотно-регулируемый асинхронный электропривод как средство энергосбережения / И.А. Авербах, Е.И. Барац, И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов // Энергетика региона. – Екатеринбург, 2002–№2(45).–С.34–35.
4. Регулируемые электроприводы // Фираго Б.И., Павлячик Л.Б.- Минск:

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РАЗВИТИИ ОТРАСЛИ ЭНЕРГЕТИКИ.

Проф. Турсунова У.Х, старший преп. Нажмиддинова Н.А. (ТАСИ)

В нашем мире, где ресурсы ограничены, а потребности человека возрастают, большое значение имеют способы обеспечения человека тем, что ему необходимо. И здесь ключевую роль играет энергетика, которая является базисом практически любой деятельности современного общества.

Выделяют четыре направления энергетики: традиционная энергетика на органическом топливе (уголь, газ, нефть, нефтепродукты), гидроэнергетика, атомная энергетика, альтернативные источники энергии (АИЭ) [1].

В понятие «альтернативная энергетика» входят четыре основных составляющих:

- возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – солнечная ветровая, геотермальная и гидравлическая энергии, биомасса, низко потенциальное тепло земли, воды, воздуха;

- вторичные ВИЭ – твердые бытовые отходы, тепло промышленных и бытовых стоков, тепло и газ вентиляции;

- нетрадиционные технологии использования не возобновляемых и возобновляемых источников энергии водородная энергетика, микроуголь, турбины в малой энергетике, газификация и пиролиз, каталитические методы сжигания и переработки органического топлива, синтетическое топливо;

- энергетические установки – тепловой насос, машина Стирлинга, вихревая трубка, гидропаровая турбина и установки прямого преобразования энергии

До недавнего времени проблемой являлись только ограниченные запасы топлива для производства энергии. Однако сейчас возникает еще одна глобальная проблема – изменение климата из-за деятельности человека, которое грозит всем негативными непредсказуемыми последствиями. Поэтому возрастает необходимость в переходе к ресурсам, которые будут неисчерпаемы и благоприятны для окружающей среды – альтернативные источники энергии. Сейчас возобновляемая энергетика непосредственно связана с инновационным развитием. Новые технологии и их внедрение открывают возможности для инвестиций и создания рабочих мест, что способствует экономическому развитию страны [3].

Наращивание темпов использования альтернативной энергетики является

основой перехода к «зеленой экономике», которая не только повышает энергоэффективность, но и улучшает экологическую обстановку в стране. Забота об окружающей среде и борьба с изменением климата являются актуальными вопросами в мировом сообществе. Особенно резко эта проблема стоит в ЕС.

Будучи экологически чистой, альтернативная энергетика в будущем должна послужить заменой старым способам получения энергии.

Переход к возобновляемым источникам повлечет меньшую зависимость экономики от мировых цен на традиционные энергетические ресурсы, уменьшив, таким образом, зависимость от других стран.

В последние годы альтернативная энергетика привлекает все больше инвесторов и компаний, которые не только вкладывают средства в развитие различных проектов, но и создают отделения, занимающиеся проблемами возобновляемой энергетике.

Использование восстанавливаемых источников энергии (ВИЭ) общественное мнение чаще всего рассматривает в контексте «зеленой энергетике», которая в процессе работы минимально влияет на окружающую среду, и считает это весьма инновационным направлением, которое появилось совсем недавно. Однако, это не совсем верно.

Классическим примером генерирующих мощностей, использующих ВИЭ, являются гидроэлектростанции, которые по всему миру строят более века. Ветряные, приливные, солнечные, геотермальные и другие электростанции на ВИЭ также разработаны многие десятилетия назад, причем в основу таких решений могут быть положены самые разные технологические подходы. Например, солнечные могут быть оснащены полупроводниковыми панелями, которые напрямую «конвертируют» свет в электричество, а могут представлять собой систему зеркал, которые фокусируют свет на резервуаре и нагревают содержащуюся там жидкость, которая крутит турбину. Вариаций приливных электростанций тоже множество [4].

ВИЭ-решения, принципы действия которых разработаны десятилетия назад, создают с использованием новых материалов и современных инженерных подходов, благодаря чему станции обходятся дешевле и становятся более эффективными. На примере солнечных батарей, в совершенствование которых вложены астрономические средства, такое развитие наиболее заметно, но для увеличения эффективности соответствующих решений есть и другие подходы.

Электростанции на ВИЭ работают нестабильно. По понятной причине в темное время суток солнечные электростанции не генерируют электричество, построенные на других принципах «зеленые» решения в большинстве случаев

также сильно зависят от капризов погоды: например, наступает штиль — ветряные электростанции простаивают, а мощность волновых падает на порядки [3].

Использовать возобновляемые источники энергии (ВИЭ) человечество стало раньше, чем научилось добывать уголь, нефть и газ. Однако со временем потребление энергии росло — человеку индустриального общества требовалось уже в 100 раз больше энергии, чем в первобытную эпоху. И тогда обеспечить стабильную поставку таких мощностей стало возможным благодаря сжиганию ископаемого топлива [5].

Таким образом, альтернативная энергетика, в том виде, в котором она есть сейчас, далека от совершенства. Именно поэтому необходимо продолжать политику инновационного развития, делая особый акцент на развитии технологий для повышения эффективности и экологичности возобновляемых источников энергии. В будущем создание новых технологий позволит получать более безопасную энергию, не причиняя вред атмосфере и окружающей среде. При развитии инноваций стоимость установки ветряных станций, солнечных панелей и других технологий получения чистой энергии сильно снизится. Соответственно, снизится и цена энергии для конечных потребителей. Это приведет к увеличению спроса на альтернативную энергию. Также необходимо развитие инфраструктуры для снабжения энергией всех уголков страны, которые в этом нуждаются. Альтернативные источники — будущее мировой энергетике. Поэтому в будущем страна, способствующая развитию инноваций в этой области, займет лидирующие позиции на мировой энергетической арене

Литература

1. Усачев И.Н. Приливные электростанции. - М.: Энергия, 2002. - 288 с.
2. Самсонов В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса: Учеб. для ВУЗов/ В.С. Самсонов, М.А. Вяткин - М.: Высш. Шк., 2001 - 416 с.
3. Водяников В.Т. Экономическая оценка энергетике АПК: Учеб. пособие для студентов ВУЗов/ В.Т. Водяников. - М.: ИКФ "ЭКМОС", 2002. - 384 с.
4. ОАО "РусГидро". Возобновляемые источники электроэнергии [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.rushydro.ru/industry/FACF55F/FACF58B>.
5. Мусаев М. Состояние и мировая практика использования альтернативных источников энергии [Электронный ресурс] - <http://energy.econews.uz/index.php/2009-02-15-14-14-09/957-state-and-world-practice-of-using-alternative-power-resources>

АНАЛИЗ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ЭФФЕКТИВНО РАБОТАЮЩИХ В НИЗКОНАПОРНЫХ ВОДОТОКАХ

Докторант. Мамедов Расул Акиф-огли. (БухИТИ)

На сегодняшний день для удовлетворения спроса на электроэнергию, появилась потребность в экологически чистом и надежном возобновляемом источнике энергии важную роль в котором играет гидроэнергетика. Особое место в гидроэнергетике для преобразования механической энергии потока воды в электрическую занимает гидротурбина. Известно, что для обеспечения эффективной работы гидротурбин, важную роль оказывают их рабочие колеса. Гидротурбины подразделяются на активные, реактивные, винты Архимеда и водяные колёса [1].

На рисунке 1 показан график показывающий область применения различных видов турбин, на которую следует ориентироваться, если необходимо улучшить выходную мощность и экономические показатели гидроэнергетики с очень низким напором. Из графика видно что, для эффективной работы при малых потоках воды (рек, оросительных каналов) широкое применение получили водяные колёса [2].

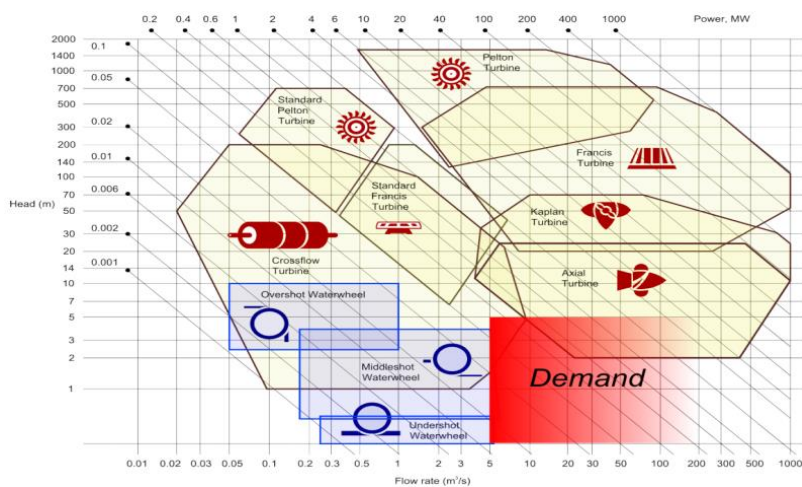


Рис. 1. Область применения турбин различных видов

Проанализируем научно-исследовательские работы по созданным и эксплуатируемым в мире и нашей республики водяным колёсам:

Лашофер и др. в своём исследовании проанализировали гидротурбину типа винта Архимеда, вращающейся вокруг оси вращения, наклоненной под углом 22° - 35° к горизонтالي и использующегося в качестве гидротурбины в последние два десятилетия (рис. 2.). Диаметр винтов Архимеда колеблется от 0,6 до 4 м. Их можно применять в перепадах напора от 1,2 до 8 м, расхода воды от 0,3 до 8,0 м³/с. Согласно анализу было установлено, что скорость вращения винтов

Архимеда может достигать от 20 до 80 об/мин, с установленной мощностью от 3 до 300 кВт и КПД от 70-90% [3].

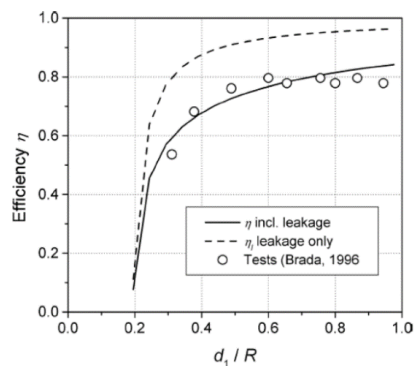


Рис. 2. а) внешний вид и б) энергетические характеристики винтов Архимеда

Турнок и др. в своем исследовании разработали микрогидроэлектростанцию с плавучим основанием предназначенную для работы в слаботочных водотоках [4]. Эффективность данной конструкции (рис. 3.) не изменяется с изменением уровня воды, за счёт применения плавучего основания.

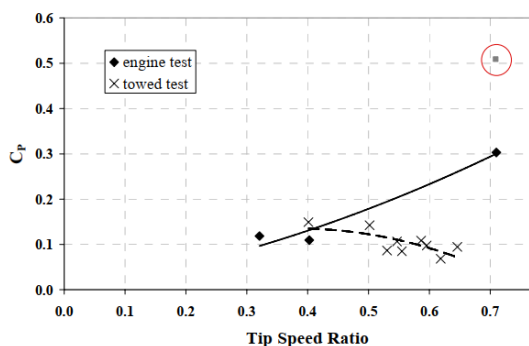


Рис. 3. а) внешний вид, б) график зависимости коэффициента использования воды и коэффициента быстроходности поплавковой гидроустановки водяного колеса разработанной С.Р. Турноком.

Дж. Р. Ганди и др. в своем исследовании представили гидроэнергетическую установку (рис. 4.), содержащую водяное колесо установленное на плавучем основании с применением тихоходного генератора предназначенного для эффективной работы в низконапорных водотоках [5].

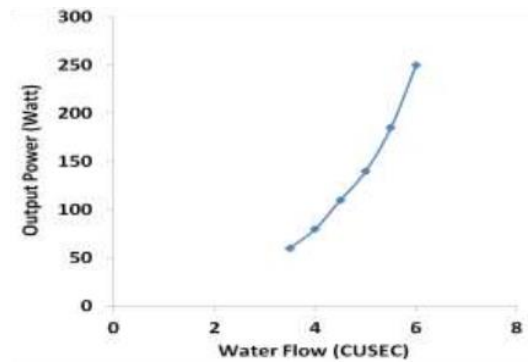


Рис. 4. Конструкция микроГЭС разработанная Дж. Р. Ганди

Заключение.

В ходе теоретического исследования, было установлено что для эффективной работы гидроэнергетических установок в низконапорных водотоках при скорости потока воды от 1-4 м/с широкое применение получили водяные колеса с плавучим основанием. В свою очередь винты Архимеда имеют ряд недостатков связанных с уклоном и перепадом. Несмотря на эффективную работу в низконапорных водотоках вышеприведенных водяных колес, данные гидроэнергетические установки имеют недостатки требующие усовершенствования прямой формы лопастей, в результате чего можно достичь повышение эффективности данных установок, за счёт уменьшения коэффициента лобового сопротивления.

Список литературы:

1. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У., Мамадиеров Э.К., Умарова Д.М. Новая конструкция наплавной микрогидроэлектростанции // Четвертая научно-техническая конференция «Гидроэнергетика. Новые разработки и технологии». - Санкт-Петербурге, 2008. - С. 1-9.
2. Y. Zhou, M. Hejazi, S. Smith, J. Edmonds, H. Li, L. Clarke, K. Calvin and A. Thomson, A Comprehensive View of Global Potential for Hydro-generated Electricity. *Energy & Environmental Science*. pp 1-12. 2015
3. Lashofer, A., Kaltenberger, F., Pelikan, B. 2011. Wie gut bewahrt sich die Wasserkraftschnecke in der Praxis. *WasserWirtschaft* 7-8, 2011
4. S.R. Turnock, G. Muller, R. F. Nicholls-Lee, S. Denchfield¹, S. Hindley, R. Shelmerdine, and S. Stevens. Development of a floating tidal energy system suitable for use in shallow water. *European Wave and Tidal Energy Conference*. 2013
5. J.R.Gandhi, H. Jha, S. N. Jha, D.S.Patel. Renewable Energy Based Floating Power Generator (Rivers and Canals). *International Journal of Engineering Research and Applications*. pp. 49-59, 2016

АҲОЛИ ЯШАШ БИНОЛАРИНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ ТАЪМИНЛАШДА ШАМОЛ ЭНЕРГЕТИК ҚУРИЛМАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

*Ғ.М. Эргашев (НамМҚИ) асс. Иброхимов В.И (ТДТУ Қўқон филиали)
талаба. Абдуллаев А (НамМҚИ)*

Архитектурада уй жой, осмон ўпар бинолар қурилишларида маблағни иқтисод қилиш энг долзарб муаммолардан хисобланиб, халқ хўжалиги тармоғининг ялпи материал ишлаб чиқиш маҳсулоти ҳажмининг учдан бир қисмини истеъмол қилишдаги муаммолар, техник, ташкилий, иқтисодий омиллардан ҳамда илмий-техник тараққиётининг жадаллашувидан комплекс фойдаланилгандагина ҳал қилиниши мумкин. Қурилишда маблағни иқтисод қилишдан энг муҳим йўналиш бу табиий энергия ва ресурслардан оқилона фойдаланишдир. Дунёда аҳоли сони йил сайин ошиб бориши мунособати билан энергия асосан органик ёқилғилар: тошқўмир, нефт, табиий газ ва бошқалар хисобига олинмоқда, аммо буларнинг ердаги захиралари чекланган бўлиб, вақт ўтиши билан камайиб боради[1].

Шунинг учун дунёда энергия танқислигини юзага келтирмаслик мақсадида энергиянинг бошқа манбалари – ядро энергияси, геотермал, буғ, шамол, куёш энергиясидан амалий мақсадлар учун фойдаланишда замонавий муқобил энергия манбаларидан - бизнинг Ўзбекистонда истиклол йилларида бой тажриба тўплади. Натижада Ўзбекистонда шамол энергиясини электр энергияга айлантирувчи муқобил энергия манбаларини яратиш, илғор технологик ғояларни амалга жорий этиш ва Шамол энергетик қурилмаларини (Шамол генераторларини) ўзимизда ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ҳамда инновацион лойиҳаларни амалда қўллаш зарур эканлиги таҳкидланди.

Шамол қабул қилгич қурилмаларнинг кўпгина турлари мавжуд:

- ✓ шамол йўналишига параллел бўлган горизонтал ўқи орқали айланиш (шамоли мелницатурига ўхшаш);
- ✓ шамол йўналишига перпендикуляр бўлган горизонтал ўқи бўйича айланиш (сувли ғилдирак турига ўхшаш);
- ✓ шамол оқимига ререндикуляр бўлган вертикал ўқи бўйича айланиш (Дарве ротори). [2]

Биз бу ерда кенг кўламга эга бўлган шамол қабул қилгич қурилмасининг биринчи вариантини кўриб чиқамиз. Расмда УВМ-2 нинг шамол механик қурилмаси кўрсатилган, у қишлоқ хўжалигининг ишлаб чиқариш объектларида сув манбалардан сувни кўтариб олишнинг механизацияси учун мўлжалланган.

Асосий бўғинлар: шамол ғилдираги, бошча суянчиқ, сув кўтаргич қурилмаси. Кўп ва катта айланиш моментлари билан секин юрувчи ишлаш хусусиятига эга ва ҳеч қандай қўшимча қурилмаларсиз шамол йўналиши бўйича ўрнатилади.

Бошча мушга ва ричагли тизими ёрдамида шамол ғилдирани айланиш ҳаракатдаги валнинг насос юритиш оғирлигининг қайта-тутиш ҳаракатига айлантириш билан тахминлайди. Суянчиқ 3 та устундан ташкил тўган. Унинг юқориги қисмида бошча шамол ғилдираги билан қотирувчи фланец мавжуд. Секин юрувчи кўш қанотли шамол двигателлари ёғоч ёки металлдан ишланади. Фойдали ишни факат ғилдиракнинг биргина қисмининг қанотлар орқали ишлаб чиқаради, бошқа қисми эса унга қаршилик кўрсатади. Бу ғилдиракнинг ўлчамини катта қилиб ишлашга сабаб бўлади. Бундай шамолдвигателларини ФИКи 0,08-0,1[2].



1-расм. Шамол энергетик қурилмаси.

а) горизонтал ўқи билан айланиш; б) вертикал ўқи билан айланиш.

Шамолдвигатели куйдаги кўринишига ега бўлади:



а)

б)

2-расм. УВМ-2 (а) кўп лапостли қурилманинг сиртки кўриниши ва уч қанотли тезюрувчи шамолгенераторининг мегаваттли синфи (б).

Тез юрувчи шамолдвигателлари одатга кўра, кўп кураклар (2та ёки 3 та қанотли), ҳар хил об-ҳавога чидамли, бақувват ва енгил қилиб оўлат, алюминий, оластмасс материаллар ёки махсус дарахт навидан ишланади. Бундай шамолдвигателлари шамол энергетикаси қурилмаларида электр энергия олиш

учун қўлланилади. Қумли шамол, бўрон ва шторм пайтида марказдан қочма кучлар двигателларининг қанотларини бузиши мумкин, шунинг учун ШЭҚ жамламага флюгернинг жойлашишига қараб бир вақтнинг ўзида қанотларнинг бурилиши учун махсус қурилмалар ўрнатилади. Уларнинг ФИКи етарлича юқори: 0,3-0,46[3].

Двигателларнинг айланма тезлиги шамол тезлигидан ошмайди, бирлик қувватига оғирлиги катта эмас. Бунга эса махсус марказдан қочма муфта ёрдами билан ишлайди, у трансмиссияни бўш ишлаши учун узиб қўяди, ҳамда берилган айланиш частотасига эришишда автоматик улаш билан шамол ғилдираги ишлашига олиб келади.

Шамолнинг йўналиши ўзгарган вақтида шамол агрегатининг бошчаси автомат ҳолда баковой шамол ғилдираклари – виндрозлар билан мўлжалга олинади. Шамол ғилдирагининг айланиш частотаси 360130 йил/мин 6-40 м/с диаоозонда бошқарилади[4].

Шамол электр агрегатларининг баҳзи бир турларининг харктеристикалари жадвалда кўрсатилган.

Генераторнинг айланиш частотаси шамол двигатели раторининг айланиш частотасидан 4 марта ва ундан кўроқ ошиши керак. Бунга эса генератор турини ёки узатиб бериш қурилмасини тўғри танлаш билан эришиш мумкин.

Шамол электр агрегатларнинг харктеристикаси.

Асосий кўрсаткичлар	Шамол агрегатининг тури			
	АВЭ У-6-4М	А ВЭ-16	АВ Э-18-30	АВЭ- 25-100/250
Шамол ғилдирагининг диаметри, м	6,6	12, 0	18,0	25,0
Суянчиқнинг (ўора) баландлиги, м	9,0	12, 0	18,0	25,0
оаоастлар сони	2	3	3	3
Шамолни қўллаш ҳудудлардаги ўртача йиллик тезлиги, м/с кам бўлмаган	5,0	5,0	5,0	5,0
Номинал қувватга эришилгандаги шамолнинг ҳисобли тезлиги, м/с	9,5	10, 5	10,0	9/14

Ишлаш тезликларининг диаоозони, м/с	4,5- 40	4,5 -25,0	5,0- 25,0	5,0-30
Номинал қуввати, кВт	4	16	30	100/25 0
Оқуоаеомостғ вақти, йил	3-4	4- 5	4-6	4-6
Тўливанинг йиллик тежами, т	4,4	16, 3	28	84
Оғирлиги, кг	1210	33 00/4400	500 0	18000

Шамол электр қурилмаларининг кам қувватли индивидуал автоном турларидан чекка қишлоқларни ва электр тармоғидан узоқда ўрнатилган суғориш насосларини электр энергияси билан таъминлаш учун қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Pulatova D.M., Maxmudov S.SH. Shamol agregatlariga xizmat ko'rsatish va o'rnatish. O'quv qullanma, -T.: Sharq nashriyoti .2017.
2. Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М Возобновляемые источники энергии учебное пособие для вузов/— Бишкек, изд. , 2010 г. —316 с
3. Мухаммадиев М.М., Ташматов Х.К.. Энергия йиғувчи қурилмалар,- Т.: Янгинашр нашриёти, 2010.

ISITISH MAVSUMIDA ENERGIYA TEJASH CO2 VA SO2 MIQDORINI KAMAYTIRISH

dots.O.S.Komilov, ass.M.I.Axrороva (BuxMTI)

Energetika jamiyat hayotida muhim o'rin tutadi. U turli-tuman ehtiyojlarni qondirish imkoniyatlarini bir necha barobar orttirishga imkon beradi. Insoniyat sivilizatsiyasining rivoji doimo ishlatilayotgan energiyaning hajmi va turlari bilan chambarchas bog'liqdir. Biroq, milliy va jahon iqtisodiyotining bugungi kundagi rivoji tabora energiya resurslarining haddan ortiq ko'p ishlatilishi va unga bog'liq holda ular hajmining kamayib borishiga sabab bo'lmoqda. Bu o'z navbatida resurslar taqchilligi va ekologiya muommolarini keltirib chiqarmoqda.

Eneretik jihatidan samarador va tejamkor texnika hamda mahsulotni, ilg'or texnologiyani, ushbu sohadagi boshqaruv usullarini va ilmiy tadqiqotlarni joriy etish,

ikkilamchi energiya resurslarini hamda chiqindilarni utilizatsiya qilish, shuningdek atrof-muhitda tabiiy holda tiklanuvchi quyosh, shamol energiyasidan, yer haroratidan (geotermal), suv oqimlarining tabiiy harakatidan, biomassa energiyasidan foydalaniladigan texnologiyalarni joriy etish bo'yicha loyihalarning amalga oshirilishiga ko'maklashadi.

Shu o'rinda, issiqlikdan himoya materiallari energiya samaradorligi uchun eng muhim qismidir u energiya sarfini kamaytiradi, energiyani tejash, CO₂ va SO₂ emissiyasini kamaytirishga yordam beradi.[1,2]

Ushbu maqolada binoning tashqi devorlarining izolyatsiyasi bilan energiya tejash va atrof-muhitga chiquvchi CO₂ va SO₂ miqdorini kamaytirish maqsadida hisoblash ishlari olib borildi.

Buxoro viloyati misolida binolarning tashqi devor sirtidan orqali chiqadigan issiqlik miqdori, yillik yoqilg'i sarfi, CO₂ va SO₂ emissiyasi hisoblab chiqilgan. Binolarni isitishda yoqilg'i sifatida ko'mir va izolyatsiya uchun mineral tola hamda polistiroidan foydalanildi.

Hududni isitishning daraja kunlari(HDD) uchun sarflanadigan energiyaning yillik narxini quyidagicha aniqlanadi[5]

$$C_A = \frac{86400 \cdot HDD \cdot C_f}{(R_{wt} + \frac{x}{k}) \cdot H_u \cdot \eta} \quad (1)$$

bu yerda C_f yoqilg'ining narxi (\$/kg), H_u -solishtirma yonish issiqligi (J/kg).

Isitishning umumiy qiymati

$$C_i = C_A \cdot PWF + C_i \cdot x \quad (2)$$

yoki

$$C_i = \frac{86400 \cdot HDD \cdot C_f \cdot PWF}{(R_{wt} + \frac{x}{k}) \cdot H_u \cdot \eta} + C_i \cdot x \quad (3)$$

Issiqlik izolyatsiyasining narxi, C_{ins} (\$/m²), quyidagicha aniqlanadi

$$C_{ins} = C_i \cdot x \quad (4)$$

bu yerda, C_i (\$/m³) izolyatsion materialning narxi, x – izolyatsiya materialining qalinligi.

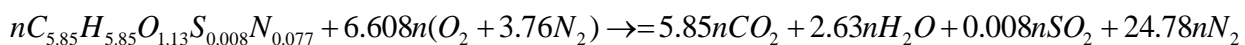
Binolar uchun yillik energiya iste'moli (kJ/m²·yil),

$$E_c = \frac{86400 \cdot HDD}{(R_{wt} + \frac{x}{k}) \cdot \eta} \quad (5)$$

Yillik yoqilg'i sarfi (kg/ m²·yil)[1,4]

$$m_F = \frac{86400 \cdot HDD}{(R_{wt} + \frac{x}{k}) \cdot H_u \cdot \eta} \quad (6)$$

yillik n kmol miqdorda yoqilg'i sarfi uchun kimyoviy reaksiya, ko'mir uchun,



Modda miqdori n quyidagiga teng,

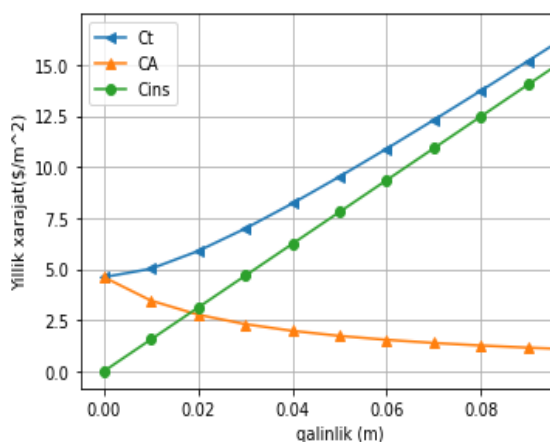
$$n = \frac{m_F}{M}$$

M – yoqilg'ining molekulyar massasi. Hisob-kitoblarda ishlatiladigan ko'mirning molekulyar 94,874 kg / kmol.

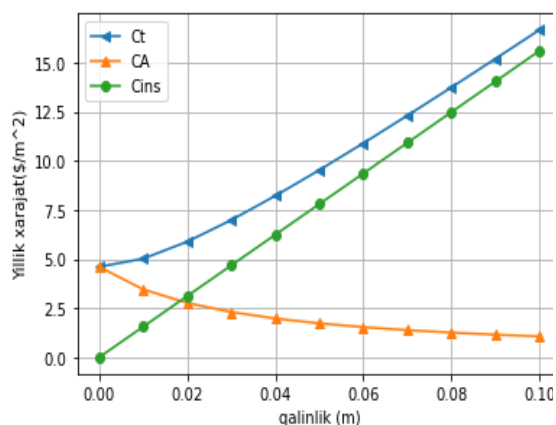
CO₂ va SO₂ ning yillik emissiyasi yonish ko'mir bilan [2], [3].

$$m_{CO_2} = 5.85nM_{CO_2}$$

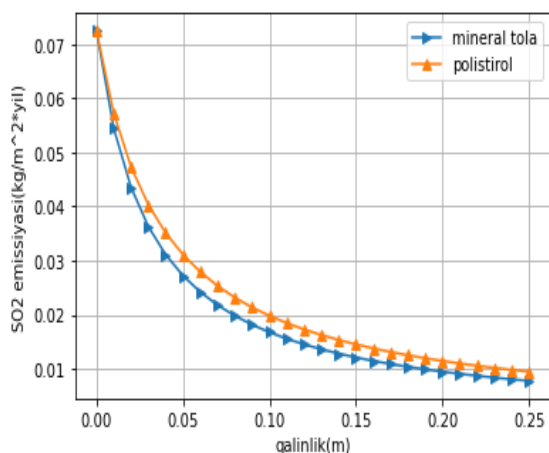
$$m_{SO_2} = 0.008nM_{SO_2}$$



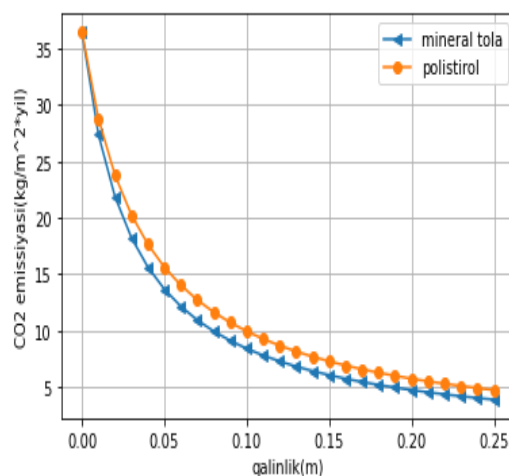
1- chizma. Buxoroviloyati uchun yillik xarajatlarni mineral tolali izolyatsiya materiali qalinligiga bog'liqligi.



2- chizma. Buxoroviloyati uchun yillik xarajatlarni polistirolli izolyatsiya materiali qalinligiga bog'liqligi.



3- chizma. ko'mir uchun izolyatsiya qalinligi bilan SO₂ emissiyasining o'zgarishi.



4- chizma. ko'mir uchun izolyatsiya qalinligi bilan CO₂ emissiyasining o'zgarishi.

Izolyatsiya materialining qalinligi CO₂ va SO₂ emissiyasini kamaytiradi.

Adabiyotlar

- [1] Kurekci, N.A. (2016) Determination of Optimum Insulation Thickness for Building Walls by Using Heating and Cooling Degree-Day Values of all Turkey's Provincial Centers. Energy and Buildings, 118, 197-213. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.03.004>
- [2] Altan Dombaycı, O. (2006) The Environmental Impact of Optimum Insulation Thickness for External Walls of Buildings. Building and Environment, 42, 3855-3859. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.10.054>
- [3] Calise, F., Accadia, M.D., Figaj, R.D. and Vanoli, L. (2016) A Novel Solar-Assisted Heat Pump Driven by Photovoltaic/Thermal Collectors: Dynamic Simulation and Thermo-economic Optimization. Energy, 95, 346-366. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.11.071>
- [4] Dombaycı, O.A., Golcu, M. and Pancar, Y. (2006) Optimization of Insulation Thickness for External Walls Using Different Energy-Sources. Applied Energy, 83, 921-928. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2005.10.006>
- [5] O. Altan Dombayci, Harun Kemal Ozturk, Oner Atalay, Sengul Guven Acar, Eylem Yilmaz Ulu. (2016) The Impact of Optimum Insulation Thickness of External Walls to Energy Saving and Emissions of CO₂ and SO₂ for Turkey Different Climate Regions. Energy and Power Engineering, 8, 327-348.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ РАБОЧЕГО КОЛЕСА С НАПРАВЛЯЮЩИМ АППАРАТОМ СОПЛОВОЙ РЕАКТИВНОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

*PhD. Бозаров О. О¹, Усаров Х. С.² Научн. иссл. Бегматов Э. М.³
(ТГТУ¹, АИСХА², ФПИ³)*

По прогнозам Международного энергетического агентства (МЭА), к 2030 году производство энергии превысит на 4380 ТВт.ч. и доля крупных гидроэлектростанций в общем мировом производстве электроэнергии снизится до 12.4% (WEO, 2008).

Тем не менее, прогнозные сценарии развития мировой гидроэнергетики показывают увеличение установленной мощности ГЭС до 1700 ГВт к 2050-му. По словам автора работы [1], в будущем гидроэнергетики могут сказаться последствия (и негативные, и позитивные) глобального изменения климата, что требует проведения соответствующих исследований и принятия адаптационных мер. Эта ситуация требует создания и совершенствования высокоэффективных

мини- и микрогидротурбин для мини и микро ГЭС.

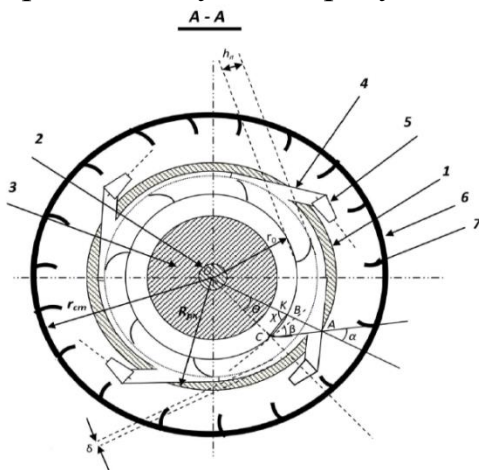


Рис.1. Горизонтальный разрез рабочего колеса гидротурбины.

На рис.1 показан горизонтальный разрез рабочего колеса гидротурбины (по оси *A-A*). На ней показаны геометрическая форма и размеры направляющих лопаток и сопла рабочего колеса, их взаимозависимость, расположение. Как видно из рисунка, в направляющем устройстве лопасть длиной *l* с количеством, равным числом сопел

по периметру цилиндра радиуса r_0 , закреплена под углом β , относительно касательной проведенной от места закрепления крыльчатки.

Для того чтобы цилиндр рабочего колеса вращался, не касаясь лопаток, внутренняя стенка цилиндра радиусом r_2 должна располагаться на расстоянии δ от высоты h_l лопаток в радиальном направлении, т. е.:

$$r_2 = r_0 + h_l + \delta. \quad (1)$$

Струя воды, направленная от дуги *МС* окружности радиуса r_0 к внутренней стенке сопла, попадает на дугу *МА* сопла, соотношение между величинами (рис.1), определяется с помощью треугольника *АОС* для направления обратного тока в точку *Н* сопла, угол установки лопастей и радиальная высота сопла определяется из следующих выражений:

$$\ell = \frac{r_0}{3 \cos \theta}; \quad \psi = 90^\circ - (\theta + \beta); \quad (2)$$

$$\cos(\theta + \beta) = 2 \operatorname{tg} \theta \cdot \sin \beta;$$

$$BC = r_2 \operatorname{tg} \theta;$$

$$KC = r_0 \sqrt{2(1 - \cos \theta)};$$

$$AB = r_0 \frac{\sin \theta \sin \beta}{\cos^2 \theta};$$

$$BK = \sqrt{BC^2 + KC^2 - 2BC \cdot KC \cdot \sin \chi};$$

$$h_c = AB + BK \quad (3)$$

В результате рабочее колесо 1 вращается в противоположном направлении по отношению направлению потока на выходе из сопла 5. Вода после удара об внутренние отражатели 7 статора 6 под действием силы тяжести падает вертикально вниз в свободную зону, установленный на расширяющейся по мере отдаления от него основанию 9 в виде усеченного конуса по вертикальному разрезу, что способствует быстрому стечению вниз свободно падающей воды после удара об отражатели 7 статора 6 (рис.1).

В заключении отметим, что замена направляющих лопастей на внутренний направляющий аппарат в конструкции реактивной гидравлической турбины позволяет получить следующие преимущества:

- устранения вращения столб воды вокруг вала наблюдаются уменьшение на 10%-13% потери напора;

- при вращении рабочего колеса после выхода от направляющего аппарата объем воды, находящийся в рабочем цилиндре не участвует во вращательном движении относительно рабочего колеса (из-за малого зазора между направляющей лопастью и входом сопла). За счет увеличения абсолютной скорости увеличивается активная сила потока при ударе на внутренней стенке сопла. Соответственно, увеличивается вращающий момент.

- сила тяжести водяной столбы, который находится в подводном вертикальном цилиндре не действует на рабочее колесо, что приведет к увеличению КПД гидротурбины.

Литературы

1. В.А. Ясинский, А.П. Мироненков, Т.Т. Сарсембеков (2011) Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ. Отраслевой обзор №14 © Евразийский банк развития. 7-10 стр.
2. RU 2340795. МПК С1, F 04 D29/22; F 03 В3/12, публ. 10.12.2008. Центробежное реактивное рабочее колесо.
3. RU 2345243. МПК С1, F 03 В3/12, публ. 27.01.2009. Трубочато-лопастное рабочее колесо.
4. RU 2019729. МПК С1, F 03 В3/02, публ. 15.09.1994. Реактивная

гидравлическая турбина.

5. Узбекистан, патент на полезную модель, FAP 01287. 20.02.2018, МПК F 03 В3/02, F 03 В3/12, Реактивная гидравлическая турбина.

6. Aliev R.U. O. Bozarov, Reactive hydraulic turbine with power up to 100 kw on the basis of loval snip.//International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology.- 2018.-Vol. 5, Issue 12,December.- PP. 7446-7451

7. Р.У.Алиев, О.О.Бозаров, Разработка и испытание микро-ГЭС с реактивной гидравлической турбиной мощностью до 100кВт //Научный вестник ТГТУ. – 2018. № 4.-С.77-82.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА НА МОЩНОСТЬ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОДУЛИ

Соиск.Жураев И.Р., доц. Юлдошев И.А., асс.Жураева З.И.(ТГТУ)

Эффективность фотоэлектрических модулей (ФЭМ) зависит от условий окружающей среды, от температуры воздуха, ветра, от географической широты местности, от нагрева самих модулей и ряда других факторов [1, 2]. Над разными типами ФЭМ, установленных на гелио-полигоне кафедры АИЭ ТашГТУ, проводим сезонные экспериментальные исследования для изучения параметров модулей. Как показали эксперименты, при эксплуатации модулей в летнее время, они неизбежно подвергаются нагреву в течение дня. Это температурное воздействие оказывает существенное влияние на эффективность преобразования солнечной энергии, приведет к снижению выходной мощности модулей. Температурный коэффициент по номинальной мощности является одним из параметров, применяемых для оценки изменения мощности ФЭМ [3]. Мощность модуля расчетная в натуральных условиях эксплуатации может быть рассчитана по следующей формуле.

$$P_{\text{рас}} = P_{\text{ном}} \times \left(\frac{W}{W_{\text{сту}}} \right) \times [1 + \gamma(T_{\text{мод}} - T_{\text{сту}})] \quad (1)$$

где, $P_{\text{ном}}$ – номинальная мощность модуля, W – плотность потока солнечной радиации в натуральных условиях, $W_{\text{сту}}$ – плотность потока солнечной радиации при стандартных тестовых условиях, 1000 Вт/м^2 , γ – температурный коэффициент модуля, заданный производителем по номинальной мощности, $\%/^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{сту}}$ – температура модуля при стандартных тестовых условиях заданный производителем, 25°C , $T_{\text{мод}}$ – температура модуля, рассчитывается по следующей эмпирической формуле,

$$T_{\text{мод}} = T_{\text{воз}} + \left(\frac{W}{W_{\text{сту}}} \right) \times (T_{\text{раб,сту}} - T_{\text{ном}}) \quad (2)$$

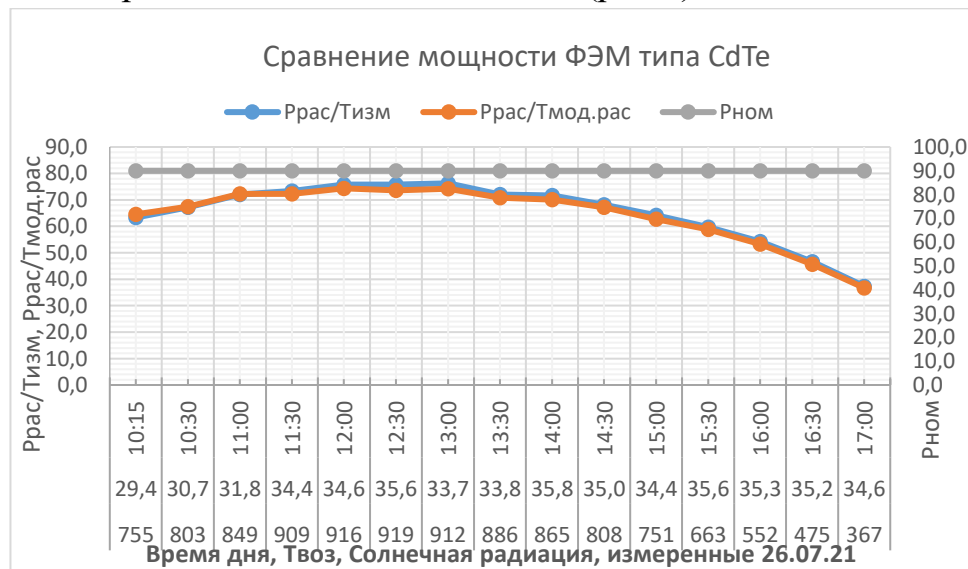
где, $T_{в\text{оз}}$ – температура окружающего воздуха, °С, $T_{ном}$ - номинальная рабочая температура для стабильной работы модуля, 45 °С, $T_{раб.ст\text{у}}$ - максимальная рабочая температура модуля, данный производителем, 85°С. Ниже в таблице 1 приводим паспортные данные модуля (ФЭМ) на основе CdTe, используемые в расчетах.

Паспортные данные фотоэлектрического модуля на основе CdTe,
измеренные
в стандартных тестовых условиях (STC)

Таблица 1

Марка модуля	Номинальная мощность $P_{ном}$, Вт	Температурный коэффициент по мощности, γ , %/°С	Максимальная рабочая температура модуля $T_{мод}$, °С	Температура модуля по стандартным тестовым условиям $T_{ст\text{у}}$, °С
ASP-S1-90	90	-0,214	85	25

Ниже в графическом представлении приводим результаты подсчета по формуле (2) мощности ФЭМ в зависимости от температуры модуля рассчитанная по формуле (1) и по температуре фронтальной поверхности ФЭМ измеренной экспериментально, с помощью тепловизора FLIR E5, установленных в гелиополигоне ТашГТУ, в разных датах летнего сезона (рис.1).



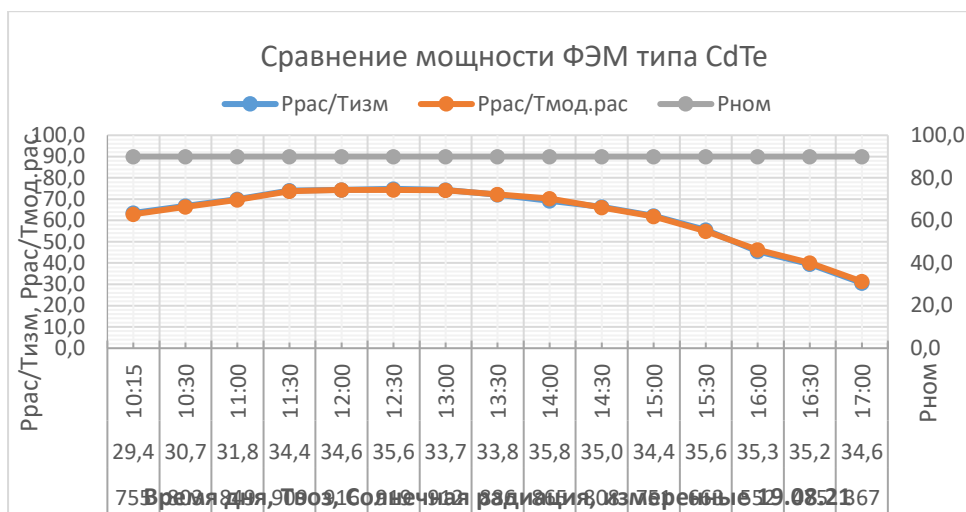


Рис.1.Графики изменения мощности ФЭМ CdTe типа.

Как видно из вышеприведенных графиков сравнений, расчетные значения по отклонению очень близки с экспериментально измеренными, что свидетельствует о применимости эмпирических расчетов к определению мощности модулей.

Заключение

Исследования проводились в рамках фундаментального проекта Ф-ОТ-2021-497–“Разработка научных основ создания солнечных когенерационных установок на основе фотоэлектрических тепловых батарей” с целью изучения влияния изменения значения солнечной радиации и температуры окружающего воздуха, скорости ветра на электрические и теплофизические характеристики фотоэлектрических модулей различных типов.

Использованная литература

1. [https://axiomplus.com.ua/Климатический фактор производительности/](https://axiomplus.com.ua/Климатический_фактор_производительности/) дата обращения 10.04.2022г.
2. [http://digitrode.ru/Влияние температуры на выработку электроэнергии солнечными панелями/](http://digitrode.ru/Влияние_температуры_на_выработку_электроэнергии_солнечными_панелями/) дата обращения 10.04.2022г.
3. К. М. Уитакер и др, “Влияние освещенности и других факторов на коэффициенты фотоэлектрической температуры”, 22- Конференция IEEE Photovoltaic Specialists, том 1, стр. 608-613, США, 1991 г.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОНАПОРНОЙ РЕАКТИВНОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

*PhD. Бозаров О. О.¹ Научн. иссл. Усаров Х.С.² Научн.иссл.Кирйигитов Б.А²
(ТГТУ¹, АИСХА²)*

Развитие мировой гидроэнергетики показывают тенденцию увеличения

установленных мощностей ГЭС до 1700 ГВт к 2040-2050-годам. В будущем на развитие гидроэнергетики могут повлиять последствия (и негативные, и позитивные) глобального изменения климата. Это требует создания и совершенствования высокоэффективных мини- и микрогидротурбин для мини и микро ГЭС [1].

Основная часть источники вод (реки, различные каналы, ирригационные системы и др.) не имеет достаточного напора, чтобы строить мини и микро ГЭС. Но есть возможность, создавать напор до 2-5 м [2].

Современный класс гидротурбин включает пропеллерные, ковшовые (гидротурбина Каплана) и поворотно-лопастные, диагональные и радиально-осевые (гидротурбина Фрэнсиса) типы в зависимости от конструкции гидротурбины. Эти гидротурбины эффективно работают при высоких давлениях, КПД при этих низких давлениях составляет 45-52% [3]. Такие же результаты наблюдаются и в предложенных лопастных, струйных гидротурбинах [4], так как при низких давлениях крутящий момент и частота рабочего колеса турбины малы.

КПД турбины снижается из-за того, что вклад местных и гидравлических сопротивлений больше, чем при высоком давлении.

В этом гидротурбине при вращении рабочего колеса столб воды в подводящем канале, также вращается вокруг вертикального вала, за счет вращения направляющих лопастей, закрепленных на внутренней нижней части рабочего колеса, который действует в тангенциальном направлении относительно радиуса цилиндра в каждой точке внутри цилиндра.

Из-за увеличения гидравлических и местных сопротивлений при входе сопла внутри цилиндра это приведет к снижению абсолютной скорости потока при выходе, что в результате уменьшается КПД гидротурбины.

Реактивная гидравлическая турбина содержит рабочее колесо с корпусом в виде цилиндра 13, закрепленный на 3 вал с дисковым основанием 14 и установлено в центральной части на нижнее основание 16 через конусообразный подшипник. Рабочее колесо с корпусом 13 в виде цилиндра, отводные каналы в виде вогнутого усеченного конусообразного прямоугольного сечение трубы 18 с наконечником в виде сопло 19, неподвижный статор 22 с эффективно выбранной высотой и внутренними металлическими отражателями 12, которые служат

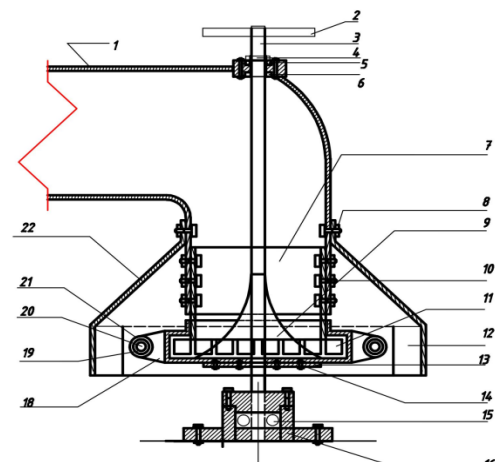


Рис.1. Реактивная гидравлическая турбина (вертикальный разрез)

барьерами для удара выходящей из сопла 19 потока воды, что увеличивает реактивную силу (Рис. 1).

Центральные оси отводящих каналов 18 расположены перпендикулярно радиусу цилиндра – рабочего колеса и поток воды в нем направлен противоположно по отношению к направлению вращения колеса.

Для уменьшения влияния кавитации и потери напора, так же для увеличения относительной скорости воды при выходе из сопла, установлена специальная насадка, имеющая 20 конфузоров и 21 диффузоров.

Для повышения эффективности, установлено 7 направляющее устройство, исключая циркуляцию воды, поступающей от ведущего 1 канала к рабочему колесу, вокруг 3 вала и обеспечивающее равномерное распределение воды во все стороны. При этом возникает возможность предотвращения образования вихря в потоке воды, направленного на рабочее колесо. В то же время наблюдаются потери энергии из-за устранения циркуляционного движения воды.

Направляющее устройство 7 крепится 10 болтами к 1 корпусу турбины и не двигается. Он размещается в рабочем колесе не касаясь его.

Направляющее устройство снабжено 9 вогнутым усеченным конусом на дне внутренней части, обеспечивающим равномерное распределение потока воды и увеличение скорости из-за равномерного сжатия.

Замена направляющих лопастей на внутренний направляющий аппарат в конструкции реактивной гидравлической турбины имеет следующие преимущества:

-За счет увеличения абсолютной скорости увеличивается активная сила потока при ударе на внутренней стенке сопла. Соответственно, увеличивается вращающий момент.

- установка вогнутого усеченного конуса внутри направляющего аппарата обеспечит равномерного распределения воды по периметру, и плавного поворота на направляющие лопасти.

Литературы

1. В.А. Ясинский, А.П. Мироненков, Т.Т. Сарсембеков (2011) Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ. Отраслевой обзор №14 © Евразийский банк развития. с.7-10.

2. Григораш О.В. Перспективы малых гидроэлектростанций в предгорных и горных реках //Научный журнал КубГАУ. 2015.№112(08). –С.1-12.

1 3. D.Zhou, J.Gui, D.Deng, H.Cheu, Y.Yu, A.Yu, C.Yang. Development of an ultralow head siphon hudro turbine using computational fluid dinamics// Energy.- China.- 2019. Vol. 181.-P.P. 43-50.

4. Узбекистан, патент на полезную модель, FAP 01287. 20.02.2018, МПК F 03 В3/02, F 03 В3/12, Реактивная гидравлическая турбина.

ГИБРИДНЫЙ АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ

Докторант. Ощепкова Эльвира Ахтемовна, (ФарПИ)

Исследования солнечных трекеров на базе микроконтроллеров подтвердили, что выработка энергии была улучшена за счет отслеживания положения солнца. [1] Современные разработки в области автоматических систем управления ведут к совершенствованию современных технологий производства электроэнергии. Слежение за солнцем позволяет наилучшим образом решить задачу увеличения выходной мощности фотоэлектрических панелей за счет согласования угла наклона панели с сезонными и суточными изменениями высоты солнца.

Три метода, которые используются для слежения за солнцем, — это метод управления с обратной связью, метод управления без обратной связи и гибридный метод, объединяющий оба метода. Общая задача всех трех методов — определение и отслеживание положения солнца между периодами восхода и захода солнца.

Гибридный метод сочетает в себе преимущества открытого и закрытого методов. [2] Предложенный гибридный алгоритм предсказывает оптимальный угол наклона для автоматики фотоэлектрической панели на каждом интервале путем оценки потребления энергии с прогнозируемым приростом энергии. Для прогнозирования прироста энергии за счет расчета угла наклона панели с сезонными и суточными изменениями высоты солнца в предлагаемом контроллере используется пиранометр. Алгоритму нужны измерения общего I_h , прямого $I_{b,h}$ и диффузного $I_{d,h}$ солнечного излучения на горизонтальной плоскости для определения наклонной солнечной радиации I_c на поверхность фотоэлектрического модуля в зависимости от времени (t). Солнечное излучение I_c (1) определяется как функция (t) для заданных углов β и Ψ :

$$I_c = I_b \frac{\cos i}{\sin \alpha} + \frac{I_{d,h}(1+\cos \beta)}{2} + \frac{\rho I_{d,h}(1-\cos \beta)}{2} \quad (1)$$

где ρ — постоянная отражательной способности земли, i — угол между лучом и нормалью наклонной фотоэлектрической панели. И i (2) рассчитывается с углами высоты и азимута с использованием

$$\cos i = \cos \alpha \cos (a_s - \psi) \sin \beta + \sin \alpha \cos \beta \quad (2)$$

где a_s — солнечный азимутальный угол, как показано на рисунке 1. [3]

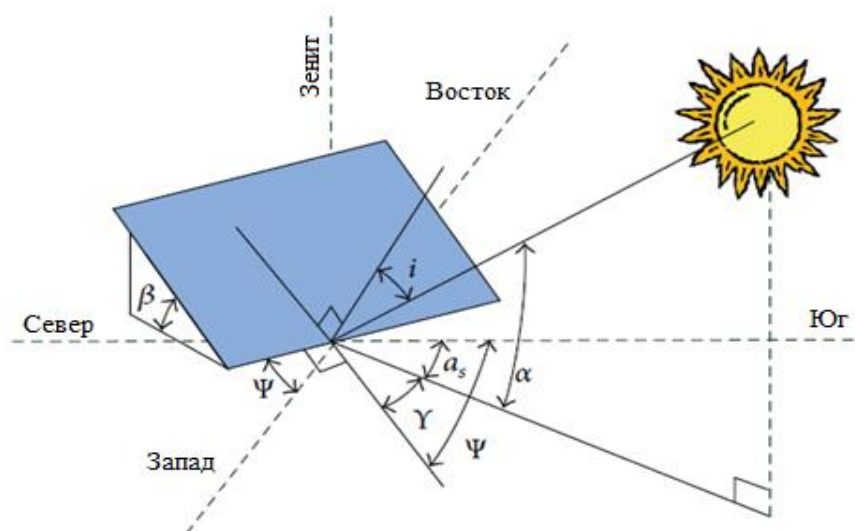


Рис.1 Угол падения солнечного луча на наклонную поверхность фотоэлектрической панели

Для оптимизации контроллера проблема состоит в том, как определить путь $\Psi(t)$ и $\beta(t)$, который делает генерируемую энергию максимальной в системе слежения с учетом энергопотребления во время работы слежения.

Заключение

Согласно предложенному алгоритму, для каждого временного интервала прирост энергии, который получен путем отслеживания солнца, должен в два раза превышать мощность, потребляемую двигателями трекера. В процессе отслеживания энергия расходуется не только на выравнивание фотоэлектрической панели по нормали к солнечному лучу, но и на завершение процесса возврата механизма трекера в исходное положение. Без учета энергопотребления, потребляемого двигателями, регулирующими углы азимута и наклона, схема непрерывного слежения за солнцем максимизирует выходную мощность двигателя.

Литература:

[1] H. Mousazadeh, A. Keyhani, A. Javadi, H. Mobli, K. Abrinia, and A. Sharifi, "A review of principle and sun-tracking methods for maximizing solar systems output," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 13, no. 8, pp. 1800–1818, 2009.

[2] S. J. Oh, Y. J. Lee, K. Chen, Y. M. Kim, S. H. Lim, and W. Chun, "Development of an embedded solar tracker for the enhancement of solar energy utilization," *International Journal of Energy Research*, vol. 36, no. 2, pp. 249–258, 2012.

[3] F. Duarte, P. D. Gaspar, and L. C. Goncalves, "Two axes solar tracker based on solar maps, controlled by a low-power microcontroller," *Journal of Energy and*

ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ

Асс. С.К.Салойдинов, студент Ф.Н.Алимов (НамИТИ)

В нынешнее время передовых технологий весьма актуально использование «экологически чистых» возобновляемых источников энергии. Необходимо стимулировать дальнейший рост потребления таких видов энергии как солнечная, ветровая, биогазовая и гидроэнергия.

Узбекистан достиг энергетической независимости сравнительно недавно. Основными источниками энергии в республике являются нефть и природный газ, хотя в последние годы увеличивается также потребление каменного угля после процедуры его газификации. Вообще из всей массы многообразных ископаемых энергоносителей Республики Узбекистан (РУз) только горючие сланцы и уран не используются в энергетике страны. Однако ископаемые источники энергии не могут в полной мере обеспечить энергетическую безопасность страны, особенно с учетом современных реалий и необходимости экономить невозобновляемые ресурсы. Кроме того, традиционные источники энергии не всегда позволяют обеспечить электро-, тепло-, и водоснабжение населения, проживающего в отдаленных и труднодоступных районах, а также сезонных рабочих и научных экспедиций. В связи с этим в РУз придается большое значение развитию возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

В таблице представлены результаты экспертных оценок потенциала ВИЭ Республики Узбекистан. Кроме указанных в таблице 1 возобновляемым источником энергии могут стать транспортные средства, движущиеся под уклон.

Потенциал возобновляемых источников энергии в Узбекистане

Разновидности возобновляемых источников энергии	Потенциал, млн. т.н.э.*		
	Валовой	Технически	Освоенный
Гидроэнергия, всего в том числе	9,2	2,32	0,72
крупных рек	8,0	1,81	0,56
малых рек, водо-хранилищ, каналов	1,2	0,51	0,16
Солнечная энергия	50973	176,8	

Ветровая энергия	2,2	0,4	
Биомасса	-	0,5	
Геотермальные ресурсы:			
геотермальные воды	0,	0	0
петротермальные ресурсы**	6700000	0	0
Всего	50993,8***		

*

т.н.э. – тонна нефтяного эквивалента, 1 т.н.э. = 11,63 МВт·ч

***Тепло сухих горных пород на больших глубинах.*

**** Без учета петротермальных ресурсов.*

Из таблицы 1 можно видеть, что общий энергетический потенциал ВИЭ составляет приблизительно 51 млрд. т.н.э., технически доступный потенциал – 182,32 млн.т.н.э., что более чем втрое превышает текущий годовой объем добычи ископаемых энергетических ресурсов. Приведенные данные показывают, что 96,9% потенциала приходится на энергию Солнца. Доля всех остальных ВИЭ составляет немногим более 3 % от технически доступного потенциала. Из них наиболее освоен потенциал малой гидроэнергетики (31,3 % от технически доступного и 13,3 % от валового). Это объясняется относительно высокой экономической эффективностью данного вида энергии. Из всех видов ВИЭ, представленных в табл. 1 наименьшую экологическую опасность при их потреблении представляют энергии Солнца, ветра, геотермальных вод и петротермальная энергия.

Например, на ОАО «Фотон» подготовлена техническая база, позволяющая наладить серийный выпуск преобразователей солнечной энергии в тепловую и электрическую. Совместными усилиями специалистов ОАО «Фотон» и Агентства по трансферу технологий в поселке Коструба в Каракалпакстане установлена солнечная энергетическая станция. Сравнительно с прокладкой линии электропередач в этот поселок затраты на строительство солнечной электростанции составили в 10 раз меньшую сумму – 60 млн. сумов [2]. Компания «Лукойл» планирует построить на территории РУз солнечную электростанцию мощностью 100 МВт с тем, чтобы в дальнейшем довести ее мощность до 1 ГВт [3]. ГАК «Узбекэнерго» при поддержке партнеров из Германии планирует построить и запустить к 2020 году 6 ветровых электростанций общей мощностью 100 МВт, которые будут генерировать до 170 ГВт-час электроэнергии.

Возвращаясь к табл. 1, можно сказать, что наибольшим энергетическим потенциалом в Узбекистане обладают петротермальные ресурсы. Во многих

странах наблюдается возрастающий интерес к этому источнику энергии. Одним из направлений мировой энергетики в последние десятилетия является изучение возможностей использования тепловой энергии глубинных слоёв земных недр для частичной замены ископаемых видов топлива. Это может быть возможным в любых регионах путём бурения глубоких и сверхглубоких геотермальных скважин и формирования их основе циркуляционных систем.

В 2000 г. в Японии и в 2005 г. в Турции состоялись Всемирные Геотермальные Конгрессы, где было отмечено, что использование тепла Земли должно стать одним из магистральных направлений в энергетике третьего тысячелетия. Было высказано предположение, что к концу XXI века доля геотермальных ресурсов в энергетическом балансе мировой экономики вырастет больше чем на 30 %, а по наиболее оптимистичным прогнозам – даже на 80 %.

Хотя потенциал петротермальных ресурсов по сравнению с другими нетрадиционными источниками энергии неизмеримо велик, технологии их использования являются самыми нерентабельными. Капитальные затраты по созданию петротермальной циркуляционной системы по экспертным оценкам составляют 1,6–4 тысячи долларов на 1 кВт мощности, то есть сопоставимо с затратами на строительство ветряной или солнечной электростанции большей мощности.

Многие исследователи давно обращали внимание на то, что движущийся автомобиль является мощным источником кинетической энергии, часть которой можно использовать для превращения в электрическую и тем самым способствовать решению проблемы энергообеспечения дорожных служб. С этой целью предложен ряд устройств, основу которых составляет элемент, встраиваемый в дорожное полотно и деформируемый при наезде на него автомобиля. Работа этих устройств базируется на разных принципах. Рассмотрим устройство электромагнитного преобразователя. В нём электрическую энергию получают посредством формирования замкнутой магнитной цепи, состоящей из двух участков. Первым из них является стальная полоса, встроенная в дорожное полотно и колеблющаяся под действием проезжающих автомобилей. В качестве второго участка должен использоваться П-образный магнитопровод, включающий вставку из постоянного магнита и электрическую обмотку. Магнитопровод закрепляется неподвижно.

Во время движения автомобилей полоса 1 в результате статического и динамического воздействия колес совершает вертикальные колебания, при этом зазоры 2 между полосой и магнитопроводом 3 изменяются, что сопровождается колебаниями магнитного напряжения вдоль всей магнитной цепи. В результате

этих циклов в магнитопроводе 3 происходит периодическое изменение магнитного потока, которое приводит к появлению ЭДС в генерирующей обмотке 4. При изменении магнитного поля Φ в обмотке 4, согласно закону Максвелла, будет генерироваться ЭДС, которую можно использовать для источника электрической энергии.

Расчеты показывают, что при прогибе полосы на величину 3-6 мм магнитный поток изменяется в 57 раз. Мощность одного организованного таким образом генератора может составлять 100 Вт и более. После выпрямления и преобразования полученная энергия может быть использована, например, для освещения дороги [5].

Приведенные данные об оценке валового и технического потенциала различных ВИЭ в Узбекистане позволяет сделать вывод, что по всей территории республики доступны различные виды возобновляемой энергии, что дает основание коренным образом пересмотреть стратегию использования энергетических ресурсов и на ближайшую, и на отдаленную перспективу.

Список литературы:

1. Альтернативные источники энергии: возможности использования в Узбекистане. Аналитический доклад ПРООН. Ташкент: Центр экономических исследований, 2011. – 73 с.

2. Возобновляемые источники энергии (Эл. ресурс). URL: <https://sensorika.uz/news/5013-vozobnovlyaemye-istochniki-yenergii.html>. Дата обращения: 25.03.2017

3. «Лукойл» планирует построить крупную солнечную электростанцию в Узбекистане (Эл. ресурс). URL:

http://www.cleandex.ru/news/2011/10/28/lukoil_planiruet_postroit_krupnuyu_solnechnuyu_elektrstantsiyu_v_uzbekistane. Дата обращения: 7.04.2017

4. Гнатусь Н.А., Карпов С.В. Петротермальная энергетика России. Перспективы развития // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2012. – № 2, – Т.2. – С. 10-16.

5. Радкевич М.В. Использование уклонов автомобильных дорог для снижения нагрузки на окружающую среду // Экологический вестник. – № 7-8. – 2015. – С. 31-33.

РЕСПУБЛИКАМИЗДА ЭНЕРГЕТИКА СОҲАСИДАГИ МУАММОЛАР ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ

доц. А.А.Атамов, маг. Д.А.Атамова (НамМҚИ)

Президентимиз Шавкат Мирзиёевнинг 22 ноябрь куни қайта тикланувчи энергия манбаларини кўпайтириш ва соҳани ривожлантириш масалалари муҳокамаси юзасидан йиғилишида, «Маълумки, нефть, газ каби анъанавий энергия манбаларининг заҳираси чекланган. Қолаверса, уларнинг табиатга зарари ҳам кўп. Шу боис ривожланган давлатлар «яшил» энергетикага ўтмоқда. Бундай саъй-ҳаракатлар нафақат бугун, балки келажак учун жуда муҳим.

Бугунги кунда инсоният дуч келаётган катта муаммолардан бири энергия муаммосидир. Бутун жаҳонда иқлим шароити ўзгариши, аҳоли сонининг кўпайиши, саноатнинг ривожланиши ёқилғи-энергияга бўлган талабнинг ошишига сабаб бўлади. Айниқса куз-қиш мавсумида ёқилғи-энергия, иссиқликка бўлган талаб янада ортади. Мамлакатимизда ҳам бу борада катта ишлар бошланган. 2019 йил 21 майда «Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида» қонун қабул қилиниб, соҳа ривожига асос яратилди. Хорижий инвесторлар жалб этилиб, кўплаб истиқболли лойиҳалар ишлаб чиқилди. Ушбу масала бўйича алоҳида эътибор қаратилиб, янги электр энергия ишлаб чиқариш қувватларини қуриш ва мавжудларини модернизация қилиш, паст кучланишли электр тармоқлари ва трансформатор пунктларини янгилаш асосида аҳолини электр энергияси ҳамда бошқа ёқилғи-энергия ресурслари билан таъминлашни яхшилаш, шунингдек, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишни кенгайтириш бўйича чора-тадбирларни амалга ошириш юзасидан вазифалар белгиланган. Мамлакатимизда ишлаб чиқарилаётган энергиянинг ярмидан кўп қисми ер қобиғининг чуқур қисmlаридан қазиб олинадиган ёқилғи ҳисобига тўғри келади. Шунингдек, кўмир, нефть ва газнинг ёқилиши атроф-муҳит ва атмосферага турли хилдаги ис газларининг чиқиши иқлим ўзгаришларига олиб келмоқда. Мамлакатимизда ёқилғи-энергетика соҳасида ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг яъни қайта тикланувчи энергия манбаларидан олиш бўйича ишларнинг кенгайтириш ва ушбу соҳанинг етакчи мамлакатларда қўлланилган тажрибаларни қўллаш келажакда электр энергияга бўлган талабни қондиради ҳамда атроф муҳитга зарар етказилмайди.

Ўзбекистон ҳудудларида шамол станцияларини қуриш учун оптимал жойларда, газ ва кўмирни ёқиш орқали олинаётган электр энергияни бирданига тўхтатиб бўлмайди, лекин қайта тикланувчи энергия манбаларига ўтиш вақти келди. Бу борада мамлакатимизда Энергетика вазирлиги томонидан бир қанча

ишлар амалга ошириб келинмоқда. Юқорида келтирилган муаммоларни бартараф этиш ҳамда янги энергия манбаларини топиш, қайта тикланувчи қувватлар самарадорлигини ошириш ҳамда уларни энергия тизимида қўллаш кўламини кенгайтириш мақсадида Осиё тараққиёт банки, Жаҳон банки ҳамда Европа тикланиш ва тараққиёт банки кўмагида тўғридан тўғри хорижий инвестициялар ҳисобига йирик лойиҳалар амалга ошириб келинмоқда.

Хулоса ва таклифлар Юртимизда аҳоли сонининг ўсиб бориши, янги иншоат, ишлаб чиқариш корхоналарини кўпайиши натижасида электр энергияга бўлган талаб ортиб бормоқда. Ишлаб чиқарилаётган электр энергия манбалари асосан иссиқлик электр станцияларидан олинмоқда. Иссиқлик электр станцияларининг аксарияти эскиргани, электр энергияни етказиб беришдаги йўқотишларни олдини олиш ҳамда аҳолини табиий тоза электр энергия билан таъминлашда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш зарур. Хориж мамлакатларидаги қайта тикланувчи энергия манбаларини чуқур ўрганган ҳолда юртимиздаги муаммоларни бартараф этиш бўйича қуйидаги таклифларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлар эди:

- ёқилғи энергетика соҳасидаги мавжуд эскирган инфратузилмани янгилаш;
- мавжуд электр станцияларини капитал таъмирлаш ва янги замонавийларини ўрнатиш;
- қайта тикланувчи энергия қурилмалари учун инвесторларни жалб этиб, инвестиция олиб кириш;
- қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни кенгайтириш;
- энергетика соҳасида малака даражасини ошириш учун ўқув марказларини кенгайтириш ва янгиларини очиш, ходимларни қайта тайёрлаш дастурларини ишлаб чиқиш, шу жумладан, қайта тикланувчи энергия технологияси бўйича мутахассисларни тайёрлаш бўйича ўқув дастурларини кенгайтириш зарур;
- турли давлатларнинг техника, технологияларини олиб кириб жойлаштириш эмас балки, мамлакатимизда қайта тикланувчи энергия манбалари жихозларини ишлаб чиқарувчи корхоналарни ташкил этиш бўйича ишларни амалга ошириш.

-аҳолига ўз хонадонларига шамол тегирмонлари, қуёш панеллари ва қуёш коллекторларидан фойдаланиш учун тарғибот ва ташвиқот ишларини олиб бориш. Мамлакатда электр энергиясига талабни қондириш мақсадида ҳозирги ишлаб чиқарилаётган электр энергия улушини камайтирмай, унга қўшимча тарзда муқобил энергия манбаларидан фойдаланишни кенгайтириб бориш даркор. Табиий ва тоза электр энергияси ишлаб чиқариш натижасида, келажак авлодга ер ости қазилма бойликларининг тежалиши, ижтимоий-иқтисодий ривожланиш,

чекка қишлоқларга электр энергияси етиб боришига, вақти-вақти билан электр энергияси ўчиб қолмаслиги, техника ва технологияларга зарар етказмаслик, аҳолининг турмуш тарзи яхшиланиши, атроф муҳитнинг ифлосланиши ҳамда иқлим сабабли турли офатларнинг олди олинишига эришилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 21 майда «Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида»ги қонуни.
2. Ўзбекистон Республикасининг 2035 йилгача ривожланиш Стратегиясининг концепцияси.
3. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2019 йил 1 февралдаги ПҚ-4142-сонли қарори// <https://lex.uz/docs/4188744>
4. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев 13 январь куни электр энергетикаси соҳасини янада ривожлантириш бўйича жорий йилги асосий вазифалар муҳокамасига бағишланган йиғилиш. // Халқ сўзи газетаси №10 14.01.2019.

BILVOSITA QUYOSH QURITGICHI UCHUN HAVO KOLLEKTORINI ISHLAB CHIQISH

Qodirov J. R (Buxoro davlat universiteti)

Kirish. Hozirgi vaqtda dunyoda quritilgan qishloq xo'jaligi mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoj sezilarli darajada oshdi. Ushbu mahsulotlarning deyarli 80% barchasi kichik fermerlar tomonidan yetishtiriladi. Bu fermerlar an'anaviy quritish vositalaridan (ochiq quyosh) foydalanadilar. Ochiq quyoshda quritish hali ham qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlashning eng keng tarqalgan va eng eskirgan usuli hisoblanadi. Ushbu quritish turi ifloslanish muammolari, notekis quritish turi va yakuniy mahsulotlarda namlik miqdorini nazorat qilinmasligi, mahsulot sifatining yomonlashishiga olib keladigan va shi kabi ko'plab kamchiliklarga ega. Ochiq quyoshda quritish muammolarini bartaraf etish uchun quyosh quritgichlari ishlab chiqilgan [1].

Quyosh nurlanishi qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritish uchun qo'llanilsa-da, yuqori investitsiya xarajatlari, ko'p mehnat talab qiladigan operatsiyalar va boshqalar tufayli u hali ham keng tijoratlashtirilmagan. Bir qator amaliy qiyinchiliklarni bartaraf etish zaruriyat kelib chiqadi. Kun davomida tushgan quyosh nurlanishining intensivligi doimiy emas, shuning uchun quyosh energiyasining eng yuqori qiymatini saqlab qolish uchun issiqlik to'planishi kerak, ya'ni quyosh botganidan keyin va yomon ob-havo sharoitida zarur bo'lgan yordamchi energiya manbai. Bundan tashqari, quyosh nurlanishi juda past energiya zichligiga ega, bu esa quyosh nurlanishini to'plash uchun

kollektorning katta sirt maydonini talab qiladi. Shu sababli investitsiya xarajatlari sezilarli darajada oshadi [2,3].

Quyosh nurlanishi kollektorning shaffof yuzasidan o'tib, akkumulyator materialining yuzasiga tushadi va uni isitadi. Deraza orqali quritgichning tekis kollektor kamerasiga kiradigan atmosfera havosi isitiladigan batareya materialining yuzasiga tegib, undan issiqlik oladi va qizadi. So'ngra kollektorning chiqish derazasini chetlab o'tib, issiq havoga aylanadi va quritish shkafi yetib boradi. Bunday xolda quyosh energiyasi bilan isitiladigan kollektorni "Quyosh havosi bilan isitiladigan issiqlik generatori" deb hisoblash mumkin [4,5].

Quyosh energiyasidan foydalangan holda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritish tizimlari quyosh kollektorlari maydoni va yuklanish talablarini qondirish uchun energiya talablarini birlashtirish orqali baholanadi [7,8].

[6]-ishning mualliflari qishloq xo'jaligi mahsulotlari uchun bilvosita turdagi quyoshli quritgichning asosiy konstruksiyasi va umumiy xususiyatlari haqida ma'lumot berishgan. Ushbu tadqiqot quritish tezligi va quritish samaradorligini oshirish orqali yuqori sifatli quritilgan mahsulotlarni olish mumkinligini ko'rsatdi.

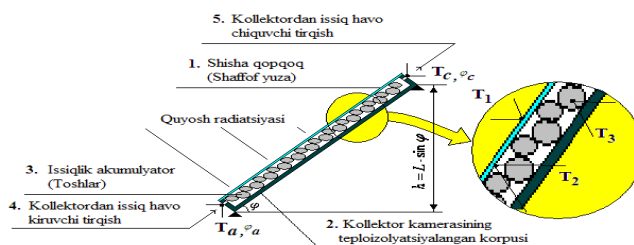
Ushbu maqolaning maqsadi tabiiy havo aylanishga ega yassi quyosh kollektorining fizik va issiqlik xususiyatlarini ishlab chiqish va o'rganishdir [9].

Kollektorning ratsional o'lchamlarini aniqlash usuli. Quyosh kollektori bir tomondan qalinligi 5_{MM} bo'lgan shaffof shisha (qopqoq) bilan qoplangan. Ma'lumki, to'rtburchak asosli parallelepipedning ratsional geometrik o'lchamlarini parallelepiped kub bilan almashtirilganda ko'rib chiqish mumkin. Parallelepipedning geometrik o'lchamlarini quyidagicha belgilaymiz: L – balandligi (shaffof yuzaning), H – kengligi (shaffof yuzaning), B – qalinligi (kollektor kamerasining). Agar parallelepipedni kub bilan almashtirsak, uning o'lchamlari quyidagi qiymatlarni olishi kerak: $L = H = B$. Bu yerdan $L/H \geq 1$ nisbatni aniqlash mumkin.

Kollektor qalinligining rasional B o'lchamini aniqlash uchun quyidagi kontseptsiyaga asoslanadi: quyosh nurlari shaffof sirdan o'tib, akkumulyatorning qoraytirilgan (qoralik darajasi $k \approx 0,96$ bo'lgan qora yaltiramaydigan bo'yoq bilan bo'yalgan) yuzasiga tushadi va yutiladi. Bunday holda, kollektorning hajmini absolyut qora tana bo'shlig'i sifatida ifodalash mumkin va yassi kollektorning qalinligi mutlaq qora tana modelining bo'shlig'iga nurlanish tushadigan teshikning chiziqli o'lchami sifatida qabul qilinishi mumkin. Ushbu fikrga asoslanib, agar kollektorning shaffof yuzasi maydoni $-S_{shaf.yuz.}$ bo'lsa, kollektor qalinligining o'lchami B quyidagi nisbat bilan belgilanishini qabul qilamiz.

$$B \approx \frac{\sqrt{S_{shaf.yuz.}}}{10}, \text{ при } k = 04 \text{ или } B \approx \frac{\sqrt{S_{shaf.yuz.}}}{16}, \text{ при } k = 1.$$

$$k = 04 \text{ bo'lganda } B \approx \frac{\sqrt{S_{shaf.yuz.}}}{10} \text{ yoki } k = 1 \text{ bo'lganda } B \approx \frac{\sqrt{S_{shaf.yuz.}}}{16}$$



Rasm 1. Materiallarni bilvosita quritish uchun mo'ljallangan quyosh kollektorining prinsipial sxemasi:

h – issiq havo chiqishi uchun tirqishning balandligi, L – kollektorning uzunligi, φ – kollektor tub qismining ufqga nisbatan qiya yuzasi burchagi, T_1, T_2, T_3, T_c, T_a – haroratni o'lchash nuqtalari, S_{in} – , S_o – havoning kirishi va chiqishi uchun derazalar (tirqishlar)

Yassi kollektor kamerasi ichida tabiiy havo aylanishini amalga oshirish uchun kollektorning yon devorlariga (pastki va yuqori devorlarga) derazalar o'rnatamiz. Yuqorida taqdim etilgan kontseptsiya asosida ularning geometrik o'lchamlarini $R_{der.chiz}$ tanlaymiz:

$$R_{der.chiz} \approx \frac{\sqrt{S_{der.sir.}}}{10} \div \frac{\sqrt{S_{der.sir.}}}{16}.$$

Shunday qilib, kollektorning geometrik o'lchamlari $100sm \times 50sm \times 15sm$ va derazaning chiziqli o'lchami $-R = 7.5sm \div 4.5sm$, derazalarning sirt maydonlari $-S_{der.sir.} = 0,0064sm^2 \div 0,0144sm^2$ tanlandi.

Xulosa: quyosh yassi kollektorining geometrik o'lchamlarini aniqlash usuli ishlab chiqilgan: uzunligi - L , shaffof sirt kengligi - H , qalinligi - B va chiziqli o'lchamlar (kollektorga kiruvchi havo va kollektordan chiqadigan havo R_{okno} uchun derazalarning shaffof yuzasining $S_{shaf.yuz}$ maydoniga nisbatan. O'rnatilgan: $L/H \geq 1$;

$$B \approx \frac{\sqrt{S_{shaf.yuz.}}}{10} \text{ va } B \approx \frac{\sqrt{S_{shaf.yuz.}}}{16}.$$

Hisoblash usuli ishlab chiqilgan bo'lib, unga ko'ra kollektorning issiqlik FIK aniqlash uchun empirik formula o'rnatildi va iste'mol qilinadigan quyosh energiyasi diapazonida $(400 \div 1320) \frac{Vt}{m^2}$ va tabiiy havo aylanishida eksperimental ravishda aniqlandi, $\eta = (0,4 \div 3,8)\%$.

Kollektorning ishlash rejimi kirish va chiqish derazalari orasidagi havo harorati farqi $(2 \div 8)^{\circ}C$ bilan o'rnatildi, kollektorning ishlash rejimi ham akkumulyator yuzasi va atrof-muhit o'rtasidagi havo harorati farqi $(20 \div 35)^{\circ}C$ bilan o'rnatildi.

Kollektordan havoga o'tkaziladigan energiya va quvvatni aniqlash uchun tenglamalar o'rnatildi, $(0,748 \div 6,362) \frac{MDj}{sut.}$ va $(0,748 \div 6,362)Vt$ aniqlandi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Panwar N, Kaushik S, Kothari S. State of the art of solar cooking: an overview.
2. Basunia M, Abe T. Thin-layer solar drying characteristics of rough rice under natural convection. J Food Eng 2001;47:295–301.
3. Goyal R, Tiwari G. Parametric study of a reverse flat plate absorber cabinet dryer: a new concept. Solar Energy 1997;60:41–8.
4. Santos B, Queiroz M, Borges T. A solar collector design procedure for crop drying. Braz J Chem Eng 2005;22:277–84.
5. Sharma V, Colangelo A, Spagna G. Experimental performance of an indirect type solar fruit and vegetable dryer. Energy Convers Manage 1993;34: 293–308.
6. Sharma V, Colangelo A, Spagna G. Investigation of an indirect type multi-shelf solar fruit and vegetable dryer. Renew Energy 1992;2:577–86.
7. Абсолютно чёрное тело //Большой энциклопедический политехнический словарь. - 2004.
8. Дж.П.Холман, «Экспериментальные методы для инженеров», Тата Мак Гроу-Хилл, Нью-Дели (Индия). 2008 г.
9. Ю.Н.Якубов. «Аккумуляция энергии солнечного излучения», Ташкент. Издательство «ФАН», 1081. стр.104.

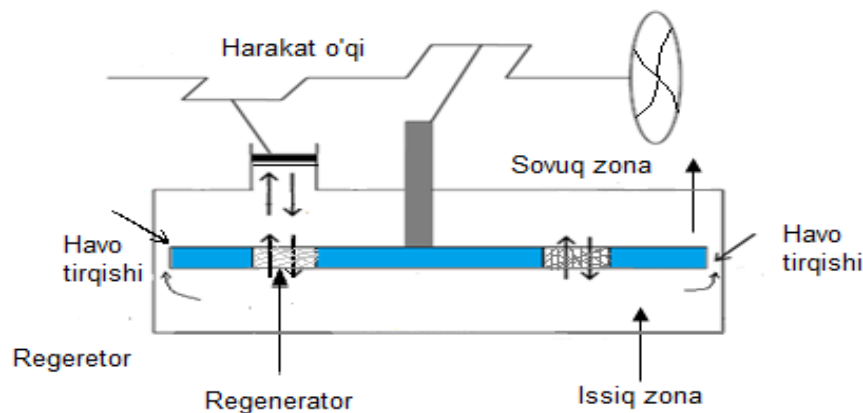
STIRLING DVIGATELINI QUYOSH ENERGIYASI BILAN TA'MINLASH ISTIQBOLLARI

t.f.n Murodov M.X. Stajyor-o'qituvchi. Murodov R.N. (NamMQI)

Zamonaviy dunyoda aholi sonining ko'payishi tufayli energiyaga bo'lgan talab oshib bormoqda. Ushbu jarayon, an'anaviy yoqilg'ining yetishmasligi bilan birga, so'nggi o'n yillik mobaynida energiyani o'zgartirishning yangi usullarini ishlab chiqishga sabab bo'ldi. Asosiy maqsad - yoqilg'i yoki energiya manbasidan foydalanishda ko'proq energiya olish, bu esa yanada samaraliroq texnologiyalar yaratilishiga olib keladi. So'nggi o'n yillar mobaynida qayta tiklanadigan energetikaning asosiy yo'nalishlari: quyosh panellari va shamol turbinalari mashhur texnologiyalar sifatida keskin oshdi, lekin to'lqin energiyasini boshqarish bilan energiya olishga urinayotganlar ham ko'p.

Ushbu maqolaning mavzusi tashqi yonish dvigateling xususiyatlariga ega, shu bilan birga toza energiyani konvertatsiya qilishning afzalliklariga ega bo'lgan Stirling dvigatelidir. Stirling dvigateli 1816 yilda Reverend Robert Stirling tomonidan ixtiro qilingan, o'sha paytda mashina "Issiq havo" dvigateli sifatida mashhur bo'lgan[2]. Garchi o'sha paytlarda qurilma boshqa dvigatellar orasida ahamiyatsiz rol o'ynagan bo'lsa-da, hozirda Stirling dvigatellari yuqori samaradorligi, har qanday issiqlik manbalaridan (shu jumladan quyosh energiyasidan) foydalanish qobiliyati, shovqinsiz ishlashi va ifloslantiruvchi xarakteristikasi pastligi tufayli alternativ energiya resurs hisoblanadi[2]. Bu energetik yuksalishning muhim ustunligini anglatadi va bu texnologiyani rivojlantirishga qaratilgan ishlar sonining ko'payishiga sabab bo'ladi.

Stirling dvigateli – yopiq regenerativ termodinamik siklda (dvigatel ichidagi massada hech qanday o'zgarish bo'lmaydi) siqish va ishchi suyuqlikning har xil haroratdagi kengayishi (1-rasm) bilan ishlaydigan termo-mexanik qurilma. Bu oxirgi ta'rif turli xil konfiguratsiyali, funktsiyali va xususiyatli tashqi yonuv dvigatellari anglatadi. U turli xil oddiy va murakkab mexanizmlar yordamida hosil bo'ladigan porshinli va aylanadigan tizimlarni o'z ichiga oladi. Ular kinematik (beta, alfa va gamma) va dinamik porshinli Stirling dvigatellarini turlarga ajratiladi.



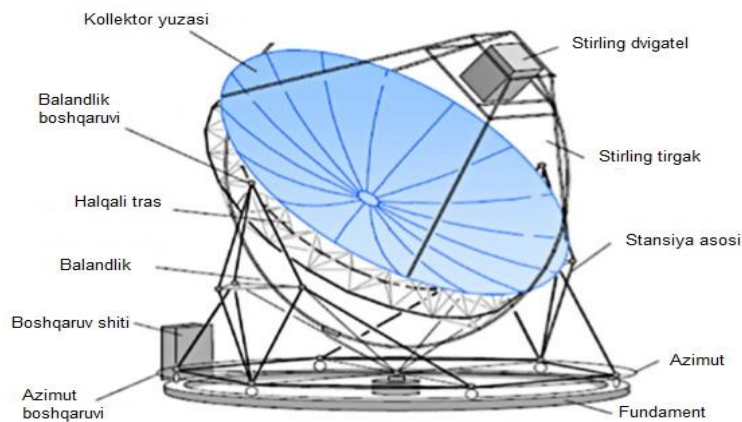
1-rasm. Yopiq regenerativ termodinamik siklda siqish va ishchi suyuqlikning har xil haroratdagi kengayishi.

Stirling sikli – bu ikkita izotermik egri va ikkita izometrik regenerativ jarayon orqali qurilgan ideal termodinamik sikldir. To'liq siklni to'laroq tushunish uchun jarayonlarning har bir silindrning ichida ikkita piston va ular orasida termodinamik shingich sifatida qaraladigan, issiqlikni navbat bilan chiqarib yuboradigan va yutadigan regenerator bor [1]. Regenerator va porshin orasidagi hajmlardan biri kengayish maydoni deb ataladi va u yuqori haroratda (T_{max}) saqlanadi. Qolgan hajm past haroratda saqlanadigan siqilish maydoni deb nomlanadi (T_{min}). Shuning uchun, harorat gradyenti

bo'ylama yo'nalish bo'yicha $T_{\max} - T_{\min}$; Bundan tashqari, bu ikki hajm o'rtasida issiqlik o'tkazuvchanligi yo'q deb taxmin qilinadi. Porshinlar va suyuqlikning dastlabki konfiguratsiyasini olish, siklni tavsiflash juda muhim.

Dastlabki stirling dvigatellarida yoqilg'i sifatida ko'mir, o'tin, mazut, tabiiy gaz va shularni o'rnini bosadigan materiallardan foydalanilgan. Yoqilg'i energiyasining kata yo'qotilishi sababli ham stirling dvigatellaridan voz kechilgan. So'ngi yillarda stirling dvigatellarini quyosh energiyasi bilan birgalikda ishlatish usullari o'rganilib kelinmoqda.

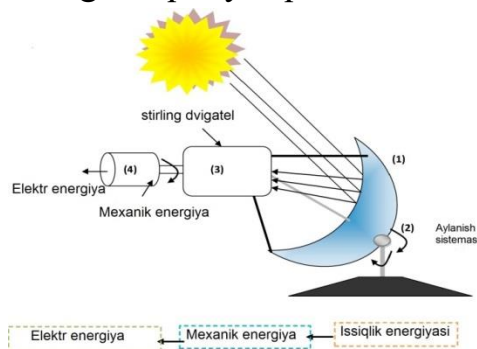
Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirishning aniq samaradorligi Stirling generatori tizimi 1984 yilda 29,4% ga yetdi [2]. Bundan tashqari, 1984 yilda ikkita 17 m diametrli Stirling idish-tovoq tizimlari (har biri uchun sig'im =50 kW) Saudiya Arabistonining Ar-Riyod shahrida o'rnatildi va ishga tushirildi[3]. Tizimlar 53 kW elektr ishlab chiqarishga erishdi va aniq konversiya samaradorligi 23% ni tashkil qiladi. Yaqinda AQShning Arizona shtatida katta Stirling zavoda qurilgan. 60 ta dvigateldandan iborat har biri 25,0 kW quvvatga ega stansiya qurilishi rejaga kiritilgan. Quyosh energiyasidan foydalanishda quyosh kollektori fokusida taxminan 600-750 °C harorat yig'iladi. Stirling dvigatelini giprid usulida ishlata olish qobiliyati uni yanada samarador energiya turiga aylantiradi [5].



2-rasm. Fokusiga stirling dvigateli joylashtirilgan quyosh konsentratori

Stirling termodinamikasining qisqacha tavsifi bilan tanishib chiqamiz. Bir konstruksiyaning umumiy samaradorligi – Stirling tizimi, ya'ni “quyosh-elektr” samaradorligi bog'liq parametrlar quyidagilar hisoblanadi; a) quyosh nurlanishi, b) konsentratsiya nisbati, c) sinish omili, d) issiqlik qabul qiluvchining samaradorligi, e) stirling dvigateli samaradorligi. Energiyaga Stirling dvigateliga yetguncha uchta asosiy issiqlik yo'qotish sodir bo'ladi ya'ni; oyna tufayli kollektor yo'qotishlari (aks ettirish qobiliyati), qabul qiluvchining kutish yo'qotishlari va qabul qiluvchining issiqlik

yo'qotishlari. Qabul qiluvchining issiqlik yo'qotishlari 25% dan 40% gacha boradi [4].



3-rasm. Quyosh konsentratordagi stirling dvigatelinin prinsipial sxemasi

Quyosh energiyasi kollektor va qabul qiluvchiga yetib borguncha yo'qoladi. Stirling dvigatelinin termal yo'qotishlarining aksariyati tizim qabul qiluvchida paydo bo'ladi. Qabul qiluvchining issiqlik yo'qotishlari qabul qiluvchi korpus orqali va konveksiya bo'shlig'i orqali atrof-muhitga tarqaladi. O'tkazuvchanlik yo'qotishlarini nisbatan kichik va to'g'ri qo'llash orqali samarali tarzda kamaytirish mumkin. Jami 40% atrofida qabul qiluvchi tabiiy konveksiya orqali yo'qotadi va shisha yoki kvarts oynasini joylashtirish orqali sezilarli darajada kamaytirish mumkin [6].

Stirling dvigatelning ishlashini tahlil qilish uchun bir necha usullar ishlab chiqilgan. Ideal va adiabatik tahlillar juda ideal deb hisoblanadi, bu yerda Kvazi-Barqaror oqim usuli ko'proq Stirling dvigatelinin real modeli hisoblanadi [1]. Ko'proq amaliy modellar eksperimental ma'lumotlarga nisbatan tasdiqlangan. Quasi barqaror oqim modeli Stirling dvigatelinin ishlashi haqida yaxshiroq bilish imkonini beradi, lekin hali ham Stirling dvigatelidagi barcha yo'qotishlarni hisobga olishni aniqlash usuli yaratilmagan. 1-jadval ro'yxatida ilgari ishlab chiqilgan modellarning nazariy hisob-kitoblari keltirilgan (GPU-3 dvigateli). Ro'yxatda keltirilgan modellar orasida Timoumi ham bor [3].

1-jadval. Mavjud stirling dvigatellarini amaliy natijalari.

Model turi	Ko'rsatilgan quvvat chiqishi	Issiqlik samaradorligi	Xatolik %
Ideal izotermik	7400	70.5	12.9%-4.2%
Urieli va Berchovit 204diabatic model	8300	62.5	78.6%-109.7%
Timoumi	7109.1	54.96	57%-

yo'qotishlarsiz dinamik modeli			79.6%
Urieli va Berchovitsning yarim barqaror oqimi	7400	53.1	51.7%-87%
Timoumi dinamikasi + Shuttle yo'qolishi Ichki va tashqi o'tkazuvchanlik yo'qotishlari bilan	5886.1	40.66	17%-48.7%
Timoumi dinamik eng yaxshi rejimi	4273	38.49	10%-8%
Tajriba	3958	35	-

Amaliy Stirling dvigateli modeli siklning qaytarilmasligiga quyidagi omillar tasir qiladi: izotermik bo'lmaganligi, siqilish va kengayish, bosimning pasayishi, nomukammal regeneratsiya, isitish boshidagi termal qarshilik va o'lik hajmning mavjudligi.

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki quyoshli hududlarda Stirling dvigatellarini qo'llash orqali elektr energiyasi ishlab chiqarish imkoniyati yaratiladi. Quyosh energiyasi konsentrator yordamida bir nuqtaga jamlanadi va stirling dvigateling tashqi manbai sifatida ish bajaradi. Bundan tashqari stirling dvigatelida hosil bo'ladigan mexanik energiyani bevosita foydalanish mumkin. Bunday usullar bilan ishlaydigan stirling dvigateli yordamida bir qishloq ekin yerlarini sug'rishda foydalaniladigan elektr dvigatellarini elektr energiyasi bilan ta'minlash imkoniga ega bo'lamiz. Bundan tashqari yoqilgi sifatida muqobil bo'lgan quyosh energiyasidan foydalangan bo'lamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- [1]. Jibran K., Mudassar A.H. (2016). Solar power technologies for sustainable electricity generation - A review, J. Renew. Sustain. Energy Rev., Vol. 55, pp. 414-425. DOI: 10.1016/j.rser.2015.10.135
- [2]. Charles E., et al. (1996). Solar heat pipe testing of the Stirling thermal motors 4-120 Stirling engine, IEEE Proceedings of the 31st Intersociety, Washington, DC, USA, pp. 1295-1300.
- [3]. Stine W.B. Diver R.B. (1994). Compendium of solar dish/stirling technology, Sandia National Laboratories, USA, No. SAND93-7026.
- [4]. National Renewable Energy Laboratories. Retrieved September 12, 2011

from http://www.nrel.gov/csp/solarpaces/by_technology.cfm

[5]. Murodov Muzaffar Xabibullayevich. Qishloq xo'jaligi irrigatsiya tizimlarida energetika muammolari va sohada tashqi yonuv dvigatellarini qo'llash samaradorligi, Monografiya, 2021.

SHAMOL ENERGIYASI SALOHIYATINI BAHOLASH ASOSIDA SHAMOL ENERGETIK QURILMALARINI TADBIQ ETISH

doktorant O.X Polvonov (TDTU)

Shamol energetikasi potentsiali deganda yer yuzasidan ma'lum bir balandlikda joylashgan joydan shamol oqimining umumiy energiyasi tushuniladi. Shamol energiyasi tezlik bilan tavsiflanadi, bu makon va vaqtning tasodifiy o'zgaruvchisidir. Shuning uchun shamolning energiya xarakteristikalarini shamol energiyasi potentsialini o'zgartirishning tasodifiy jarayonining ehtimollik tavsifi sifatida taqdim etiladi. Ehtimoliy yondashuvning asosi vaqt jarayonini diskretlashtirishdir, bu esa barcha belgilangan parametrlarni tanlama oralig'ida mustaqil va doimiy deb hisoblash imkonini beradi. Statsionarlikning vaqt oralig'i sifatida odatda soat, kun, fasl, yil ishlatiladi[1].

Shamolning aerologik va energetik xususiyatlarining umumiyliigi mintaqaning shamol energetikasi inventariga birlashtiriladi. Shamol energiyasini inventarizatsiya qilishning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- o'rtacha yillik shamol tezligi, yillik va kunlik shamol tezligi;
- chastotaning takrorlanishi, shamol tezligini taqsimlash funksiyalarining turlari va parametrlari;
- o'rtacha shamol tezligining vertikal profili;
- shamolning solishtirma quvvati va solishtirma energiyasi;
- mintaqaning shamol energetika resurslari.

Shamolning o'rtacha yillik tezligi ma'lum bir davrda: kun, oy, yil, bir necha yil davomida muntazam oraliqlarda tezlikni o'lchash natijasida olingan o'rtacha arifmetik qiymat sifatida aniqlanadi:

$$V_{\text{ypt}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i, \quad (1)$$

bu erda V_i - i o'lchov oralig'ida shamol tezligi; n - o'lchash intervallari soni.

Shamol tezligining tarqalishini o'rtacha qiymatdan raqamli baholash uchun o'rtacha tezliklarning o'zgarish koeffitsienti qo'llaniladi, bu ifoda bilan aniqlanadi:

$$C_V = \frac{S_v}{V_{\text{ort}}} \quad (2)$$

bu erda S_v - joriy shamol tezligining o'rtacha qiymatdan standart og'ishi; V_{ort} - o'rganilgan vaqt uchun o'rtacha shamol tezligi.

Shamolning o'rtacha tezligi ma'lum bir hududda shamol elektr stantsiyalaridan foydalanish imkoniyatini tavsiflovchi taxminiy ko'rsatkich bo'lib xizmat qiladi. Mezon - zamonaviy shamol turbinalari aylana boshlagan va nominal quvvatini rivojlantiradigan shamol tezligining qiymati.

Shamol energetikasi resursi odatda fazo birligining havo oqimining o'rtacha quvvati (shamol oqimining energiya zichligi) sifatida tushuniladi, u shamol tezligining eksperimental o'lchangan chastotasi bilan quyidagicha aniqlanadi:

$$P^{e.z} = \frac{1}{2} \rho \sum_{i=1}^k v_i^3 \cdot n_i \quad (3)$$

bu yerda- $P^{e.z}$.- shamol oqimining energiya zichligi, vertikal sirtning Vt/m^2 ;

ρ – havo zichligi, kg/m^3 ;

n_i – tezliklarning i -chi oralig'ida shamol tezligining chastotasi, o'lchovsiz qiymat;

k - shamol tezligining intervallari (gradatsiyalari) soni.

Shamol energiyasi resurslarini baholashni turli balandliklarda o'tkazish tavsiya etiladi. Buning sababi shundaki, quvvati 50-100 MVt va undan ko'p bo'lgan zamonaviy shamol elektr stantsiyalari tarkibida birlik quvvati 2-3 MVt va shamol g'ildiragi o'qi balandligi 50 ga teng bo'lgan shamol turbinalari 100 m va undan ko'p ishlatiladi. Shamol energiyasining yalpi potentsiali sifatida bitta ideal shamol elektr stantsiyasining yillik unumdorligini (bir nuqtadagi yalpi potentsialni baholashda) yoki maksimal zichlikka ega bo'lgan ma'lum bir hududda joylashgan shamol elektr stantsiyalarining (hududning yalpi salohiyatini baholashda) yillik unumdorligini hisobga olish mumkin. Bitta shamol turbinasi uchun nuqtadagi yalpi potentsial quyidagicha hisoblanadi:

$$E_{val} = 10^{-3} \cdot P^{ez} \cdot T \cdot S^{may} \cdot k^{J.-B}. \quad (4)$$

bu yerda E_{val} -shamol energiyasining yalpi salohiyati, kVt/yil ;

$P^{pl.en.}$ -shamol oqimining o'rtacha yillik energiya zichligi, Vt/m^2 ;

T - yildagi soatlar soni; soat.

$S^{mayd.}$ - belgilangan yuzaning maydoni (shamol g'ildiragining maydoni), m^2 ;

$k^{J.-B} = 0,593$ – Jukovskiy-Betz koeffitsienti (shamol oqimi energiyasini shamol turbinasi yordamida foydali energiyaga aylantirishning nazariy samaradorligini aniqlash koeffitsenti)[2].

Hududning yalpi shamol salohiyatini aniqlash uchun unga o'rnatilishi mumkin bo'lgan shamol turbinalari sonini hisoblash kerak. Shamol turbinalari orasidagi masofani tanlashda yaqin atrofdagi shamol turbinalarining ekranlanishini minimallashtirish kerak. Keyin shamolning teng taqsimlanishini hisobga olgan holda, hududning S^{maydon} maydonida maksimal zich joylashgan shamol turbinalari soni:

$$N_{SHEQ} = \left(\frac{1000}{nD}\right)^2 S^{mayd} \quad (5)$$

D - shamol turbinasi diametri, m^2 ;

S^{maydon} - hududning umumiy maydoni, km²;

n - shamol turbinasi qatorlari orasidagi shamol g'ildiragi diametrlari soni.

Har xil balandlikdagi shamol turbinalari turli diametrli shamol g'ildiraklari bilan jihozlanganligi sababli, yalpi shamol potentsialini baholashda hisob-kitoblarda ishlatiladigan shamol g'ildiragining diametri (yoki shamol g'ildiragi o'qining balandligi) ko'rsatilishi kerak. Evropa Ittifoqi, AQSh, Kanada, Yaponiya, Hindiston, Xitoy, Koreyada ishlab chiqarilgan va ekspluatatsiya qilinadigan zamonaviy shamol turbinalarining vakillik bazasini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, odatda diametrining shamol turbinasi o'qining balandligiga nisbati birga yaqin. Yuqorida keltirilgan nisbatdan kelib chiqqan holda, 30 m balandlikdagi shamol turbinasi balandligi (yoki vektor g'ildiragining diametri) uchun hududning birlik maydoniga maksimal joylashgan shamol turbinalari soni 11 dona / km² ni tashkil qiladi; 50 m - 4 dona / km²; 100 m – 1 dona/km²[3].

Keyin hududning yalpi shamol energiyasi salohiyati (kVt/soat) quyidagicha aniqlanadi:

$$E_{val}^{mayd} = 10^{-3} \cdot P^{ez} \cdot T \cdot S^{may} \cdot k^{J.-B.} \cdot N^{SHEQ} \quad (6)$$

Shu bilan birga, shamol oqimining energiya zichligi yil davomida sezilarli darajada o'zgarganligi sababli, yalpi potentsialni aniqlash uchun shamol tezligi chastotasidagi mavsumiy o'zgarishlarni hisobga oladigan ifodadan foydalanish mumkin:

$$E_{texn}^{mayd} = 10^{-3} \cdot S^{Mayd} \cdot N^{SHEQ} \sum_{j=1}^{12} (P_j^{e.z.} \cdot T_j) \quad (7)$$

Texnik shamol energetikasi potentsiali - texnologiya rivojlanishining hozirgi darajasida va ma'lum bir hududda shamol turbinalarini joylashtirish bo'yicha cheklovlarni hisobga olgan holda shamol oqimining energiyasidan ishlab chiqarilishi mumkin bo'lgan elektr energiyasi miqdori. Boshqacha qilib aytadigan bo'lsak, yalpi potentsial ideal yagona shamol turbinasi (yoki butun ma'lum hududni egallagan shamol turbinalarining) yillik mahsuldorligi bo'lsa, texnik potentsial - bu bitta shamol turbinasining (yoki bir nechta shamol turbinasining) unumdorligi shamol energiyasini konversiyalash samaradorligini va elektr jihozlarning samaradorligini hisobga olish[4].

Odatda, shamol turbinasining texnik xususiyatlari quvvat xarakteristikasi sifatida ko'rsatiladi, ya'ni. shamol turbinasi (p_i^{SHEQ}) quvvatining shamol tezligiga bog'liqligi. Bog'liqlik p_i (v_i) har bir shamol turbinasi modeli uchun jadval shaklida yoki egri chiziq shaklida taqdim etiladi. Shunda shamol energetikasining texnik potentsiali - maksimal zichlikdagi ma'lum bir hududni egallagan haqiqiy shamol turbinalarining yillik unumdorligini quyidagicha hisoblash mumkin[5]:

$$E_{texn}^{mayd} = 10^{-3} \cdot N^{SHEQ} \cdot T \sum_{i=1}^k (p_i^{SHEQ \text{ quvvati.}} \cdot n_i) \quad (8)$$

bu yerda E_{Tech}^{Terr} - hududning texnik shamol energiyasi salohiyati, kVt/yil;

$p_i^{SHEQ quvv}$ - shamol tezligining i-chi oralig'ida (gradatsiyasida) tipik shamol turbinasi quvvati, Vt;

N^{SHEQ} - ma'lum bir hududda o'rnatilishi mumkin bo'lgan shamol turbinalari soni;

n_i - shamol tezligining o'rtacha yillik takrorlanishi shamol tezligining i-chi oralig'ida (gradatsiyasida) ;

T - yildagi soatlar soni, soat.

Shamol tezligining sezilarli mavsumiy o'zgaruvchanligi sababli, yalpi potentsialda bo'lgani kabi, mavsumiy yoki oylik texnik potentsiallarni (shamol turbinasi ishlashi) baholash to'g'riroq bo'ladi, ularning yig'indisi kerakli potentsial qiymatni beradi. Texnik salohiyatni baholashda shamol turbinalarini joylashtirish uchun mavjud hududlarni va ushbu foydalanish imkoniyatini belgilovchi omillarni hisobga olish ham muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. S.V. Kiseleva, Yu.Yu. Rafikova “Resursi vozobnovlyayemoy energetiki-metodi otsenki i kartografirovaniye” kollektivnaya monografiya.
2. Rijenkov M.A., Yermolenko B.V., Yermolenko G.V. Ekologicheskiye aspekti vetroenergetiki // Teploenergetika. – 2011. – № 11. – S.
3. Rafikova Yu.Yu. Ispolzovaniye sputnikovix dannix pri otsenke resursov solnechnoy i vetrovoy energii // Sb. st. Uchastnikov vseros. mol. nauch. Shkoli «Sovremennye problemi geografii I gidrologii sushii». – M., 2010. – S. 69–71
4. Kiseleva S.V. Distantsionnie metodi otsenki resursov vozobnovlyayemix istochnikov energii // Vozobnovlyayemie istochniki energii: Leksii vedushix spetsialistov. Vipusk 5. – M., 2008. –S. 80-111.
5. Grinevich G.A. Issledovaniya xarakteristik rejima vozobnovlyayushixsya istochnikov energii – vodi, vetra i solnsa. – Tashkent,1963.

ELEKTR STANSIYALARNI MODELLASHTIRISHDAGI ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA SAMARADORLIK KO`RSATKICHLARINI ANIQLASH

Magistrant Abdullayev A. Ai (NamMQI)

Iqtisodiyotda tarkibiy o'zgartirishlarni izchil davom ettirishlik bilan makroiqtisodiy mutanosiblik va barqaror o'sish sur'atlariga erishish mukiin bo'lib, mahalliy xomashyo hamda materiallarni chuqur qayta ishlash sababli eksport va ishlab chiqarish tarkibida yuqori qo'shimcha qiymatga ega tayyor mahsulotlar ulushini ko'paytirish hisoblanadi. Mamlakatimizda mustaqillik yillarida ushbu yo'nalishda amalga oshirilayotgan aniq hamda keng ko'lamli islohotlar qo'lga kiritilayotgan ulkan

natijalarga mustahkam zamin yaratmoqda. O‘zbekiston iqtisodiyoti kun sayin o‘shib rivoj topmoqda. Hususan o‘tgan chorak asrda 6 baravar o‘sgani yurtimizning barqaror rivojlanib borayotgani buning yaqqol tasdig‘i hisoblanadi [1].

Milliy iqtisodiyot raqobatdoshligini kuchaytirish va tarkibiy islohotlarni amalga oshirish bo‘yicha uzoq muddatli strategiyani ro‘yobga chiqarish, muvaffaqiyatlarni mustahkamlash uchun yana bir qator dolzarb masalalarni hal qilish talab etiladi. Xususan, mamlakatda energetika resurslaridan foydalanish tizimi tubdan qayta ko‘rib chiqilib, taraqqiyotning energiya samaradorligini ta‘minlaydigan modelga o‘tish bugungi kun zaruratidir.

Hususan, respublikamizda sanoatlashish sur‘ati bilan aholi sonining jadal o‘shishi tufayli energiya iste‘moli, shu jumladan, iqtisodiyot tarmoqlarining energetika resurslariga bo‘lgan ehtiyoji sezilarli darajada ortib boraveradi. BMT prognozlariga ko‘ra, 2030 yilgacha O‘zbekiston aholisi 37 million nafarga yetishi mumkin [2].

Bu esa o‘z navbatida, uglevodorod resurslari xomashyosi zaxiralari chegaralanganligi sababli ularni tejash va ulardan oqilona foydalanishni taqozo qiladi. Hisob-kitoblarga qaraganda, resurslar iste‘molining bugungi hajmi saqlanib qoladigan bo‘lsa, 2030 yilda energetika resurslarining tanqisligi jami ehtiyojga nisbatan 65,4 %ni tashkil qilishi ehtimoli bor.

Uglevodorod resurslari orasida tabiiy gazga alohida e‘tibor talab etiladi. Chunki elektr energetikasida birlamchi issiqlik-energetika resurslari ehtiyojlari tarkibida tabiiy gazga bog‘liqlik 85% dan ortadi. Tabiiy gaz sarfining 42% elektr energiyasini ishlab chiqarishga, 27% aholi, 26% iqtisodiyot tarmoqlari ehtiyojlarini ta‘minlashga to‘g‘ri keladi. Shuning o‘ziyoq, birinchi galda, tabiiy gazdan issiqlik elektr stansiyalari (IES) da elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish uchun foydalanish samaradorligini oshirish zarurligini ko‘rsatadi.

Afsuski, bugungi kunda sohaning joriy texnik holati shu darajadagi, IESda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar tannarxida xarajatlar ulushi o‘rtacha 94,5%ni, ayrim stansiyalarda esa 100% dan ortiqni tashkil etmoqda. Issiqlik elektr stansiya-larida sohaviy asbob-uskunalarning eskirishi o‘rtacha 91,73% ekani bunga sabab bo‘layotir. 2015 yilda “O‘zbekenergo” AJ kondensatsion issiqlik elektr stansiyalarida elektr energiyasini ishlab chiqarishda foydali ish koeffitsiyenti 28,4 -42% o‘rtasida, o‘rtacha esa 33,5%ni tashkil qildi. Bu Yevropa Ittifoqi, Janubi-Sharqiy Osiyoda foydalanilayotgan shu turdagi zamonaviy issiqlik elektr stansiyalari ko‘rsatkichlaridan 1,5 baravar kamdir. Tabiiyki, 1 kW. soat elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun xorijdagi elektr energiyasi ishlab chiqaruvchilari bilan taqqoslaganda ko‘proq issiqlik-energetika resurslari sarflanmoqda. Masalan, 2015 yilda Yevropa Ittifoqi mamlakatlari zamonaviy IESlarida 1 kW. soat elektr energiyasini hosil qilishga

269 gramm shartli yonilg'i sarflangan bo'lsa, "O'zbekenergo" AJ issiqlik elektr stansiyalarida bu ko'rsatkich qariyb 374,9 grammga yetadi [2].

Bugungi kunda Tolimarjon, Toshkent, Navoiy issiqlik elektr stansiyalarida amalga oshirilayotgan bug'-gaz va gaz turbinasi qurish ishlari, shuningdek, yaqin kelajakda Taxiatosh, To'raqo'rg'on, Sirdaryo IESlarida ham bunday ishlar ko'zda tutilayotgani sohada yonilg'i sarfini 1 kW. soat elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun 269-300 g. gacha shartli yonilg'iga qisqartirish imkonini beradi. Bu sa'y-harakatlar, shubhasiz, energetika sohasida barqaror rivojlanishni ta'minlash yo'lidagi strategik vazifalardan biri bo'lgan yonilg'ini qat'iy tejash, elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishga xizmat qiladi.

Samaradorligi yuqori bo'lgan texnologiyalarni joriy etish orqali energiya iste'molini, hatto, 30 %ga kamaytirish istiqbolda sement zavodlarida 230 ming tonna shartli yonilg'i yoki 200 million kub metr tabiiy gaz tejab qolish imkonini beradi. Pirovardida sement tannarxi 15-20 % arzonlashadi.

Qurilishda ishlatiladigan hamda issiq saqlaydigan materiallarning zamonaviy turlarini ishlab chiqarishni o'zlashtirish ham juda muhim. Negaki, devor konstruksiyasidagi 1 kub metr shunday material 3 mingta g'ishtning issiqlikni izolyatsiyalovchi xususiyatini o'zida mujassam etadi. Vaholonki, mahsulot ishlab chiqarishga atigi 50 kilogramm shartli yonilg'i ketsa, 3 ming dona g'isht tayyorlashga 1000 kilogramm shartli yonilg'i sarflanadi.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatayaptiki, O'zbekistonda gazni GTL texnologiyasi bo'yicha qayta ishlash orqali mahsulot tayyorlash tannarxi dunyo ko'rsatkichlaridan birmuncha past. Xususan, metanol ishlab chiqarish 2 baravar, sintetik yonilg'i 1,6 baravar arzon bo'ladi. Bu gazning eksport narxlari bo'yicha qiymatini hisobga olgan sharoitda ham yuqori raqobat ko'rsatkichlariga erishishda muhim omildir.

Shu bilan birga, energiya resurslarini tejashdan qolgan qo'shimcha mablag'ni iqtisodiyotimizning yetakchi korxonalarini modernizatsiyalashga, ularni zamonaviy energiya tejamkor, yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega asbob-uskunalar xaridiga yo'naltirish mumkin. Bu, energiya samaradorligini joriy qilish orqali tayyorlanayotgan mahsulotning tannarxini pasaytirish, ichki va tashqi bozorlarda raqobatdoshligini oshirish, pirovardida tarkibiy o'zgarishlarni jadallashtirishga xizmat qiladi.

Bularning barchasi energiya samaradorligini oshirish bo'yicha uzoq muddatli davlat strategiyasini ishlab chiqish va qabul qilish zaruratini tug'dirmoqda. Unda iqtisodiyotning barcha soha hamda tarmog'ida energiyani tejash, xalq xo'jaligi va aholi iste'molida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish, elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha zamonaviy quvvatlarni ishga tushirish, "yashil iqtisodiyot"ga o'tish masalalarini kompleks hal qilish yo'llari nazarda

tutilardi. Energiya samaradorligini yuksaltirishdek foydalanilmay yotgan ulkan zaxirani ishga solish, shubhasiz, mamlakatimiz rahbariyati tomonidan belgilab berilgan milliy iqtisodiyotimizning raqobatdoshligini oshirish hamda yalpi ichki mahsulotimizning yuqori sur'atlarda o'sishini ta'minlash bo'yicha ustuvor vazifalarni hal qilishda muhim o'rin tutadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Iqtisodiy tadqiqotlar markazi materiallari
2. <http://tdtu.uz/uz/5310200-elektr-energetikasi-tarmoqlar-va-yonalishlar-boyicha/>

ENERGETIKA SOHASIDA O'ZGARISHLAR

PhD. J.A.Mannonov, magistr B.M.Jamilov, (NamMQI)

So'nggi yarim asrdan buyon energiyani olish va uni sarflash usuli u qadar o'zgarishlarga duchor bo'lgani yo'q. Lekin yaqin o'n yilliklarda ham o'zgarishsiz, avvalgidek qolmasligi mumkin. Energiyaning qayta tiklanuvchi manbalari arzon va ishonchli bo'lib bormoqda, butun jahon bo'ylab, olingan quvvatni samarali saqlash va taqsimlash texnologiyalari ishlab chiqilmoqda, bu esa yaqin 20-25 yil ichida energetika sohasida jiddiy o'zgarishlar yuz berishidan dalolat bermoqda.

2015 yilda imzolangan iqlim bo'yicha Parij bitimi (hattoki uni tark etgan Amerika Qo'shma Shtatlari ishtirokisiz) ham kelajakda energiyani qazib olish va ishlatish usulini keskin o'zgartirib yuborishi mumkin, biroq bitimga ko'ra qabul qilingan choralar iqlimda o'z ifodasini topishi uchun ko'p o'n yilliklar kerak bo'ladi. 197 davlat tomonidan qo'llab-quvvatlangan bitimning birinchi galdagi maqsadi global haroratni sanoatlashtirish davrigacha bo'lgan darajaga nisbatan selsiy shkalasi bo'yicha ikki darajadan ko'proqqa ortib ketishiga yo'l qo'ymaslikdir.

Bunga erishishning yagona yo'li neft xomashyosi va ko'mirdan energiya manbai sifatida foydalanishni kamaytirish bo'lishi mumkin. Xalqaro energetika agentligi o'zining «Xalqaro energetika istiqbollari-2016» hisobotida energiyaga nisbatan oshib borayotgan talab tarkibida uglerod miqdori kam bo'lgan yoqilg'ilar va tegishli texnologiyalar hisobidan qondirilishi mumkinligini ta'kidlagan.

Butun jahon bo'ylab hukumatlar shamol va quyosh energiyasi kabi tiklanuvchi energiya manbalari, shuningdek tabiiy gazdan keng foydalanishni rag'batlantira boshlashlari kutilmoqda, chunki tabiiy gazdan foydalanilganda uglerod va ifloslantiruvchi moddalarni havoga ajralib chiqishi ko'mirdan foydalanilganidan ko'ra bir necha karra kamroq.

Yaqin 20 yil ichida sohadagi investitsiyalarning 40 foizi qayta tiklanuvchi

energetika hissasiga to'g'ri keladi (1-rasm):

Dunyo qayta tiklanuvchi energiya manbalariga o'tayotgan bir paytda ham mavjud energetika obyektlari ulkan miqdorda neft istehmol qilishda davom etmoqda. Umuman olganda esa, energiyaning turli ko'rinishlariga investitsiyalarning taqsimotida o'zgarish ko'zga tashlana boshlashi kutilmoqda. Xalqaro energetika agentligining mahlumotlariga ko'ra, so'nggi 15 yil ichida jahonda energetika sohasiga kapital qo'yilmalarining 70 foizi qazib olinuvchi yoqilg'i sektoriga to'g'ri kelgan. Agentlikning kutishicha, kelajakda qayta tiklanuvchi energetika sektoriga sarmoyalar miqdori orta boshlaydi.



1-rasm. Quyosh panellaridan foydalanish

Kutilishicha, 2020 yildan 2040 yilgacha bo'lgan oraliq davrda energiya ta'minotiga 44 trln. AQSH dollari sarflanadi, bu summaning 60 foizi qazib olinadigan yoqilg'i hissasiga to'g'ri keladi. Siljish u qadar katta ko'rinmayotgan bo'lishi mumkin, lekin bu 2040 yilga kelib qayta tiklanuvchi energiya manbalariga 17,6 trln. AQSH dollar investitsiya qilinishini bildiradi.

Avtomobillar soni ikki barobar ko'p bo'ladi, lekin ular neftdan kamroq foydalanadi. Bunda elektrmobillar salohiyatiga doir barcha shov-shuvlarga qaramasdan, hozirgacha ularning jahon avtoparkidagi ulushi juda kichik. 2040 yilga borib, bu hol, shubhasiz o'zgaradi. Xalqaro ekspertlarning baholashicha, bu vaqtga kelib yo'llarda hozirgiga nisbatan ikki barobar ko'proq avtomobillar harakatlana boshlaydi, biroq ular hozirgisidan kamroq neft istehmol qiladi. Bunga bir qator sabab va omillar, jumladan, elektrmobillar sonining keskin ortishi hisobiga erishiladi - 2040 yilga borib ularning ulushiga sotilayotgan yangi avtomobillarning yarmidan ko'prog'i to'g'ri kela boshlaydi.

Kelajakni tasavvur etish uchun, Ford Motorning ("FORD MOTOR" — jahondagi eng yirik avtomobil kom'aniyalaridan biri. 1903-yilda AQSH avtomobil sanoati asoschilaridan biri, sanoatchi Genri Ford tomonidan tashkil etilgan) elektrmobillar va gibridlar ishlab chiqarishni kengaytirish borasida yaqinda oshkor qilingan rejalariga nazar tashlash kifoya. Kompaniya AQSHdagi o'z zavodini kengaytirish uchun 700 mln. dollar sarflamoqchi. U yerda elektrmobillarning ikki yangi modeli ishlab chiqariladi,

yaqin yillarda esa elektrmobillar va gibridlarning yana oltita modeli taqdim etiladi.

Yana bir qazib olinuvchi yoqilg'ı - tabiiy gazning ulushi ham global energetik bozorda oshib ketishi mumkin. Tabiiy gaz suvni zaharlovchi va smog hosil qiluvchi uglerod va zararli zarralar chiqishini generatsiya qiladi, biroq u bugungi kunda uglevodorodlarning «eng tozasi» hisoblanadi. Bundan tashqari texnologiya innovatsiyalar sharofati bilan tabiiy gazni qazib olish arzonlashdi, jahon bo'ylab talabning oshishi esa ishlab chiqaruvchilar yirik summalarni gazni suyultirish va eksport qilish quvvatlariga investitsiya qilishlariga zamin yaratdi.

Tabiiy gazdan neft-kimyo ishlab chiqarish sohasi uchun xomashyo sifatida kengroq foydalanila boshlaydi, ayniqsa AQSHda. Birgina keyingi 10 yilning ichida neftkimyo mahsulotlari ishlab chiqaruvchilari Meksika qo'ltig'ı sohillarida ishlab chiqarish quvvatlarini kengaytirishga 200 mlrd. dollar sarflashni rejalashtirishmoqda. Bu zavodlar o'nlab yillar ishlab berishi aniq.

Elektr energiyasiz yashayotgan insonlar soni ikki barobar qisqaradi. BMT mahlumotlariga ko'ra, hozirgi kunda butun jahonda 1,2 mlrd. kishi elektr energiyasidan foydalanish imkoniga ega emas. Garchi BMT 2030 yilga borib barchani yalpi energiya istehmolini tahminlashga urinayotgan bo'lsa-da, keyingi 20 yil ichida bunday insonlar soni 500 mln. kishigacha kamayadi, chunki energiya ishlab chiqarishning o'sishi asosan rivojlanayotgan davlatlar hisobiga ro'y beradi.

Yaqin o'n yilliklarda suv eng tahdidlarga duchor bo'lgan resurslardan biriga aylanadi. Iqlimning o'zgarishi va jahon aholisining doimiy surhatda o'sib borishi tufayli 2040 yilga kelib suv yanada qimmatroq va unga yetishish mushkulroq bo'lishi mumkin. Buning oqibatlari energetika sohasida ham o'z aksini topadi.

Suv va energetika o'rtasidagi bog'liqlik yanada yaqinroq bo'ladi. Chunki yaqin 20-25 yil ichida sayyoramiz aholisi kamida milliard kishiga ko'payadi, insonlarga toza ichimlik suvining yangi manbalari kerak bo'ladi. Uning bir qismi dengiz suvini chuchuklashtirish va ishlatilgan suvni tozalash kabi energiya talab qiluvchi usullar orqali olinadi.

Bir vaqtning o'zida suvning o'zi ham energiya ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi: bu esa elektr stantsiyalarida generatorlarni ishga tushiruvchi bug', gidroelektrstantsiyalarni tahminlovchi daryolar, neft va gaz quduqlarida gidroparchalashda foydalaniladigan suv hamdir. Energiya ishlab chiqarish va insonlar hayotini tahminlash uchun dunyoda yanada ko'proq suv kerak bo'laveradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Ataxonov.X, Soliev.R, Xolmirzaev.J. Transport vositalarining elektr jihozlari va elektron tizimlari. O'qyv qo'llanma. Namangan. , 2021y. 288bet.
2. Maxmudov G.N. Zikrillaev N.G. Avtomobil dvigateli va boshqa

agregatlarining elektron boshqarish, O'quv qo'llanma. Toshkent, «Ilm ziyo», 2014 y.120 bet.

3. J.Mannonov, U.X.Xidirov, D.X.Kupaysinov. Avtotransport vositalarining ishlash notekisligini hisobga olgan holda yuklarni tashishni tezkor rejalashtirishda muqobil energiyani ahamiyati. NamMTI ilmiy-texnika jurnali 2021. 228-233 b.

QUYOSH SUV CHUCHUTGICHLARIDA ENERGIYANI TEJASH UCHUN AKKUMULYATOR SIFATIDA QURILISH MATERIALLARINI VA BUG'LANUVCHI SIRT BILAN KONDENSATLANUVCHI SIRT ORASIDAGI OPTIMAL O'LCHAMLARINI TANLAB OLISH USULI

o'qit. I.I. Hikmatov

Qiya tipli quyosh chuchitgichi optimal konstruksiyasini yaratish ularni aniq hisob usulida yaratish uchun qurilma kamerasi ichidagi issiqlik massa almashinuvi jarayonlarini tadbiiq qilish zarur. Bunday jarayonlar undagi fizik va geometrik faktorlarga bog'liq [1].

Bug' va gaz aralashmasidan bug'ning kondensatsiyalanishi qurilma kamerasida ro'y beradi. Bunday jarayonlarni nazariy jihatdan ko'rib chiqish ko'plab olimlarni qiziqtirib kelmoqda.

Bunday fizik jarayonlarni ifodalash uchun ular issiqlik o'tkazuvchanlikning massa va energiya o'tkazishlarning barcha ko'rinishlari aralashma komponentining issiqlik sig'imi farqi hisobida energiyani o'tishi ya'ni Dyufu "Sore" efekti hisobida olingan.

Laminar tabiiy konveksiya jarayonida ko'pgina amaliy ishlarda kengayish ishi ya'ni aralashmani kengayish ishi dissipatsiya (yopishqoqligi) hisobga olinmagan aralashmani xossasi doimiy deb olingan. Bunday hisoblashlarda aralashma zichligi o'zgaruvchan deb qabul qilingan, massa kuchlari hisobga olingan [2].

Erkin harakat qurilma hajmi va devorlarida asosan suyuqlik zichligini farqi tufayli yuzaga keladi. Shu bilan birga temperaturaning notekis hamda konsentratsiya gradiyentining notekis taqsimlanishi bilan aniqlanadi.

Vertikal sirtlarda tabiiy konveksiyada binar laminar qatlamning integral tenglamasi quyidagicha yoziladi [3]:

a) harakat miqdori tenglamasi

$$\rho \frac{d}{dx} \int_0^h u^2 dy = g \int_0^h (\rho - \rho_0) dy - \mu \left. \frac{du}{dy} \right|_{\omega} \quad (1)$$

b) difuziya tenglamasi

$$\rho \frac{d}{dx} \int_0^h u(m_1 - m_{1\infty}) dy = j_{1\omega} + \rho_{\omega} g_{\omega} (m_1 - m_{1\infty}) \quad (2)$$

c) energiya tenglamasi

$$\rho \frac{d}{dx} \int_0^h u(t_1 - t_\infty) dy + \frac{c_1 \rho - c_2 \rho}{\rho_\infty c_p} = \int_0^h j_1 \frac{dt}{dy} dy = \frac{q_\omega}{c_\infty \rho_\infty} + \rho g_\omega (t_\omega - t_\infty) \quad (3)$$

Bu yerda C_{2p} , C_p -aralashma issiqlik sig'imi komponentlari.

Bunday jarayonlar uchun dinamik va issiqlik chegaraviy qatlamlari teng deb qabul qilinadi. ($\delta = \delta_T$)

Yuqoridagi shartlarga asosan binar laminar chegaralangan qatlam uchun integral tenglamani quyidagicha yozish mumkin.

$$\frac{d}{dx} \int_0^\delta u^2 dy = g \beta_t \int_0^\delta (t - t_\infty) dy + g \beta_m \int_0^{\delta_m} (m_1 - m_{1\infty}) dy - v \frac{du}{dy} \Big|_\omega \quad (4)$$

Energiya tenglamasi

$$\frac{d}{dx} \int_0^\delta u(t - t_\infty) dy + \frac{(c_{1p} - c_{2p})}{c_p} \rho D \times \int_0^\delta \left[\frac{dm_1}{dy} + \frac{a_1 m_1 (1 - m_1)}{T} \frac{dt}{dy} \right] \frac{dt}{dy} dy = -a \frac{dt}{dy} \Big|_\omega + \frac{a_T R M^2 T_\omega}{427 M_1 M_2 c_p} \cdot \rho \left[-D \frac{dm_1}{dy} \Big|_\omega - D \frac{a_T m_{1\omega} (1 - m_{1\omega})}{T_\omega} \frac{dt}{dy} \Big|_\omega \right] + \rho g_\omega (t_\omega - t_\infty) \quad (5)$$

Diffuziya tenglamasi

$$\rho \frac{d}{dx} \int_0^{\delta_m} u(m_1 - m_{1\infty}) dy = -\rho D \left[\frac{dm_1}{dy} \Big|_\omega + \frac{a_T m_{1\infty} (1 - m_{1\infty})}{T} \frac{dt}{dy} \Big|_\omega \right] + \rho g_\omega (m_{1\omega} - m_{1\infty}) \quad (6)$$

Bu yerda δ_m -diffuziya chegaralangan qatlamining qalinligi.

(4)-(6) tenglamalar sistemasini yechish uchun tezlik taqsimoti temperatura va chegaralangan qatlamda massa miqdorlarini berish zarur. Masalan:

a) tezlik taqsimoti

$$u = u_1 \frac{y}{\delta} \left(1 - \frac{y}{\delta}\right)^2 \quad (7)$$

b) temperatura taqsimoti

$$t - t_\infty = (t_\omega - t_\infty) \left(1 - \frac{y}{\delta}\right)^2 \quad (8)$$

c) massa miqdori komponentlari

$$m_1 - m_{1\infty} = (m_{1\omega} - m_{1\infty}) \left(1 - \frac{y}{\delta_m}\right)^2 \quad (9)$$

Bug' gaz aralashmasidan bug' kondensatsiyasi jarayoni uchun kondensat plyonkasining termik qarshilik koefitsiyenti va chegaralangan qatlamda oqim tezligining tezlik taqsimoti issiqlik uzatish koefitsiyentini aniqlashga ta'sir qilmaydi. Uning xatoligi 2% dan oshmaydi. Bu tenglamalarda ya'ni (6) tenglamada bug'lanish va kondensatsiyalaganda u_1 , δ , δ_m ga ta'sir etadi [4].

Hisoblashning boshlanishida $\delta > \delta_m$ uchun δ olib oddiy differensial tenglama u_1 , δ , δ_m ga nisbatan yechish mumkin bo'ladi.

$$\xi = \frac{\delta}{\delta_m} = \frac{C_\delta}{C_m} \delta_m > \delta \quad \delta_m < \delta$$

Temperatura va massa gradiyentlarini (8), (9) bilgan holda issiqlik va diffuziya chegaralangan qatlamlari qalinligi uchun konvektiv issiqlik oqimini topamiz.

$$\eta = \left\{ 1 + \rho_c Ze^{-1} \left(Du + \frac{1}{1 - m_{1\omega}} \right) (m_{1\omega} - m_{1\infty}) + \frac{2}{3} \rho_c Ze^{-1} \frac{c_{\Pi p} - c_{Bp}}{1 - m_{1\omega}} (m_{1\omega} - m_{1\infty}) \right\}$$

Termodifuziyaning ta'siri ushbu jarayonda faqat yuqori temperaturada o'zgarishda bo'lishi mumkin, Sore effekti o'zgaranda issiqlik o'tkazuvchanlik konveksiyasi bo'lmaganda quyidagi tenglama bilan aniqlanadi

$$Nu_x = 0.508 (Gr_x Pr)^{1/4} \left[1 + \frac{\beta_m}{\beta_t} \frac{m_{1\omega} - m_{1\infty}}{t_\omega - t_\infty} \frac{1}{\xi} \right]^{1/4} \left[1 + Ze^{-1} Du (m_{1\omega} - m_{1\infty}) \xi \right] \quad (10)$$

Lokal massa uzatishning koeffitsienti

$$Sh_x = 0.508 (Gr_x Pr)^{1/4} \left[1 + \frac{\beta_m}{\beta_t} \frac{m_{1\omega} - m_{1\infty}}{t_\omega - t_\infty} \epsilon_t \right]^{1/4} \times \left[\frac{Pr}{n \left(\frac{20n + Pr}{21} \right)} \right]^{1/4} \frac{\epsilon_t}{1 - m_{1\omega}} \quad (11)$$

Issiqlik va massa uzatish koeffitsientlarining o'rtacha qiymati laminar binar chegaralangan qatlamlar uchun quyidagi kattalikda aniqlanadi.

$$\overline{Nu_x} = 1.34 Nu_x \quad (12)$$

$$\overline{Sh_x} = 1.34 Sh_x \quad (13)$$

Nisbiy solishtirish metodi bilan issiqlik o'tkazuvchanlikning bazaviy formulasi uchun quyidagi umumlashgan Gross formulasini qo'llaymiz.

$$\frac{q_\omega}{q_\infty} = 1 - 1.82 \left(\frac{M_2}{M_1} \right)^{1/3} \frac{W_{1\omega}}{\rho_\infty u_1} \left(\frac{u_1 x}{\nu} \right)^{1/2} \quad (14)$$

U_1 – tezlik sifatida laminar tabiiy konveksiya uchun (suvni qabul qilmaydigan vertikal sirt uchun) xarakterli tezlikni qabul qilish mumkin.

$$u_1 = 5.17 \frac{\nu}{x} (0.952 + Pr)^{-1/2} Gr_x^{1/2} \quad (15)$$

Qurilma devorida aktiv komponentlarni massa o'qining miqdori W -ning quyidagi qiymatiga asosan devordagi W_1 qiymati topiladi.

$$W_{1\omega} = 0.508 \rho_\omega \frac{D}{x} \rho^{-1/2} Sc^{1/2} \frac{m_{1\omega} - m_{1\infty}}{1 - m_{1\omega}} \times \left(\frac{1 - m_{1\omega}}{1 - m_{1\infty}} \right)^{1/2} \frac{Gr_{xm}^{1/4}}{\left(0.952 + \rho^{-1} Sc \frac{1 - m_{1\omega}}{1 - m_{1\infty}} \right)^{1/4}} \quad (16)$$

Bu yerda

$$Gr_{xm} = \frac{g \beta_m |m_{1\omega} - m_{1\infty}| x^2}{\nu^2} \quad (17)$$

Grasfof konsentratsiya soni

(16) va (15) ni (14) ga qo'yib quyidagi natijaga erishamiz.

$$\frac{Nu_x}{Nu_{x0}} = -0.406 \frac{\rho^{-1/2} \left(\frac{M_2}{M_1} \right)^{1/3}}{Sc^{-1/2}} \cdot \frac{m_{1\omega} - m_{1\infty}}{1 - m_{1\omega}} \times \left(\frac{1 - m_{1\omega}}{1 - m_{1\infty}} \right)^{1/2} \left| \frac{\beta_m}{\beta_r} \left(\frac{m_{1\omega} - m_{1\infty}}{t_\omega - t_\infty} \right) \right|^{1/4} \left(\frac{0.952 + Pr}{0.952 + \rho^{-1} \cdot Sc \frac{1 - m_{1\omega}}{1 - m_{1\infty}}} \right)^{1/4}$$

(18)

Bu yerda Nu_{x0} —miqdor suv o'tmaydigan sirtida lokal Nussel soni.

Issiqlik va massa o'tkazish koeffitsientini aniqlash uchun tabiiy konveksiyani aniqlashda tajriba natijalariga asoslangan va (10), (11), (12), (13), (18) dan foydalanilgan.

Tajriba hisoblashlarda temperaturaning o'rtacha qiymati aniqlangan.

$$\varphi=30^0, h=0.1, 0.5, 0.2, \quad L_{ch}=0.17; 0.24; 0.3m$$

Tajriba natijalarini tahlil qilishda quyidagi kattaliklar o'rtachalari qabul qilingan.

Quyosh suv chuchutgichlarida energiyani tejash uchun akkumulyator sifatida qurilish materiallari ishlatilganligi, bizda bug'lanuvchi sirt bilan kondensatlanuvchi sirt orasidagi optimal o'lchamlarini tanlab olish g'oyasi tug'ildi.

Qo'shimcha zvenoli, mahalliy materiallardan foydalanilgan holda sodda va kam xarajatli qilib yaratilgan quyosh suv chuchutgichi maketi yaratildi. Bu qurilma ustida sinov tadqiqotlar olib borildi va samarali natijalarga erishildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. С.С.Ибрагимов, Л.М.Бурхонов. Изучить взаимосвязь между поверхностью конденсации и прозрачной поверхностью в опреснителях воды.// Eurasian Journal of Academic Research 1 (9), 709-713.

2. С.С.Ибрагимов. Проектирование двухскатной теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// Молодой ученый, (2016) С 103-105.

3. С.С.Ибрагимов., А.А. Маликов. Исследование теплового режима инсоляционных пассивных систем.// Молодой ученый, (2016) С 27-29.

4. С.С.Ибрагимов. Результаты испытания водоопреснителя парникового типа.// Молодой ученый, (2016) С 67-69.

MAKKAJO'RI URUG'LARINI EKISHDAN OLDIN ELEKTROTEXNOLOGIK USULLAR BILAN TADQIQ QILISH

PhD. D. R. Yusupov, magistr.O.I.Ataboyev, O. A. Xayitova (NamMQI)

Ayni vaqtda qishloq xo'jaligi serhosil, sifatli mahsulotlarini etishtirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Bugungi kunda bu o'simlikka bo'lgan talab yil sayin ortib bormoqda va bu talabni qondirish maqsadida makkajo'xori navlarini turli xil ertapishar, hosildorligi yuqori hamda kasalliklarga chidamli navlarini yaratish bilan bir qatorda uni unimdorligini oshirish ham muhim hisoblanadi.

Makkajo'xori har tomonlama ishlatiladigan ekin. Uning doni va poyasidan hech qanday chiqisiz foydalaniladi. Doni tarkibida 65-70 foiz karbon suvlar, oqsil; 4-8 foiz mineral tuzlar va vitamilar bo'ladi. Butun dunyodagi mamlakatlarda makkajo'xori donining qariyb 20 foizi oziq-ovqat sifatida ishlatiladi. Undan un, yorma, shirin qalamcha, konserva tayyorlanadi. Sanoatda makkajo'xori donidan kraxmal, etil spirt, dekstrin, pivo, glyokoza, shakar, kraxmal qiyemi, sirop, asal, yog' E vitamini, askorbin va glutamin kislotalari olinadi.

Qishloq xo'jaligi ekinlarini hosildorligini va yuqori sifatli mahsulot xajmini oshirishda an'anaviy o'simliklarga ekologik sof elektrotexnologik usullarni qo'llab ularni unishi, rivojlanishi va kasalliklarga chidamliligini oshirishdan iborat.

O'simliklarni tanlash va ko'paytirish uchun ularning biologik va fiziologik xususiyatlarini o'rganish hamda ilmiy asoslangan holda ularni etishtirish elektrotexnologiyasini ishlab chiqish zarur.

Bizga ma'lumki avvaldan urug'larni ekishdan oldin kimyoviy ishlovlar berib ekilgan. Keyingi paytlarga urug'ni ekishdan avval urug'ga elektr ta'sirlar yordamida ishlov berish samarali usullardan biri sifatida qaralmoqda.

Ultrabinafsha nurlarning o'simliklarga ta'siri A.P Dobrovning "Генетические и физиологические эффекты действия ультрафиолетовой радиации на высшие растения" nomli monografiyasida atroflicha tahlil qilingan. Unda ul'trabinafsha nurlarning biologik ta'siri xususiyatlari, fiziologik-biokimyoviy va funksional o'zgarishlarning sabablari, zararlanishi va tiklash jarayonlarining xususiyatlari qayd etilgan[2].

Ul'trabinafsha nurlar va fotoreaktivasiyaning o'simliklar evolyusiyasidagi o'rni, qishloq xo'jaligida ul'trabinafsha nurlarning qo'llanishi kabi masalalar ko'rib chiqilgan. Urug'larga ekishdan oldin ishlov berish natijasida urug'larning saqlanishi paytidagi yoqotilgan unuvchanligini oshirish mumkin.[1]

Tadqiqotda makkajo'rini 90 kunlik erta pishar navidalaridan foydalanildi. Ekishdan avval makkajo'xori urug'lari ultrabinafsha nurlar, katolit va anolit eritmalari, oddiy suv bilan ishlov berildi.

Tajribamizda makkajo'xori urug'lari unib chiqish jarayonini kuzatib quyidagi natijalarni oldik.

Makkajo'xori urug'larini 5 ta variant bo'yicha tajribalar o'tkazildi. 1-chi variantda urug'larni katolit eritmasida ishlov berildi, 2-chi variantda makkajo'xori urug'larini anolit eritmasida ishlov berildi, 3-chi variantda makkajo'xori urug'larini oddiy suv bilan ishlov berildi, 4-variantda makkajo'xori urug'lariga ultrabinafsha nurning A diapozon(254nm) qiymati bilan ishlov berildi, 5- chi variantda makkajo'xori urug'lariga B diapozon(280-320nm)dagi ultrabinafsha nurlar bilan ishlov berildi.

Jadval.1

Makkajo'xori unuvchanligini o'rganish bo'yicha tadqiqot natijalari

	Variantlar	Urug'lar soni	Ishlovdan so'ng unib chiqish vaqti (kun)da	Urug larni unib chiqish soni
	Nazorat	50	4	39
	Anolit eritmasida	50	4	35
	Katolit eritmasida	50	2	47
	A diapozon (254)nm da h=20 sm, 2 minut	50	4	38
5	B diapozon (280-320nm) da h=20sm, 2 minut	50	4	41



1



2



3



4



5

1-rasm. Tadqiqot natijalarini fotolavxasi

O'tkazilgan amaliy tadqiqot natijalariga ko'ra, makkajo'xori urug'lariga elektr ishlovlarni maqbul ta'siri sifatida 3-variantligi aniqlandi, chunki bu variantda nazoratga nisbatan urug'larni unib chiqish o'zgarishlari 8 taga, unib chiqish vaqti 2 kunga tezlashgani aniqlandi va kuzatish jarayonlari davom etmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

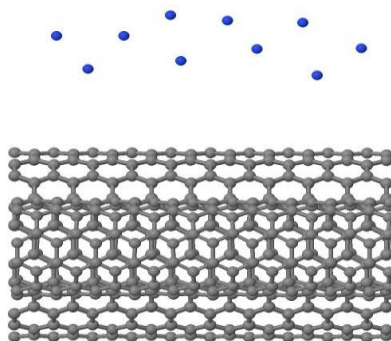
1. Юсупов Д. Р., Беркинов Э. Х. Ультрафиолетовое облучение зерна пшеницы для получения кормовой патоки //Вестник Науки и Творчества. – 2017. – №. 3. – С. 161-166.
2. Набиев, Ш. И., Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., & Юлдашев, Р. Р. (2019). СПОСОБЫ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН, АКТИВИЗИРУЮЩИЕ ФОТОСИНТЕЗ В СЕМЕНАХ И ПОВЫШАЮЩИЕ УРОЖАЙНОСТЬ. Вестник Науки и Творчества, (2), 75-78.

AZOT ATOMLARINING UGLERODLI NANOTRUBKA SIRTIGA TA'SIR JARAYONINI MODELLASHTIRISH

SH.A.Muminova1, I.D.Yadgarov1, A.A.Xolmatov2 (1FA Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti, 2Toshkent To'qimachilik va yengil sanoat instituti)

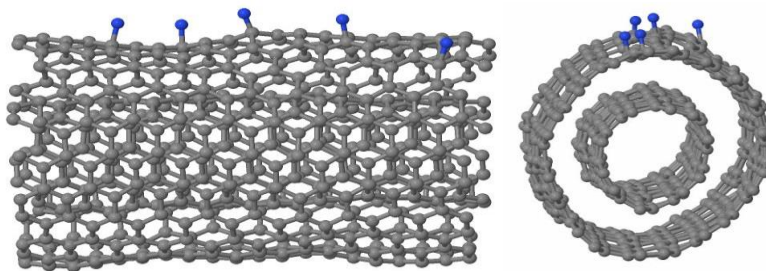
Uglerodga asoslangan nanomateriallar, jumladan uglerodli nanotrubkalari hozirda keng miqyosda o'rganilayotgan sohalardan biri bo'lib turibdi. Uglerodning bir, ikki va ko'p qavatli turlari boshqa element atomlari bilan o'zaro ta'sirini o'rganish uchun ilmiy izlanishlar olib borilmoqda[1]. Shu sababli biz ushbu ishda stul (armchair) xirallikka ega bo'lgan (5,5) @ (10,10) ikki qavatli uglerodli nanotrubka va azot atomlarining o'zaro ta'sir jarayonini reaktiv molekulyar dinamika (MD) metodi, hamda ReaxFF potentsialidan foydalanildi[2]. Ikki qavatli nanotrubkalar 1.41 Å bo'lgan bir xil bog'lanish uzunligi bilan odatiy grafen qatlami formulalaridan olingan[3].

Simulyatsiyalar davomida azot atomlari nanotrubka sirtiga mos ravishda 0.5 fs vaqt qadami bilan 3ns gacha 300 K temperaturada turli xil energiya va koordinatalar bilan tashlanib, azot atomlarining nanotrubkaga adsorbtsiya, desorbtsiya va ichiga kirish hodisalari o'rganildi (1-rasm)



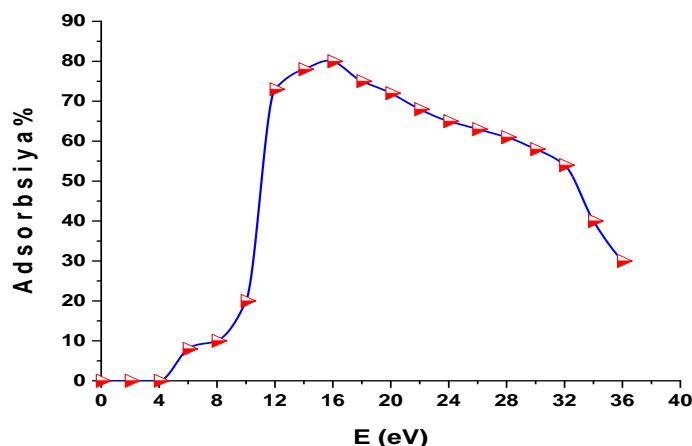
1-rasm. Uglerod nanotrubkasiga tushayotgan azot atomlari.

Azot atomlarining uglerod atomi bilan orasidagi bog' (N-C) uzunligi o'rtacha 1.29 Å ga teng. Azot atomlarining uglerod nanotrubkasidagi desorbtsiyasi o'rtacha 1eV-4,5 eV ga teng bo'ldi. 4,6eV-5eV energiyadan boshlab 16,5 eV gacha birinchi qavatda adsorbtsiya kuzatildi va N-C orasidagi bog'lanish uzunligi o'rtacha 1.12-1.39 Å ga teng bo'ldi. (2-rasm).



2-rasm: Uglerodli nanotrubka sirtida N azot atomlarining adsorbsiyasi.

16.5 eV energiyadan boshlab azotning nanotrubka ichiga (birinchi qavatga) kirish (inkapsulyatsiya) hodisasi yuz berdi va 30 eV gacha energiyasigacha kuzatildi. Bunda N-C orasidagi bog'lanish uzunligi o'rtacha 1.14-1.4 Å ga teng bo'ldi.



3-rasm: Azot atomlarining uglerodli nanotrubka sirtida adsorbsiyasi

Hisob kitoblar shuni ko'rsatdiki, (N) azot atomlari nanotrubka bilan o'zari ta'siri natijasida 4,6- 16,5 eV energiya oralig'ida adsorbsiya jarayoni, hamda azot atomlarining tushish energiyasi 16,5-17 eV ga oshirilganda nanotrubka ichida azot atomining inkapsulyatsiyasi kuzatildi. Azot atomlarini uglerodli nanotrubka sirtiga adsorbsiya qilish natijasida uglerodli nanotrubkasining elektr o'tkazuvchanligini o'zgartirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. S. V. Bulyarskii and A. S. Basaev. Thermodynamics and Kinetics of Adsorption of Atoms and Molecules by Carbon Nanotubes, Journal of Experimental and Theoretical Physics, 108 (2009)
2. C. Zou, Y.K. Shin, A.C.T. van Duin, H. Fang, Z.-K. Liu, Molecular dynamics simulations of the effects of vacancies on nickel self-diffusion, oxygen diffusion and oxidation initiation in nickel, using the ReaxFF reactive force field, Acta Mater. 83 (2015)
3. V. Zólyomi, J. Koltai, Á. Ruzsnyák, J. Kürti, Á. Gali, F. Simon, H.

Kuzmany, Á. Szabados, and P. R. Surján “Intershell interaction in double walled carbon nanotubes: Charge transfer and orbital mixing” Physical review B 77, (2008)

MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISHDA BIOMASSA ENERGIYASINING O’RNI

Doktorant O.M. Urishev, talaba T.Z. Soxibov (FarPI).

Hozirgi kunda energiya iste’mol qiluvchi barcha sohalarning organik yoqilg’ilardan foydalanish tufayli atrof muhit ifloslanmoqda. Natijada tabiatning flora va faunasida salbiy o’zgarishlari yuz bermoqda. Odamlar va hayvonot dunyosida har xil yangi turdagi kasalliklar paydo bo’lmoqda, shuning uchun insoniyat oldida turgan jiddiy muammolardan biri, barcha energiya iste’molchilarini toza ekologik energiya bilan ta’minlashdir.

Ekologik toza energiyani faqatgina tabiatda mavjud bo’lgan energiya manbalaridan olish mumkin. Shuning uchun bunday manbalarni noana’naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari deyiladi. Hozirgi kunda dunyodagi barcha rivojlangan mamlakatlarda energiya manbalarining bunday turlaridan foydalanib, har xil energiya turlarini ishlab chiqarishga kirishilgan.

Dunyodagi rivojlangan mamlakatlarda foydalanayotga noana’naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari turlariga quyosh energiyasi, shamol energiyasi, gidro energetika, to’lqin energiyasi, geotermal suvlar va geyzerlar, biomassa energiyalarini kiritishimiz mumkin[1].

Hozirgi kunda butun dunyoda keng qo’llanilmayotgan, eng samarali muqobil energiya manbalaridan bir bu biomassa energiyasidir. Biomassa keng ko’lamli qayta tiklanadigan energiya resurslari demakdir va yog’och, sanoat, qishloq xo’jaligi va maishiy chiqindilarni o’z ichiga oladi. Biomassadan energetika manbayi sifatida yoqish, gazlashtirish, piroliz, spirt yoki biogaz olish uchun biokimyoviy qayta ishlash orqali foydalanish mumkin. Bu jarayonlarning har biri belgilangan maqsadda qo’llanish sohasiga ega.

O’zbekistonda sug’oriladigan qishloq xo’jalik maydonlarini asosan g’o’za, g’alla, tamaki, kungaboqar va poliz ekinlari egallaydi. Hozirgi kunda g’o’zaning poyasidan qisman spirt, qog’oz va bir qancha qurilish materiallarini ishlab chiqarishda xomashyo sifatida foydalanib kelinadi. Qolgan o’simliklarning poyalari tashlab yoki yoqib yuboriladi. Mana shu maxsulotlardan ham biomassa, ya’ni bioyoqilg’i sifatida foydalanish mumkin. Biologik chiqindilarni to’g’ridan to’g’ri yoqish yo’li bilan energiya olishdan tashqari biogaz ham olish mumkin. Biogaz har xil biologik maxsulotlarni kislorodsiz muhitda fermentatsiya achishi natijasida hosil bo’ladigan

maxsulotdir va u turli gaz aralashmasidan iborat bo'ladi. Biomassadan biogaz biogaz qurilmasi orqali olinadi[1].

Biogaz qurilmasi – bu biologik va organik chiqindilarning anaerob (kislordsiz) sharoitda bakterialar va boshqa mikroorganizmlar yordamida qayta ishlash (fermentatsiya qilish) uchun maxsus qurilmalar tizimi bo'lib ko'llash natijasida biogaz ajralib chiqadi.

Biogazning asosiy tashkil qiluvchilari: metan (CH_4) – 55-70%, uglevod dioksidi (CO_2) – 28-43% va oz miqdordagi masalan, 500 promill vodorod sulfide (H_2S) va boshqa gazlardir. Biogaz va organik o'g'itlar ishlab chiqarish maxsus bioreaktorlarda amalga oshiriladi[2].

Biogaz olish qurilmalarining sxemasi va konstruktiv-texnologik parametrlari, qayta ishlanadigan xomashyoning hajmiga, achitilgan xomashyo materialining xossalriga, issiqlik-namlik rejimiga, xomashyoni yuklash va achitish usuliga va boshqa bir qancha faktorlarga bog'liq.

Biogaz qurilmasining asosiy jihozi – issiqlik almashtiruvchi germetik yopilgan idish (issiqlik uzatuvchi 50-60 °C gacha qizdirilgan suv), go'ngni kiritish va chiqarish hamda hosil bo'lgan gazni chiqarib ketish moslamasidir. Biogaz qurilmalari turli xil bo'lib ularning konstruksiyasi mahalliy sharoitga va biogaz olish uchun xomashyo miqdoriga bog'liqdir.[1]

Biogaz moslamasidan foydalanish quyidagi afzalliklarga ega:

- biogaz SO_2 ga qaraganda neytral yoqilg'i hisoblanadi, undan foydalanish esa atmosferada organik chiqindilarni achitishda yuzaga keladigan metan gazi miqdori ko'payishining oldi olinadi;
- achitilgan biomassadan olinadigan og'itlar qiymati boshlang'ich xomashyonikidan ancha yuqori;
- fermerlarga qarashli yerlarda ozuqa moddalarini ekologik xavfsiz va iqtisodiy foydali uslubda ikkilamchi qayta ishlash qattiq biomassani biogaz olish uchun achitishning afzalligi hisoblanadi;
- atrof-muhit ifloslanishini kamayishi hisobiga insonlarning sog'ligi yaxshilanadi;
- uzoq qishloqlarda ham maishiy qulayliklar yaratiladi;
- yerlarning hosildorligi oshiriladi;
- chiqindilardan foyda olish imkonini beradi;
- energetik qaramlikdan ozod qiladi.

Shuning uchun bugungi kunda mamlakatimizda biogazdan foydalanish keng yo'lga qo'yilmoqda.

Bundan tashqari, biogaz olishning afzal tomonlari bu qo'llashda elektr energiya

talab qilmasligi, ishlash prinsipining murakkab emasligi va ishlash jarayonida chiqindi o'rniga tabiiy o'g'it hosil bo'lishidir.

Chiqindilarni biokonversiya jarayoni energetik muammoni hal qilishdan tashqari yana ikkita muammoni ham hal qiladi.

Birinchidan, biogaz qurilmasida olinadigan o'g'it odatdagi o'g'itga qaraganda qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligini 10-20% oshiradi.

Ikkinchidan, chiqindi achigan vaqtda og'it tarkibida ko'p miqdordagi begona o'tlarning urug'lari, har xil mikroblar birikmalari, gelmintin urug'lar va yoqimsiz hidlar yo'qotiladi.

O'zbekistonning 60 foizdan ko'proq aholisi qishloq hududida istiqomat qiladi.[2] Biogaz texnologiyalarini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlaridan biri qishloq xo'jaligi va mahalliy fermalarda biogaz zavodlarini yaratish va uni amalda qo'llashdir.

Agrosanoat kompleksida ekologik toza va energiyadan samarali foydalanuvchi texnologiyalarni joriy qilish maqsadida, biogaz qurilmalarini ekspluatatsiya qiliuvchi va ishlab chiquvchi tashkilotlar uchun soliq va bojxona imtiyozlari hamda preferensiyalarini taqdim etish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Majidov. T. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari, Toshkent „VORIS-NASHRIYOT“, 2014.
2. Internet manbalari: <http://dy.uz/hekrf>

MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISHDA EKOLOGIK MUAMMOLARNI OLDINI OLISH CHORA–TADBIRLARI

o'qituvchi D.U.Djuraeva, talaba Sh.Q.Ergashxo'jayev (NamMQI)

Muqobil energiya manbalaridan keng foydalanish har bir mamlakatning ustuvor maqsadlari hamda energetika havfsizligi vazifalariga muvofiq keladi va energetika sohasining jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan hisoblanadi. Respublikamizda qayta tiklanuvchan energiya manbalarini rivojlantirish, birinchi navbatda gidroenergetika salohiyatidan foydalanish borasida ma'lum ishlar amalga oshirilmoqda.

Atrof-muhitning ifloslanishining kuchayishi va atmosferaning issiqlik balansining buzilishi asta-sekin global iqlim o'zgarishiga olib keladi. Bugungi kunda eng ko'p ishlatiladigan elektr energiyasi manbalari gidro, issiqlik va atom elektr stansiyalari. Energiya taqchilligi va cheklangan yoqilg'i resurslari ortib bormoqda keskinlik noan'anaviy, muqobil energiya manbalariga o'tishning muqarrarligini ko'rsatadi. Ular ekologik toza, qayta tiklanadigan, Quyosh va Yer energiyasiga asoslangan [1].

Muqobil energiya manbalariga erta o'tishning dolzarbligi va ahamiyatini

quyidagicha ko'rish mumkin bir necha usul:

➤ **global-ekologik:** bugungi kunda an'anaviy energiya olish texnologiyalarining zararli ta'siri fakti (jumladan, yadroviy va termoyadroviy) atrof-muhitga yaxshi ma'lum va isbotlangan; ularning arizasi XXI asrning birinchi o'n yilliklarida muqarrar ravishda halokatli iqlim o'zgarishiga olib keladi.

➤ **siyosiy:** to'liq muqobil energiyani birinchi bo'lib rivojlantiradigan davlat da'vo qila oladi jahon chempionati va yonilg'i resurslari narxini amalda belgilaydi;

➤ **iqtisodiy:** energetika sohasida muqobil texnologiyalarga o'tish imkonini beradi kimyo va boshqa sanoat tarmoqlarida qayta ishlash uchun mamlakat yoqilg'i resurslarini saqlab qolish. Bundan tashqari, narxi ko'plab muqobil manbalar tomonidan ishlab chiqarilgan energiya an'anaviy energiya narxidan ancha past manbalar, muqobil elektr stansiyalari qurilishining o'zini oqlash muddati esa ancha qisqa.

➤ **ijtimoiy:** aholi soni va zichligi doimiy ravishda o'sib bormoqda. Hammaga ma'lum faktlar mavjud yoqilg'i korxonalari joylashgan hududlarda onkologik va boshqa jiddiy kasalliklarning o'sishi va energiya majmuasi, gigant o'simliklarning zarari yaxshi ma'lum - bularning barchasi ijtimoiy keskinlikni oshiradi.

➤ **evolyutsion-tarixiy:** Yerdagi yoqilg'i resurslarining cheklanganligi, shuningdek, eksponentsial tufayli sayyoramizning atmosferasi va biosferasidagi halokatli o'zgarishlarning o'sishi, mavjud an'anaviy energetika sektori boshi berk ko'chaga o'xshaydi; jamiyatning evolyutsion rivojlanishi uchun zarur zudlik bilan muqobil energiya manbalariga bosqichma-bosqich o'tishni boshlash [2].

Xulosa qilib aytganda, Ekologiya muammolarini hal etish uchun barcha Respublikalarda tabiatni muxofaza qilish va tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish bo'yicha keng ko'lamli tadbirlar majmuini amalga oshirish, ekologik vaziyat murakkab rayonlar bo'yicha tabiatni muhofaza qilishning hududiy-majmuini tarixlarini ishlab chiqish lozim boladi. Moddalarning biologik aylanishiga madad berish ekosistemaning bosh vazifasidir. U tizimni tashkil etuvchi populyasiyalar o'rtasidagi o'zaro munosabatlar asosida amalga oshadi. Zotlar bilan aloxida populyasiyalar o'rtasidagi o'zaro ta'siri turli usullarda ro'y beradi.

Foydanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1.Jaloldinova N.D., Sultonov R.A. Renewable sources of energy advantages and disadvantages // Zhurnal « Dostizheniya nauki i obrazovaniya». № 8-3 (49). 2019. S. 26-28. [Electronic Resource]. URL:<https://cyberleninka.ru/article/v/renewable-sources-of-energy-advantages-and-disadvantages/> (date of access: 03.12.2019).

2.Usmonov Sh.Yu. Frequency-Controlled Asynchronous Electric Drive with Extreme Control for Fan Load // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology.India, 2017. Volume 4. Issue 10, Pages: 4633-4642.

APPLICATION AND USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN AGRICULTURE

trainee teacher Sh.M.Esemuratova, masters G.M.Esemuratova (KSU)

Throughout human life, energy stored by nature for thousands of years has been used. At the same time, the methods of using this energy are constantly improving in order to get maximum efficiency from it. Energy plays an important role in human life. All types of human activity are closely related to energy consumption.

It is known that during the years of independence, the reforms and changes in the economy of our country under the leadership of the first President are attracting the attention of the world community with the introduction of a green economy in industry, accelerating innovative development and rational use of natural resources.

The main advantage of alternative energy sources is their completeness and environmental friendliness, the use of which does not change the energy balance of the planet. These qualities of renewable energy will also contribute to the widespread development of information abroad in the next decade. Renewable energy sources play a significant role in solving three global problems facing humanity: energy, ecology, and trade. [1]

With the declaration of state independence in Uzbekistan, the power industry has faced new challenges - the goal of ensuring energy independence.

In recent years, the composition of energy consumption has changed dramatically. In 1994, the share of industry accounted for one third of the total energy consumption in the country, the share of rural areas - a little more than 11%, the share of utilities and population - 42%, transport and communications - about 15%. [4]

It should be noted that the country has created a legal framework for the rapid development of the industry, which is regulated by the Law "On Electricity", the Law "On Rational Use of Energy" and other legal acts. In addition, the President pays constant attention to this issue. In particular, the Presidential Decree of March 1, 2013 "On measures to further develop alternative energy sources" will undoubtedly increase the effectiveness of comprehensive research in the field of alternative energy and open new horizons in the use of solar energy. [2]

Electricity is used to run machinery and machinery on the farm, to heat air and water, to produce steam, to meet technological needs, to lift water and to light it, and so on. used. Autonomous power supply to the farm should allow all machines and equipment to work.

Strategy for the development of "smart agriculture" technologies in the Republic of Uzbekistan "On approval of the Strategy of agricultural development of the Republic

of Uzbekistan for 2020-2030" PF-5853 dated October 23, 2019 and PF-6079 of October 5, 2020 "On measures to implement the tasks set in the Strategy of Agricultural Development of the Republic of Uzbekistan for 2020-2030" in 2020 PQ-4575 of January 28, 2020 and PQ-4699 of April 28, 2020 "On measures for the widespread introduction of digital economy and e-government." [2]

Domestic demand for energy resources is determined by the expected dynamics of economic development, changes in the structure of the economy and its specific level of energy intensity.

Reducing the energy consumption of the economy is a key task of electricity policy, and failure to fulfill this task will inevitably hinder the socio-economic development of the country's energy sector.

In 2012-2019, electricity generation grew by an average of 2.6 percent per year. However, the demand for electricity was not fully met, with a deficit of 9.4 percent of demand.

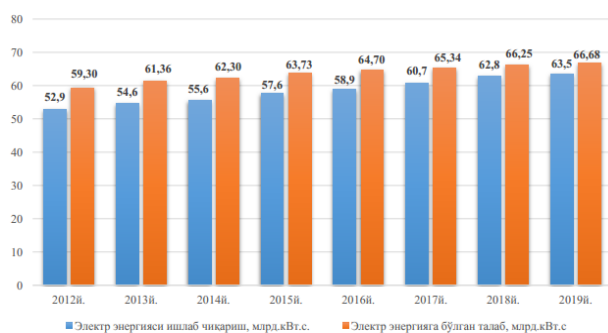


Figure 1 The real dynamics of electricity generation and demand for it in 2012-2019.

According to the forecast, the annual growth of electricity demand in the country by 2030 will be 6-7%. [3]

Taking this into account, as a result of the growing demand for electricity in our country from year to year, great attention is paid to the development of energy production. The solution to this must be delivered through these alternative energy sources.

References.

1. K.M.Reymov, SH.M.Esemuratova Results of experimental research at 9 kw power solar photo power station “Science and Education in Karakalpakstan” 2021
2. www.lex .uz
3. 2020-2030 йилларда Ўзбекистон Республикасини электр энергияси билан таъминлаш концепцияси
4. Мажидов Т. Ноанаънавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари - Т.: «Ворис наширети», 2014.

SHAMOL ELEKTR STANSIYASIDA QISQA TUTASHGAN ROTORLI ASINXRON GENERATOR DAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

Dots. Bobojonov Y.M., ass. Seitmuratov B.T. (QQDU)

An'anaviy elektr stansiyalar ehtiyoji uchun foydalaniladigan yoqilg'i-energetika resurslari zahiralari cheklanganligi inobatga olinib, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan keng foydalanish zaruriyati butun dunyoda tobora keng quloq yoymoqda. Xususan, 2010 yilda Evropa ittifoqi mamlakatlarida shamol elektr stansiyalari (SHES) tomonidan 170000 MVt.s elektr energiyasi ishlab chiqarildi. So'nggi 15 yil ichida SHES larda ishlab chiqariladigan elektr energiya hajmi qariyb 30 barobar oshganligi energetika rivojida ushbu yo'nalishining dolzarb ekanligini ko'rsatadi. Hozirgi vaqtda Daniya va Germaniya mamlakatlari shamol energetikasi bo'yicha etakchi o'rinlarni egallagan [2].

Xususan, mamlakatimiz bo'yicha o'tgan yillardagi o'rtacha bir sutkalik elektr energiya iste'moli tahlil qilinganda quyidagi miqdorlarni tashkil etganligini ko'rish mumkin:

- 2019 yilda — 202.2 mln. kVt.s;
- 2020 yil — 227.2 mln. kVt.s
- 2021 yil — 241.6 mln. kVt.s.

2021 yilning 18 noyabridagi bir sutkalik elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun an'anaviy elektr stansiyalar tomonidan quyidagi miqdordagi tabiiy resurslar sarf etilgan:

- 50.4 mln.m³ — tabiiy gaz;
- 17 650 tonna — ko'mir;
- 4 918 tonna — mazut (zaxira yoqilg'isi);
- 6,3 mln. m³ — suv (gidroinshootlarda).

Yuqorida keltirilgan taqqos va tahlildan, yoqilg'i resurslari zahiralarning cheklanganligi xisobga olib, elektr energiyasini ishlab chiqarishda tabiiy resurslardan imkon qadar oqilona va samarali foydalanish lozimligi taqozo etiladi [4].

Shu jihatdan qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish har tomonlama iqtisodiy va ekologik jihatdan ustunlikka ega ekanligi ma'lum bo'ladi.

Shamol elektr stansiyalaridan ham foydalanish so'nggi davrlarda dolzarb masala hisoblanganligi uchun, ko'pgina evropalik ishlab chiqaruvchilar tomonidan turli quvvatdagi o'zgarmas va o'zgaruvchan tok generatorlaridan iborat shamol elektr stansiyalari taklif qilinmoqda, jumladan, o'zgarmas tok generatorlari yordamida 10 kVt dan oshmaydigan quvvatlarda elektr energiya ishlab chiqariladi, biroq uning kamchiligi: o'zgarmas tok generatorlarining nisbatan qimmatliligi va ekspluatatsiya jarayonida

yuqori ishonchlilikka ega emasligi hisoblanadi. O'zgaruvchan tok generatorlaridan iborat SHES larda esa sinxron generatorlar qo'llanilgan bo'lib, ularning rotorida joylashgan qo'zg'atish chulg'ami uchun o'zgarmas tok hosil qilish va tokni rotorga uzatuvchi sirpanuvchi kontaktlarning, yoki rotorida aylanuvchi to'g'rilagichlarning mavjudligi rotor konstruksiyasining murakkabligidan, hamda SG dan iborat SHES umumiy narhining yuqoriligidan dalolat beradi. SHuningdek, ko'pgina SHES lardagi SG lar tomonidan hosil qilingan elektr energiya dastlab to'g'rilagichlar yordamida o'zgarmas tokka, so'ngra invertor yordamida qayta o'zgaruvchan tokka o'zgartirish texnologiyasi joriy qilingan [2].

Hulosa shuki, SHES da o'rnatiladigan har qanday generatorning imkon qadar ekspluatatsiya qilishga qulayligi, tuzilish jihatidan oddiyliigi, ishonchliligi va nisbatan arzonligi talab etiladi.

O'tkazilgan tadqiqotlardan qisqa tutashgan rotorli asinxron generator (AG) texnik va iqtisodiy jihatdan yuqorida qayd qilingan afzalliklarga, hamda yuqori energetik ko'rsatkichlarga ega bo'lganligi uchun SHES larda AG larni qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bunday generatorlar avtonom yoki elektr tizimi bilan parallel ishlash imkoniyatiga ega.

AG larni qo'zg'atish va uning chiqish kuchlanishini yuklamaga mos ravishda o'zgarishini rostlab turish uchun, so'nggi davrlarda ishlab chiqarilishi keng yo'lga qo'yilgan reaktiv quvvat manbai hisoblangan - statik kondensatorlar batareyalaridan foydalaniladi. Bunda, AG chiqishiga ulangan turli quvvatli kondensatorlar batareyalarini ulanishi va ajratilishi avtomatik tarzda bajariladi.

Hisob-kitoblardan, AG larning narxi SG lardan 20-30% gacha arzon bo'lib, AG larning o'rnatilgan quvvatlari oshishi bilan ushbu foizning yanada oshishi aniqlangan.

AG ning FIK shunday quvvatdagi SG ga qaraganda taxminan 2% yuqori, bu esa uning tejamli ekanligini ko'rsatadi. Hisob-kitoblardan, 1 MVt quvvatli SG ni huddi shunday quvvatli AG ga almashtirishdan erishiladigan yillik elektr energiya tejamkorligi o'rtacha 12000 dollarni tashkil etishi kelib chiqadi[1].

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Mykola Mukha. Comparative analysis of technical and economic characteristics of generator sets on the basis of synchronous and asynchronous generators, Computational problems of electrical engineering, Vol. 7, No. 1, 2017.
2. Аллаев К.Р., Электроэнергетика "Узбекистана и мира". Учебник. — Ташкент: Fan va texnologiya, 2009. — 465 с.
3. Yunusov T.YU. Energiya ishlab chiqarishning bugungi kuni va kelajagi. — Toshkent: «Fan va texnologiya», 2012.

МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ – БАРҚАРОР РИВОЖЛАНИШ ОМИЛИ

Ф.М.Хожжаев, Р.А.Мамажонов (Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Академияси)

Аҳолининг электр энергиясига бўлган эҳтиёжини қондириш, бу жараёнда экологияга салбий таъсир этишнинг олдини олиш илм-фан олдида турган энг долзарб вазифалардан биридир. Шунинг учун ҳам инсониятни муқобил энергия ва тежамкор технологиялардан барча жабҳаларда кенг фойдаланиш масаласи ўзига жалб этмоқда. Бутун дунё олимлари, жумладан, мамлакатимиз илмий-тадқиқот муассасалари изланувчилари ҳам ушбу мақсадда кенг кўламли илмий лойиҳаларни ҳаётга татбиқ этиб келмоқда.

Сўнгги йилларда энергия тежамкорлигини ошириш, экологик тоза, қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш кўламини янада кенгайтириш масаласи бутун дунёда тобора катта аҳамият касб этаётганлиги бежиз эмас. Мутахассисларнинг таъкидлашича, сайёрамиздаги мавжуд кўмир захиралари яна 170 йилга, табиий газ 70-75 йилга, нефть захиралари 45-50 йилга етиши мумкин экан, холос. Шу боис бутун дунёда қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни ривожлантириш ва кенгайтириш устида бош қотирилмоқда.

Бир қатор ривожланган мамлакатларда бу соҳада каттагина тажриба ҳам тўпланган. Масалан, Германияда истеъмол қилинаётган энергиянинг 20 фоизини муқобил манбалар ҳисобидан ҳосил қилинади. 2050 йилга бориб эса бу кўрсаткични 50 фоизга етказиш режалаштирилган. Швейцарияда эса бундан ҳам кўп - 60 фоизлик натижа кўзланмоқда. Охирги пайтда углеводород ёқилғиси нархининг кескин ортиб кетиши кўпгина мамлакатларда янги муқобил энергия манбалари ҳақидаги масалани кун тартибига қўйишга мажбур этди. Европа давлатларида ўрнатилган қуёш фотоэлектрик станцияларнинг умумий қуввати мунтазам ошиб бормоқда, Яқин Шарқ мамлакатларида фотоэлектрик станцияларни ишлаб чиқариш анча кўпайган. Бугунги кунда АҚШда қуёш коллекторларининг умумий майдони 15 млн. квадрат метрга, Японияда 12 млн. квадрат метрга етди. Исроилда мамлакат умумий иссиқ сув таъминотининг 75 фоизини ташкил этадиган 1 млн.га яқин қуёш қурилмалари ишлаб турибди. Шамол энергетикаси ҳам тез суръатларда ривожланмоқда. Европа Иттифоқи давлатлари бу соҳада пешқадамдир. Шамол энергиясидан фойдаланишнинг йиллик ўсиш даражаси кўхна қитъада 33-34 фоизни ташкил этмоқда. Шунинг

таъкидлаш жоизки, Ўзбекистонда ҳам қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш жараёнида тежамкор, замонавий технологияларни қўллаш кўлами кенгайиб бормоқда. Бу борада Ўзбекистон Республикасининг 2019 йил 21 майдаги “Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида”ги Қонунида кўзда тутилган илмий-амалий ишлар кўлами янада кенгаймоқда.

Олимларимизнинг илмий изланишлари натижасида мамлакатимизнинг иссиқ иқлим шароитига мос ҳар хил турдаги фотоэлектрик батареялар ва қурилмаларнинг тажрибавий техник намуналари ишлаб чиқарилмоқда. Тажриба-ишлаб чиқариш цехида фотоэлектрик қурилмаларнинг ҳар хил турдаги конструкциялари ишлаб чиқарилмоқда. Жумладан, мобиль телефон, ноутбуклар, GPRS алоқа воситалари, аккумуляция тизимини зарядлаш учун, универсал қуёш заряд қурилмаси, қишлоқ аҳолиси учун қуввати 50-170 ватт бўлган кўчма фотоэлектрик қурилма, қудуқлардан сувни 1-3 киловатт, 100 метр чуқурликкача тортиб чиқарувчи автоном фотоэлектрик тизим, қуввати 170 ватт бўлган фотоиссиқлик ўзгартиргич қурилма, шунингдек, қуввати 200 ватт бўлган автоматик тарзда совутувчи вентиляторлар билан таъминланган самарали фотоэлектрик батарея, фотоэлектрик қурилмалар учун юқори частотали, қуввати 1000 ваттга тенг икки тактли инвертор қурилмалардан фойдаланилмоқда.

Фотоэлектрик қурилмалар воситасида ишлаб чиқарилаётган электр энергиясидан самарали фойдаланиш истеъмолчидан маълум даражада техник билим ва янги технологиядан фойдаланиш маданиятини ўзлаштиришни тақозо этади. Зеро, қурилмани тўғри бошқариш, уни маълум муддатда техник кўрикдан ўтказиш ва техник талабларга риоя қилиш янги қурилманинг ишончлилиги ва самарадорлигини таъминлайди. Олимларимиз ва мутахассислар ушбу масалага ҳам алоҳида эътибор қаратмоқда. Қурилмани истеъмолчига етказиб бериш баробарида унинг тузилиши, ишлаш жараёни параметрлари истеъмолчига батафсил тушунтирилади, янги технологиядан оқилона фойдаланиш усуллари чуқур ўргатилади.

Янги технологиялар шаҳар кўчалари, турли корхона ва заводлар ишлаб чиқариш цехларини ёритишда ҳам жуда самарадор воситадир. Айни пайтда ундан бир катор ҳудудларни ёритишда фойдаланилмоқда. Ундан ташқари бугунги кунда мамлакатимизда иссиқ сув ва иссиқлик таъминоти учун паст потенциалли ускуналарни, электр қувватини олиш учун фотоэлектр ва термодинамик ўзгартиргичларни яратиш, махсус материаллар синтези технологиясида, материаллар ва конструкцияларга термик ишлов беришда қуёш энергиясидан фойдаланиш юзасидан илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишлари жадал суръатларда ва самарали ташкил этилган. Гелиоэнергетик ва иссиқлик

мосламаларини ишлаб чиқарувчи қатор корхоналар фаолият кўрсатмоқда.

Хулоса ўрнида таъкидлаш жоизки, қуёш энергияси - бу фойдаланишга қулай ва самарали, амалда истиқболли бўлган тикланувчи энергия манбаидир. Мамлакатимизда муқобил энергия манбаларини ривожлантириш ва уни, кенг жорий этиш орқали, олимларнинг олиб борилаётган илмий-тадқиқот ишларини янада жадаллаштиришга шунингдек, барчани мазкур соҳа тараққиётига муносиб ҳисса қўшиш йўлида ташаббускор бўлишга ундайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Аморфные и поликристаллические полупроводники /Под. Ред. В. Хейванга. М.: Мир, 1987г.
2. Андреев В. М. Фотоэлектрочиское преобразование солнечной энергии // Соросовский образовательный журнал. 1996 г.
3. О.Қувондиқов XXI асртехнологиялари, Тошкент 2012 й

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

студент Убайдуллаев А. Ф (НамМТИ)

Актуальность. В данной статье рассмотрены поворотные механизмы солнечных модулей, которые позволяют значительно повысить энергоэффективность и КПД солнечных панелей, а также их конструкции.

Введение. Среди возобновляемых источников энергии солнечная энергия по масштабам ресурсов, экологической чистоте и повсеместной распространенности наиболее перспективна. Солнечные установки, являющиеся основным устройством по преобразованию солнечной энергии, находят применение в различных системах. В стремлении повысить эффективность работы на солнечных установках применяют различные системы автоматического управления, позволяющие отслеживать положение солнца и тем самым повышать КПД работы подобных установок.

Устройства следящие за положением солнца. Существует два основных типа поворотных механизмов для солнечных модулей: одноосевые и двухосевые (рис.1). Одноосевые реализуют поворот солнечного модуля вокруг единственной центральной оси, что довольно удобно для электростанций большого масштаба. Двухосевые позволяют более гибко отслеживать положение солнца, контролируя как азимутальный, так и угол склонения солнца над горизонтом.



Рис.1. Одноосевые и двухосевые солнечные установки

Устройства, снабженные системой слежения за солнцем, также могут различаться по типу и виду используемых датчиков, принципам функционирования системы управления, конструктивным особенностям. Рассмотрим некоторые типы подобных устройств.

Система слежения за солнцем 01ARX1

Система слежения за солнцем для солнечных батарей 01ARX1 (рис.2) состоит из фотодетектора, блока управления (рис.3), GPS – приемника. Она может работать с одним актуатором (движение по одной оси) или двумя актуаторами (движение по 2 осям) для поворота панели солнечных батарей вслед за солнцем.

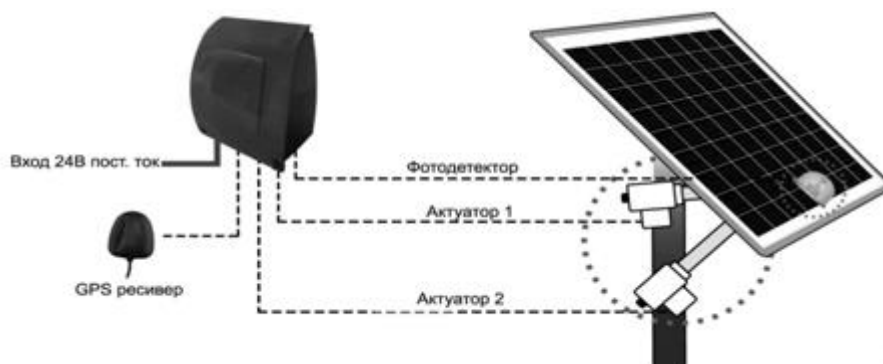


Рис.2. Схема системы слежения за солнцем 01ARX1

В качестве актуаторов используются устройства для передвижения панели солнечных батарей 01G360 (рис.4, 5).

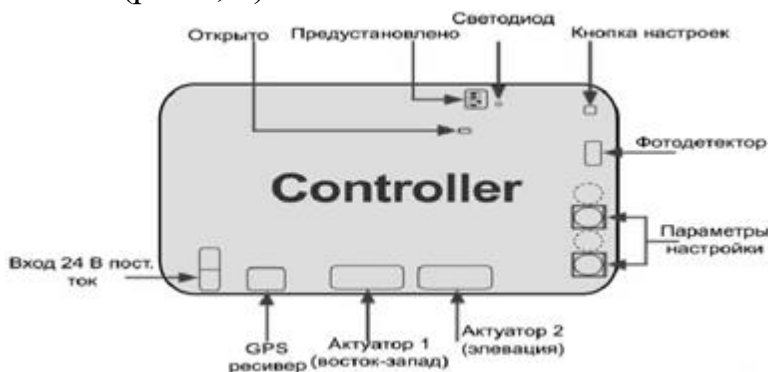


Рис.3. Схема расположения выводов контроллера

Горизонтальные одноосевые системы слежения обычно используются в

солнечных электростанциях и широкомасштабных проектах. Сочетание улучшения энерго-эффективности, низкой стоимости и простоты монтажа приводит к значительной экономии. Горизонтальные одноосевые устройства слежения также значительно повышают производительность в течение весны и лета, когда солнце высоко в небе.



Рис.5. Внешний вид устройства 01G360

Жесткость каркаса и простота механизма влекут за собой высокую надежность, что снижает затраты на техническое обслуживание. Так как панели горизонтальны, их можно компактно разместить на трубчатой оси, не опасаясь, что они будут друг друга затенять, а также оставив их легкодоступными для очистки. Вертикальные одноосевые системы вращаются только вокруг вертикальной оси, панели на них закрепляются вертикально под фиксированным, регулируемым или отслеживаемым углом наклона. Такие системы слежения с фиксированным или (сезонно) регулируемым углом наклона подходят для высоких широт, где верхняя точка видимой солнечной траектории не очень высоко, но что приводит к длинным летним дням, когда солнце движется по длинной дуге. Достоинствами данного устройства являются возможность установки панелей с солнечными элементами до 460 Вт (1,7*2,0м² /40кг), а также возможность поворота (восток/запад) на 270°.

Блок управления	
Максимальная мощность	4А@24В пост. ток, до 2 актуаторов
Напряжение питания	24В пост. ток
Диапазон азимута	До 180° или 220° (в зависимости от управляющей системы)
Элевация	До 90° (в зависимости от управляющей системы)
Защита	Защита от перегрузки
Размеры	110 x 220 x 300 мм
Фотодетектор	
Размеры	82 x 98 x 50 мм
GPS ресивер	
Энергопотребление	36мА@5В пост. ток
Размеры	50 x 60 x 22 мм

Таблица 1. Технические характеристики системы слежения 01ARX1

Заключение. И так можно сделать вывод что, для повышения эффективности работы на солнечных установках применяют различные системы автоматического управления, позволяющие отслеживать положение солнца и тем самым повышать КПД работы подобных установок.

Список литератур

1. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение [Текст]: уч. пос. / Ю. В. Подураев. - М.: Машиностроение, 2006.
2. Яцун, С. Ф. Аналого – цифровые системы автоматического управления [Текст]: уч. пос. / С. Ф. Яцун, Т.В. Галицына. – Курск: ИПО КГТУ, 2006.
3. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления [Текст] / Г. Олссон, Пиани Д. – СПб.: Невский Диалект, 2001.
4. Устройство слежения за солнцем 01ARX1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.aktuator.ru/Solar_Actuator/01ARX1.shtml, свободный.

ИННОВАЦИОННАЯ РАЗРАБОТКА ПО ПОВЫШЕНИЮ КПД ВЕТРОУСТАНОВКИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ

к.т.н. М. Х.Муродов, магистр А.М.Халилов, Ж.Х.Мамадалиев (НамИСИ)

Среди различных видов возобновляемых ресурсов ветряные турбины способны производить большую мощность в меньшем месте, когда ветряные турбины запускаются с номинальной скоростью [1]. Несмотря на то, что ветротурбины с горизонтальной осью (ВТГО) используются в коммерческих целях для более высокой мощности, интерес к разработке новых технологий для ВТВО малого и среднего размера растет. Мелкомасштабные ВТВО нуждаются в большей разработке для эффективного использования на бытовом уровне [2]. Использование зубчатых механизмов является основным недостатком ветротурбин, что приводит к потерям, а также увеличивает стоимость ветротурбины [3].

Доступная энергия ветра - это энергия, содержащаяся в движущихся частицах воздуха, таких как кислород, азот и водород. Эта энергия более известна как кинетическая энергия. Кинетическая энергия в движущейся системе может быть рассчитана по следующей формуле;

$$E = \frac{mv^2}{2} \quad (1)$$

где E – кинетическая энергия (Дж), m – масса системы (кг), а v – скорость движущейся системы (м/с). Мощность – это мера энергии, произведенной или

использованной в течение определенного периода времени. Расстояние, достигаемое частицами воздуха, является произведением их скорости и времени, которое им требуется для достижения этого конкретного расстояния. Уравнение (1) может быть дополнительно развито, чтобы получить выражение мощности (P) для расчета ветротурбины;

$$P = \frac{1}{2} \rho A V^3 C_p \quad (2)$$

– ρ массовая плотность воздуха на поверхности моря (кг/м³), которая составляет 1,225 кг/м³, A – площадь, ометаемая ветроколесом (м²), V – скорость движущейся системы (м/с) и C_p – коэффициент мощности. Величина мощности сильно зависит от скорости ветра. Небольшая ветряная турбина нуждается в сильном ветре, чтобы произвести большое количество энергии. Коэффициент мощности (C_p) используется для расчета количества энергии, потребляемой турбиной, которая была доступна на ветру, как в (3)

$$C_p = \frac{\text{Захваченная механическая сила лезвиями}}{\text{Доступная сила ветра}} \quad (3)$$

Длина лопастей ротора и радиус ротора прямо пропорциональны выходной мощности турбины. Размер ветровой турбины также известен как площадь развертки этой частичной турбины. Площадь развертки турбины различается в зависимости от формы конфигурации ротора. Поскольку в ВТГО вал вращается вокруг горизонтальной оси, таким образом, площадь захвата рассчитывается по другой формуле относительно ВТВО [5]. Площадь развертки этой турбины рассчитывается по следующей формуле;

$$A = 2RH \quad (4)$$

где, A – площадь турбины (ветроколеса) (м²), R – радиус турбины (м), а H – высота лопасти (м).

Лопастей (лезвий) турбины используют подъемную силу от ветра для вращения лопаток. Лезвия имеют форму аэродинамического профиля [6]. Конструкция лезвий турбины была выбрана с учетом наличия данных по конкретному профилю.

На плавность работы ротора напрямую влияет увеличение и уменьшение количества лопастей ВТВО [7]. Самостоятельный запуск турбины может быть осуществлен этим параметром, который без единицы измерения. Прочность (σ) для прямой лезвий ВТВО может быть рассчитана как:

$$\sigma = \frac{Nc}{R} \quad (5)$$

где N – количество лезвий, c – длина хорды (м) и R – радиус ротора (м).

Коэффициент мощности (C_p) также зависит от количества лопастей, которое значительно уменьшается при уменьшении количества лопастей.

В процессе преобразования энергии, таком как превращение механической энергии в электрическую энергию, преобразуется частичная энергия ветра. Соотношение между мощностью, генерируемой ветровой турбиной, и мощностью, доступной на ветру, называется общей эффективностью ветряной турбины, которая указана в (6).

$$\eta_{\text{общ.}} = \frac{P_{\text{выход}}}{P_{\text{вход}}} \quad (6)$$

В ветротурбине имеется два типа эффективности: первая – КПД ротора (C_P), также известный как коэффициент мощности, а второй – КПД генератора (η). Эффективность ротора ветротурбины зависит от механической конструкции лопастей ротора. С другой стороны, эффективность генератора зависит в основном от электрической конструкции генератора. Выходная мощность генератора задается как:

$$P_{\text{выход}} = \frac{1}{2} \rho A v^3 C_P \eta \quad (7)$$

Измерения скорости лопасти ротора проводились для проверки работоспособности магнитной левитации. Эти измерения были выполнены при трех различных скоростях ветра. Реакция скорости вращения ротора с магнитной левитацией и без нее показана на Рис. 1.

Можно показать, что скорость увеличивается с увеличением скорости ветра, однако при использовании магнитной левитации ротор обеспечивает лучшую производительность.

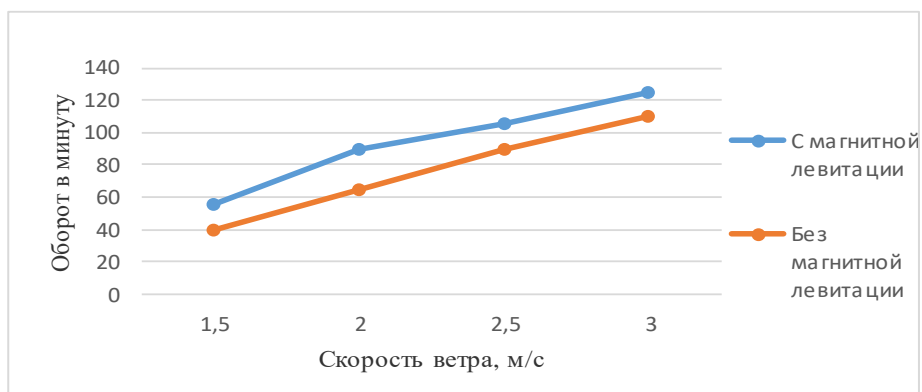


Рисунок 1. Увеличение оборотов ротора.

Эффективность лопастей ротора при каждой конкретной скорости ветра может быть рассчитана следующим образом:

$$\eta = \frac{56-44}{44} \cdot 100\% \quad (11)$$

При усреднении КПД ротора увеличивается на 23,6%.

Заключение

В этом исследовании ветровая турбина с вертикальной осью была успешно

спроектирована и построена. В разработанном прототипе эффективно добавлена магнитная левитация, которая уменьшает трение за счет подвешивания вращающихся частей турбины и генератора. Магнитная левитация вводится с помощью редкоземельных постоянных магнитов. Эффективность ветродвигателя увеличена на 23,6% за счет магнитного поля.

Литературы

[1] N. Patel, M. Nasir Uddin and Senior member IEEE, "Design and performance analysis of a magnetically levitated vertical axes wind turbine based axial flux PM generator", 7th International conference on electrical and computer engineering, Dhaka, Bangladesh, 20e22, December, 2012.

[2] Li Ya-Xi, World wind power status and development, Sol. Energy 1 (2004)7e9.

[3] K. Pope, I. Dincer, G.F. Naterer, Energy and exergy efficiency comparison of horizontal and vertical axis wind turbine, Renew. Energy 35 (2010)2102e2113.

[4] Changduk Kong, et al., "Structural Design of Medium Scale Composite Wind Turbine Blade", 13th International Conference on Composite Materials (ICCM-13), Beijing, China, pp.561, 3e8, July, 2001. 71

[5] Aravind CV, Rajparthiban R, Rajprasad and Wong YN, "A novel magnetic levitation assisted vertical axis wind turbine-design procedure and analysis", 8th IEEE International colloquium on signal processing and its applications, Malacca, Malaysia, 23e25, March, 2012.

[6] Changduk, L. Haseung and M. Kim, "Aerodynamic and structural design of a high efficiency small scale composite vertical axis wind turbine blade", 18th international conference on composite materials, ICCM-18, Jeju Island, Korea, 21e26, August, 2011.

ИННОВАЦИОННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА

к.т.н. М.Х.Мурадов, А.Б.Ахмедов (НамИСИ)

Введение: Каждый из нас выбрасывает огромное количество мусора и отхода. Так, среднестатистический горожанин выбрасывает за год более 360 кг твёрдых бытовых отходов. И это только отходы, так сказать, индивидуального потребителя. Сюда не входят ни строительные, ни промышленные отходы.

По данным специалистов в республике количество отходов от производственных и бытовых сфер составляет 100 миллионов тонн. И доля бытовых отходов составляет 35 миллионов тонн. В каждый миллион тонне 360

тысяч тонн от пищевых продуктов, 160 тысяч тонн от бумаги и картона, около 55 тысяч тонн от текстиля, около 45 тысяч тонн отходы от пластмассовых и других компонентов. Но из них только 2% перерабатывается [1].

Методика исследований: В настоящее время в примере Ферганской области образовывается за день в среднем 3,5 тонн, за месяц 105 тысяч тонн и за год 3 миллиона 260 тысяч тонн бытовых отходов. Если весь мусор, выброшенный за год, например, жителями Ферганы, распределить ровным слоем по городу, толщина этого слоя была бы около 7 сантиметров. Чтобы не утонуть в горах мусора и не отравиться продуктами его разложения, его надо как-то утилизировать [2].

С увеличением производственных мощностей животноводческих предприятий увеличивается и количество животноводческого субстрата, который впоследствии выбрасывается на поля в качестве удобрений, либо становится сырьем для биогазовых установок [3]. В биогазовом реакторе система перемешивания, как правило, представляет собой балку с лопастями. Сам реактор является цельной емкостью, в которой весь процесс сбраживания происходит в едином режиме перемешивания и обогрева. Это находится в противоречии с тем, что на ранней стадии сбраживания интенсивное перемешивание и обогрев требуется для предотвращения образования корок и проникновения бактерий в субстрат, но на поздней стадии интенсивное перемешивание и обогрев вредит эффективному выходу биогаза, а непрерывная работа электрооборудования ведет к чрезмерному расходу энергоресурсов. Наличие микропроцессорных средств, интегрированных в работу реактора для автоматизированной работы, может повысить эффективность анаэробного сбраживания, снизить потребление энергоресурсов, а также позволит получить контроль над технологическим процессом. Тем самым разработка системы управления режимами перемешивания и обогрева биомассы в многокамерном биогазовом реакторе непрерывной загрузки сырья на сегодняшний день необходима и актуальна.

Результаты исследований: Разработана и предлагается конструкция и система управления многокамерного биогазового реактора непрерывной загрузки сырья [4-6].

На рисунке 1 показана конструкция многокамерного биогазового реактора непрерывной загрузки сырья.

Система управления режимами перемешивания и обогрева представляет собой головной микропроцессор с заданными параметрами работы электрооборудования, исполняющие реле, набор датчиков, смонтированных в разных камерах эксплуатируемого биогазового реактора. Для эффективной

эксплуатации на объектах АПК необходимо, чтобы при строительстве данного объекта, на стадии разработки проектной документации, был учтен комплекс переработки отходов в биогаз, учтена логистика подведения сырья в предварительную буферную емкость для их подогревания, перемешивания с жомом и загрузки в биогазовый реактор. Многокамерный биогазовый реактор непрерывной загрузки сырья является модульной конструкцией, то есть в случае вывода его из работы, например, на текущий ремонт, имеется техническая возможность оставить биомассу в одной или двух камерах реактора, в то время как в двух оставшихся камерах можно проводить регламентные работы.

Наиболее близкие к предлагаемой разработке технические решения производит компания Farmatic. В этом решении отсутствует деление емкости на камеры, что делает сбраживание малоэффективным из-за отсутствия необходимой температуры и перемешивания для субстрата разной фазы сбраживания. В рассматриваемом образце в наличии всего одна пара лопастей-мешалок, что ведет к образованию корок в субстрате и низкому выходу биогаза. Также в решении конкурента предусмотрен обогрев биомассы, всего одна позиция на всю емкость, некоторая часть биомассы излишне нагревается, а некоторая не достигает нужной температуры. Это решение является неэффективным из-за малого выхода биогаза, а также из-за высокого расхода энергоресурсов. В предложенной системе управления режимами перемешивания и обогрева биомассы в многокамерном биогазовом реакторе непрерывной загрузки сырья будут учтены и исправлены все недостатки основного конкурента.

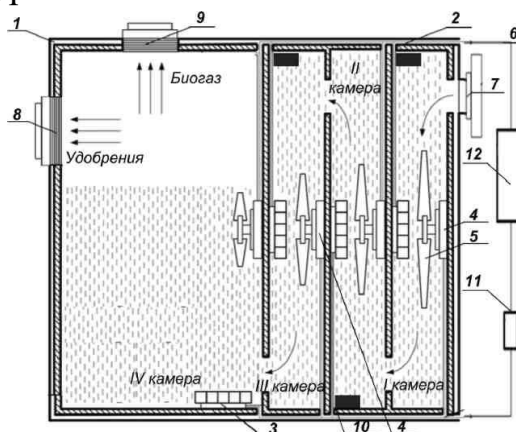


Рисунок 1 - Многокамерный биогазовый реактор непрерывной загрузки сырья с предложенной системой управления режимами работы электрооборудования:

- 1 - емкость реактора; 2 - теплоизоляционная защита;*
- 3 - устройство обогрева; 4 - двигатель лопастей-мешалок;*
- 5 - двухлопастная мешалка; 6 - силовые и информационные кабели;*
- 7 - насос для закачки биомассы; 8 - насос для откачки удобрений;*

9 - компрессор для откачки биогаза; 10 - датчик температуры; 11 - реле;
12 - система управления режимами работы

Система управления интегрируется в комплекс переработки отходов, содержащий емкость из поливинилхлорида, теплоизо-ляционную защиту электроприводы, лопасти-мешалки, нагревательные элементы, кабельные каналы, отверстие с компрессором, закачивающим массу из расходной емкости в реактор, отверстие с компрессором для откачивания отработанного сырья в емкость удобрений, отверстие с компрессором для откачивания биогаза в газгольдер, датчики температуры, термореле, микропроцессор. В комплексе используется эффективная конструкция реактора, позволяющая установить в каждой камере свою химическую среду задать интервал нагревания, уровень перемешивания. Известно, что анаэробное сбраживание биомассы проходит в несколько фаз, для каждой из которых характерны определенные температурные и перемешивающие режимы. Это и есть наиболее выгодное отличие предлагаемого решения от решений главных потенциальных конкурентов - фирмы Farmatic, которая предлагает стальные однокамерные цельные реакторы с 1 электроприводом и 1 парой лопастей-мешалок. Это неэффективно, так как сбраживаемый несколько суток субстрат будет смешиваться с вновь поступившим, а температура всей биомассы будет одинаковой. Лопасти-мешалки в рассматриваемом образце слишком короткие - это ведет к образованию корок и низкому выходу биогаза. Реакторы фирмы Farmatic весьма недешевы, а качественный выход биогаза существенно ниже, чем в предлагаемом решении. Более того, реакторы Farmatic не являются модульными конструкциями, и при проведении регламентных работ придется приостановить весь цикл сбраживания, то есть сократить объем полученного биогаза.

Литература

1. Мирошниченко, И.В. Биологические способы переработки и утилизации отходов животноводческих комплексов в Белгород-ской области [Текст] / И.В. Мирошниченко // Материалы между-народной научно-производственной конференции «Биологические проблемы природопользования». - Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. - С. 45-47.
2. Линднер, Й.Ф. Увеличение метановой продуктивности бо-гатой лигноцеллюлозой биомассы путем механической и энзим-ной подготовки при ее повторной переработке в биогаз [Текст] / Й.Ф. Линднер, А. Леммер, И.В. Мирошниченко // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2015. – № 2 (6). - С. 111-117.
3. Яхтанигова, Ж.М. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст]: учебное

пособие / Ж.М. Яхтанигова, Л.А. Манохина, Е.Г. Федорчук, И.А. Навальнева, И.В. Мирошниченко. - Белгород: Изд-во Белгородского ГАУ, 2016. - 172 с.

4. Пат. 171741 Российская Федерация, МПК-2016.01 C02F11/04. Многокамерный биогазовый реактор непрерывной загрузки сырья: [Текст] / С.В. Вендин, А.Ю. Мамонтов, Н.О. Шар-шуков, А.В. Каплин: заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высше-го образования «Белгородский государственный технологический университет» № 2017100834, 20.03.2013, заявл. 10.01.2017, опубл. 14.06.2017.

5. Вендин, С.В. Программа расчета геометрических и конструкционных параметров биогазового реактора [Текст] / С.В. Вендин, А.Ю. Мамонтов, А.В. Каплин // Промышленная энергетика. - 2017. - № 3. - С. 51-55.

6. Вендин, С.В. Электрооборудование биогазового реактора [Текст] / С.В. Вендин, А.Ю. Мамонтов // Сельский механизатор. -2017. – № 5. – С. 26-27.

ISITISH TIZIMLARIDA ISSIQLIK NASOSLARIDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI

t.f.n., dots. R.A. Axtamov, o'qituvchi A.X. Juraqulov(BMTI)

Keyingi yillarda energiya resurslarini narxi oshib borayotganligi iqtisodiyotni rivojlantirishda energiyani tejash muhim va dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Organik yoqilg'ilar (tabiiy gaz, ko'mir, neft va boshqa) zaxirasi esa kamayib borayotganligi sababli issiqlik ta'minoti tizimlarida energiya tejamkor texnologiya va qurilmalari joriy etish asosiy vazifalardan biridir.

Shu sababli mamlakatimiz Prezidenti va hukumat tomonidan keyingi yillarda qator qonun, farmon va qarorlar chiqarildi. Ana shu hujjatlarda yoqilg'i energetika resurslaridan tejamli foydalash, muqobil energiya manbalaridan foydalanishga katta e'tibor berilgan.

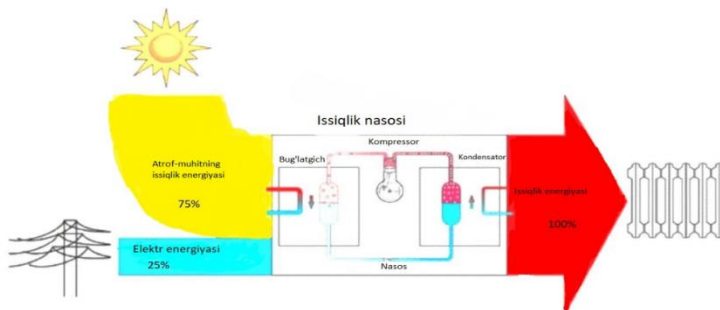
Hozirgi vaqtda, mamlakatimizning issiqlik ta'minotida asosan markazlashgan isitish tizimlaridan foydalaniladi. Matkazlashgan isitish tizimlarida issiqlik manbayi bilan iste'molchilar (binolar) orasidagi quvurlar juda uzun bo'lganligi sababli, energiya isrofi juda katta, quvurlar izolatsiyasi talablarga javob bermasligi kabi sabablarga ko'ra tizimning umumiy foydali ish koeffitsiyenti juda past.

Shuning uchun keyingi yillarda Evropaning rivojlangan mamlakatlarida isitish tizimlarida issiqlik nasoslaridan foydalanish keng quloch yoymoqda.

Issiqlik nasoslarining binoning issiqlik ta'minotida samarali ishlatishning zaruriy sharti past haroratli isitish tizimining mavjudligidir (50-65⁰C) issiqlik nasoslari uchun

past potentsialli issiqlik manbai sifatida grunt suvlari, daryo va ko'l suvlari, ishlatilishi mumkin. Sanoatda esa utilizatsiyali issiqlik manbai sifatida qo'llaniladi.

Issiqlik nasosli sitish tizimining soddalashtirilgan funksional sxemasi 1-rasmda ko'rsatilgan. [1,2]



1-rasm.

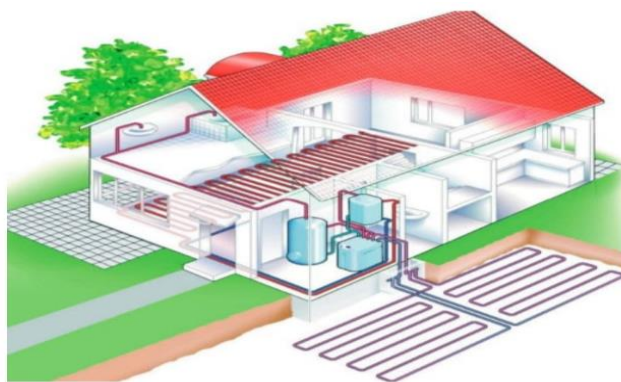
Issiqlik nasosining asosiy konstruktiv elementlari quydagilar:

1. Kompressor
2. Kondensator
3. Bug'latgich
4. Rostlovchi vintel

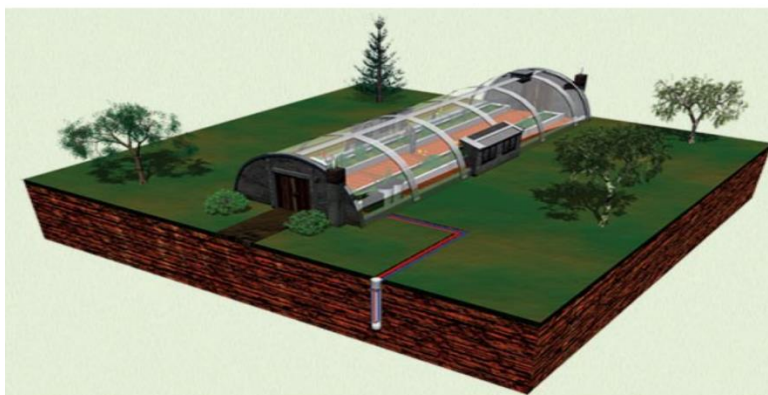
Bu qurilmalar o'zaro germetik quvurlar tizimi bilan bog'langan bo'lib, unda ishchi jisim sirkulyasiya qilinadi.

Qurilmaning, bug'latgichi issiqlik olinadigan manbaga joylashtiriladi, kondensator esa isitiladigan binoning ichida bo'ladi. Umuman qurilmaning ishlash prinsipi Karnonning teskari sikliga asoslangan bo'lib, kompressor ishlaganda bug'latgichdagi issiqlik tashuvchi (qaynash harorati past bo'lgan amiak, freon kabilar) issiqlik olinadigan manbadan (havo, tuproq, suv) issiqlik olib gaz holatga kompressorga so'riladi. Kompressor uni siqib kondensatorga uzatadi. Kompressorda siqilgan issiqlik agentining harorati 100-120⁰C gacha ko'tariladi. Bino ichidagi harorat bilan isitiladigan bino ichidagi haroratlar farqi bo'lganligi sababli issiqlik almashinish asbobi orqali issiqlik isitiladigan muhitga yoki issiqlik akumulyatoriga beriladi.

2 va 3 rasmlarda issiqlik nasoslari yordamida isitilish mumkin bo'lgan uy va issiqxonalarining prinsiplari tasvirlangan. [4,5]



2-rasm.



3-rasm.

Kompressorli issiqlik nasosi yordamida tashkil qilinadigan issiqlik ta'minoti tizimining samaradorligi, undagi kompressorni ishlatish uchun sarflangan elektr energiyasi va isitiladigan binoda olingan issiqlik miqdoriga bog'liq, [3] kompressorli issiqlik nasosining energetik samaradorligi uning isitish koeffisienti deyiladigan kattalik bilan bog'liq bo'lib u quydagi formuladan aniqlanadi.

$$\varepsilon = \frac{Q}{N}; \quad (1)$$

(1) formulada Q -issiqlik nasosidan ajraladigan issiqlik quvvati (kVt) N -issiqlik nasosi kompressori yuritmasining elektr quvvati. Issiqlik nasosining energiya balansi esa, quydagi formuladan aniqlanadi.

$$Q_{kon} = Q_{bug'} + L_{kom} \quad (2)$$

Bu formulada Q_{kon} -kondensatorda olinadigan issiqlik, $Q_{bug'}$ -bug'latgichda past potentsialli muhitdan (havo, suv, tuproq) olinadigan issiqlik, L_{kom} -kompressorda sarflangan ish.

Isitish koeffisienti ishchi jisimning kondensatsiyalanish harorati T_{kop} , va uning

qaynash harorati T_{qay} bilan ifodalasak, quydagi hosil bo'ladi.

$$\varphi = \frac{Q}{L} = \frac{\alpha T}{T - T'} \quad (3)$$

(3) formulada α -issiqlik nasosida vujudga keladigan energiya yo'qotishlarini hisobga oluvchi koeffitsient.

(3) formuladan ko'rinadiki, issiqlik nasosining isitish koeffitsienti ishchi jisimning qaynash haroratiga bog'liq bo'lib, $(T_{kond} - T_{qay})$ ifoda qancha kichik bo'lsa φ -shuncha mos ravishda katta bo'lib boradi. Amalda qo'llanilayotgan issiqlik nasoslarining nazariy ideal isitish koeffitsienti $\varphi = 2,5-10$ gacha teng bo'lish aniqlangan. Real qurilmalarda $\varphi = 1,8-6$ gacha, o'rtacha 3,9 gacha bo'ladi. Buning manosi shuki, kompressorda sarflangan 100 kBTsoat elektr energiyasi hisobidan, taxminan, 400kBT soat issiqlik energiyasi olish mumkin. Bu holda issiqlik nasosli isitish tizimlarining umumiy foydali ish koeffitsienti 70-75%ga teng bo'ladi.

Shuning uchun O'zbekiston sharoitida issiqlik nasoslarining issiqlik ishlab chiqarish unumdorligi mahalliy ishlash sharoitiga bog'liq ravishga 5-25 kVt gacha bo'lgan isitish tizimlari bir qavatli va qozonxonadan uzoqda joylashgan, qishloq sharoitidagi binolarni issiqlik ta'minotida, issiqlik suv ta'minoti va kondensionerlashda, kichik yuzali issiqxonalarini isitishda qo'llash katta iqtisodiy samara beradi. Shuningdek yoqilg'i energetika resurslarining tejashga va ekologik tozalikga erishishga imkon beradi.

Foydalangan adabiyotlar

1. Рей Д., Макмайл Д. Тепловые насосы. М. Энергоиздат, 1982. 218 с.
2. Янтовский Е.И. и др. Теплонасосные станции в энергетике. Теплоэнергетика. 1978, №4
3. G'.N. Uzoqov, S.M. Xo'jaqulov, Yu. G'. Uzoqova. Muqobil energiya manbalaridan foydalanish asoslari (o'quv qo'llanma) Toshkent "Fan va texnologiya" 2017, 160 bet.

www.geo-energy.org

www.energygeo.net.

MUQOBIL ENERGIYADAN SAMARALI FOYDAALANISH UCHUN AMALGA OSHIRILAYOTGAN ISLOHOTLAR

Abdugofurov Sh M, talaba. Yo'ldoshev S, Q. (ADU)

Hududlarni markazlashtirishga asoslangan texnik-iqtisodiy chegaralarda chiqarilgan energiya ta'minotiga o'tish yo'li bilan turli qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan keng miqiyosda foydalanishga o'tish qishloq joylarida, ayniqsa, borish

qiyin bo'lgan olis joylardagi ob'ektlarning energiya ta'minotini yaxshilash borasidagi qator muammolarni hal etishga imkon beradi."O'zbekenergo" DAK tomonidan mavjud GESlarni modernizatsiyalash va rekonstruksiya qilishga oid investitsiya loyihalarini amalga oshirishga tayyorlash bo'yicha ishlari amalga oshirilmoqda. Quyi Bo'zsuv GESlar kaskadidagi 14-GES va Farhod GESni modernizatsiyalash va rekonstruksiya qilish ko'zda tutilmoqda. Dasturda nazarda tutilgan tadbirlarni bajarish natijasida 2015 yilga kelib energetika tizimlarining barqaror ishlashini ta'minlash va energetikani yanada rivojlantirish, yiliga 1 mlrd. m³ dan ziyod hajmda tabiiy gazni tejashga erishish, elektr energiyasi hosil qilishga ketadigan energiya solishtirma sarfini 13% ga, atmosferaga chiqarib yuboriladigan zararli chiqitlar hajmini 10% ga kamaytirish rejalashtirilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirishga doir chora-tadbirlar to'g'risida»gi 01.03.2013 yil PQ-4512- sonli farmoni va «Xalqaro quyosh energiyasi institutini tashkil qilish to'g'risida»gi 01.03.2013 yil PQ-1929-sonli qarorini bajarish doirasida «Fizika-quyosh» ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi bazasida quyosh energiyasi instituti tashkil qilindi. «O'zbekenergo» DAK ushbu institutning ta'sislaridan biri hisoblanadi.

"O'zbekenergo" DAK tomonidan quyosh energiyasidan foydalanish maqsadida respublikaning qator viloyatlaridagi «Muruvvat uylari», «Mehribonlik uylari» va qishloq vrachlik punktlarida gelioqurilmalar o'rnatildi. Bundan tashqari, Samarqand viloyatida Osiyo taraqqiyot banki kredit resurslarini jalb qilgan holda quvvati 100 MVt bo'lgan quyosh stansiyasini qurish nazarda tutilmoqda.

Shu munosabat bilan «O'zbekenergo» DAKda yoqilg'i-energetika balansiga qayta tiklanuvchan energiya manbalarini kiritish borasida ishlar olib borilmoqda. Qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan katta sanoat miqiyosida foydalanish respublikada elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarishdagi tabiiy gaz iste'molini kamaytirish va shuning natijasida atrof-muhitga zararli moddalarni chiqarib tashlash hajmini sezilarli darajada qisqartirish imkonini beradi.

O'zbekiston hududida qayta tiklanuvchan energiya manbalari turlarining yalpi va texnik salohiyatini baholash borasida o'tkazilgan taxlillar quyidagi xulosalarni chiqarishga asos bo'ladi: qator qayta tiklanuvchan energiya manbalari turlari respublikaning barcha hududida yetarli ekanligi, uning ekologik havfsizligi, energiya resurslari jihatidan qoniqarli ekanligi, milliy energiya resurslaridan foydalanish strategiyasini ham yaqin istiqbolga, ham uzoq istiqbolga mo'ljallab tubdan qayta ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatadi.

Muqobil energiya manbalaridan keng foydalanish har bir mamlakatning ustuvor maqsadlari hamda energetika havfsizligi vazifalariga muvofiq keladi va energetika sohasining jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Respublikamizda qayta tiklanuvchan energiya manbalarini rivojlantirish, birinchi navbatda gidroenergetika salohiyatidan foydalanish borasida "O'zbekenergo" DAK tomonidan ma'lum ishlar amalga oshirilmoqda.

So'nggi yillarda respublikaning iqtisodiy va ijtimoiy sohalarida elektr energiyasini tejashni ta'minlash bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda, jumladan qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirishva respublikada energiya samaradorligini oshirish bo'yicha hukumatning asosiy qarorlaridan biri hisoblanadi.

Maishiy uskunalari ishlab chiqarishda energiya tejamkor markirovkalarini qo'yish standartlari joriy etildi. Ko'chalar, turar-joy va ijtimoiy binolarni yoritishda energiya tejavchi lampalar hamda energiya tejavchi texnologiyalarni joriy etish ishlari olib borilmoqda va respublika hududida 40 Vt dan ortiq kuchlanishli lampalarni sotilishi to'xtatildi. Energetika sohasida zamonaviy bug' va gaz turbina qurilmalarini joriy etish bo'yicha investitsiya loyihalari amalga oshirilmoqda.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, yuqorida keltirilganlar bilan bir qatorda, qabul qilinayotgan chora-tadbirlarga qaramay, mamlakat iqtisodiyotining energiya sarfi yuqori darajada saqlanib qolmoqda. Qayta tiklanadigan energiya manbalarini sanoat ishlab chiqarilishida jalb qilish hisobiga yoqilg'i energetika balansini diversifikatsiya qilish darajasi jahon tendensiyalariga mos kelmaydi. Elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy yoqilg'i tarkibida tabiiy gaz va boshqa an'anaviy uglevodorod yoqilg'ilarining turlari ustunlik qiladi. Xulosa qilib aytganda kelajakda O'zbekiston Respublikasida energetik, ekologik, iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlashda hamda energetika sohasini barqaror rivojlanishi uchun qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, shak-shubhasiz zarurdir. Kelgusi avlodlar uchun tabiiy boyliklarni saqlab qolish va ekologiyani muhofaza qilishning zaruriy sharti qayta tiklanadigan va muqobil energiya manbalarini o'zlashtirish hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. "Узбекистон Миллий Энциклопедяси" Давлат илмий нашриёти. Тошкент. 2005.
2. https://www.toshet.uz/uz/content/faoliyat/muqobil_energiya_manbai/

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР ДЛЯ НАГРЕВА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Проф.А.Х.Алиазаров, докторант (PhD).М.У.Нурманова (НИСИ)

Вопросы использования альтернативных источников энергии позволяет не только улучшению экологической обстановки, а так же экономии огромных энергетических ресурсов, как уголь , газ и других видов органического

топлива[1].

В этом аспекте создание солнечных коллекторов обеспечивающего повышение температуры теплоносителя и снижение эмиссии солнечной радиации является актуальной. Известен солнечный коллектор, содержащий снабженный прозрачным покрытием корпус, в днище которого установлены ячейки с поглощающим материалом, например вода с красителем [2].

Корпус имеет вход и выход, связанный с аккумулятором тепла.

К недостаткам этого устройства относятся:

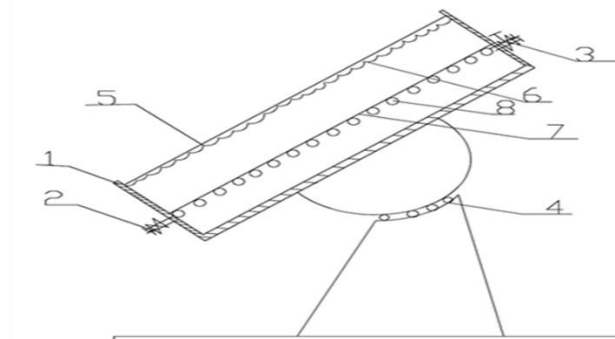
- максимально достигаемая температура теплоносителя-90-100⁰С;
- теплоноситель-вода при низких температурах замерзает;
- использование воды как теплоносителя вызывает коррозию металлических частей устройства:
- частицы красителя со временем обесцвечиваются.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является солнечный коллектор, содержащий закрепленный с возможностью поворота и снабженный прозрачным покрытием корпус с патрубками входа и выхода теплоносителя [3].

В днище корпуса установлены ячейки для прохождения теплоносителя. На патрубке выхода теплоносителя установлен регулятор расхода. В качестве теплоносителя использована госсиполовая смола. Недостатки этого устройства – высокая эмиссия солнечной радиации и невозможность получения температуры теплоносителя в диапазоне 150-250⁰С.

Задачей данной работы является создание солнечного коллектора,обеспечивающего снижение эмиссии солнечной радиации и повышение температуры теплоносителя до 250⁰ С. Поставленная задача решается тем,что в солнечном коллекторе, содержащем закреплённый возможностью поворота и снабженный прозрачным покрытием корпус с расположенными внутри него трубками для прохождения теплоносителя и патрубками его входа и выхода, регулятор расхода теплоносителя, установленный на патрубке выхода, под прозрачным покрытием размещено стекло, поверхность которого выполнена в виде ячеек полусферической формы, при этом под выпуклыми сторонами ячеек на расстоянии, равном их фокусу, расположена металлическая пластина, верхняя лучевоспринимающая сторона которой зачернена, а к нижней прикреплены трубки для прохождения теплоносителя. Стекло, поверхность которого выполнена в виде ячеек полусферической формы концентрирует падающую на него солнечную радиацию на лучевоспринимающей поверхности металлической пластины. Это обеспечивает нагрев лучевоспринимающей поверхности пластины

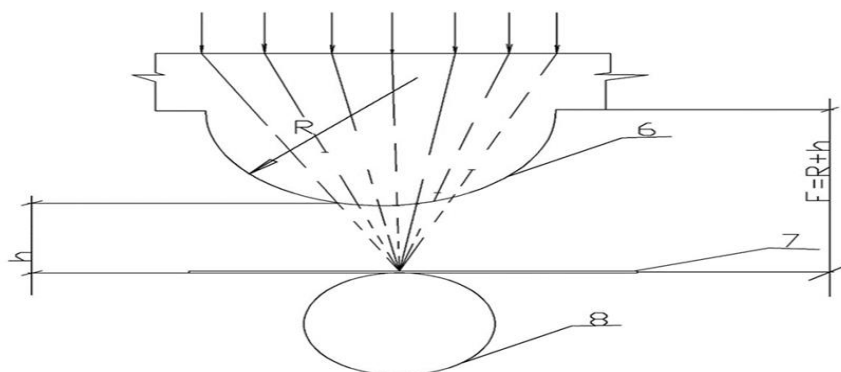
и контактирующих с ней трубок, а следовательно, и проходящего через трубки теплоносителя до 250°C . Снижение эмиссии солнечной радиации осуществляется также за счет повышенной лучеотражающей способности нижней стороны металлической пластины.



Фиг.1

На фиг.1 Схематично изображен солнечный коллектор;

Солнечный коллектор состоит из корпуса 1 с патрубками входа 2 и выхода 3 теплоносителя. Корпус установлен на шаровой опоре 4 и снабжен прозрачным покрытием 5. Под прозрачным покрытием 5 размещено стекло, поверхность которого выполнена в виде ячеек 6 полусферической формы (фиг.2) при этом под выпуклыми сторонами ячеек 6 на расстоянии F равном их фокусу, расположена металлическая пластина 7, верхняя, лучевоспринимающая сторона которой зачернена, а к нижней лучеотражающей, прикреплены трубки 8 для прохождения теплоносителя.



Фиг.2

Солнечный коллектор работает следующим образом солнечный лучи, проходя через прозрачной покрытие 5 и стекло, поверхность которого выполнена в виде ячеек 6, концентрируются на зачерненной металлической пластине 7. При этом металлическая пластина 7 с прикрепленными к ней трубками 8 нагревается. В корпус 1 через патрубков 2 подается теплоноситель, который, проходя по трубкам 8, контактирующим с пластиной 7, нагревается. Через патрубков 3 теплоноситель подается потребителю.

Предлагаемый солнечный коллектор, который содержит корпус с патрубками входа и выхода теплоносителя и регулятор расхода [4]. Корпус закреплен с возможностью поворота и снабжен прозрачным покрытием. Внутри корпуса расположены трубки для прохождения теплоносителя. Регулятор расхода теплоносителя установлен на трубке выхода теплоносителя. Под прозрачным покрытием размещено стекло, поверхность которого выполнена в виде ячеек полусферической формы. Под выпуклыми сторонами ячеек на расстоянии равном их фокусу, расположена металлическая пластина. Верхняя лучевоспринимающая сторона пластины зачернена, а к нижней прикреплены трубки для прохождения теплоносителя.

Литература

- 1.С.Сулайманов . Проблемы и перспективы использования возобновляемых источников энергия в Узбекистане. Экологический вестник.3(108) Т.2010 год
- 2.Гиллет. Р.Б и др. Разработка стеклянных солнечных тепловых коллекторов. Доклад ВЦП.М.,1996.С.34.
- 3.Патент Республики Узбекистан № 4234, ИНДР 9401058.1. Солнечный коллектор / Алиназаров А.Х., Атамов А.А., Негматов М.К. Оpubл. В Б.И. №1, 1997.
- 4.Патент Республики Узбекистан № 4929, МКИ F 24; 2/04,ИНДР 9200534.1 Солнечный коллектор / Мухиддинов Д.Н., Алиназаров А.Х. Оpubл. В Б.И. №1, 1998.

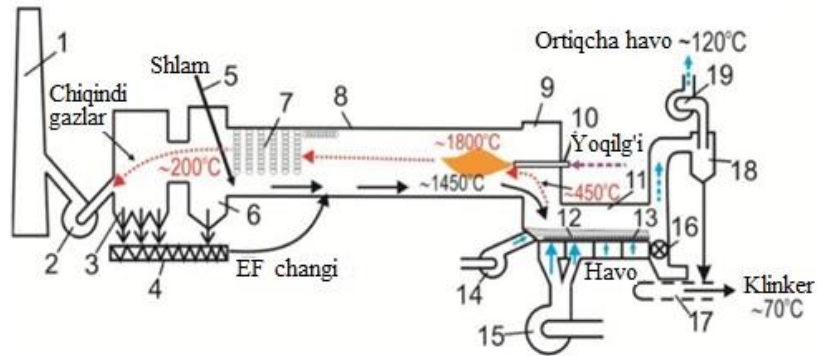
TERMOELEKTR GENERATORLARNI SEMENT ISHLAB CHIQRISHNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDAGI IMKONIYATLARI (2-QISM)

*Prof. G. Abduraxmanov, G.S. Voxidova, S.A. Mamatkulova, A.T. Dehqonov,
M.E. Tursunov (O'zMU)*

Sement ishlab chiqarishda tashlandiq issiqlikdan foydalanish imkoniyatlari. Sement ishlab chiqarishda issiqlik energiyasining asosiy iste'molchisi klinker pechlari hisoblanadi. Klinkerni kuydirish pechining turli qismlarida haroratning taqsimlanishi shuni ko'rsatadiki (1-rasm), chiqindi gazlar va ortiqcha havo harorati mos ravishda taxminan 473 K va 393 K bo'lib [1], texnologik jarayonga ta'sir qilmasdan, bu tashlandiq issiqlikni elektr energiyasiga aylantirib ishlatish mumkin. Bu energiya miqdori har bir zavodda o'ziga xos bo'lib, uni alohida aniqlanish lozim.

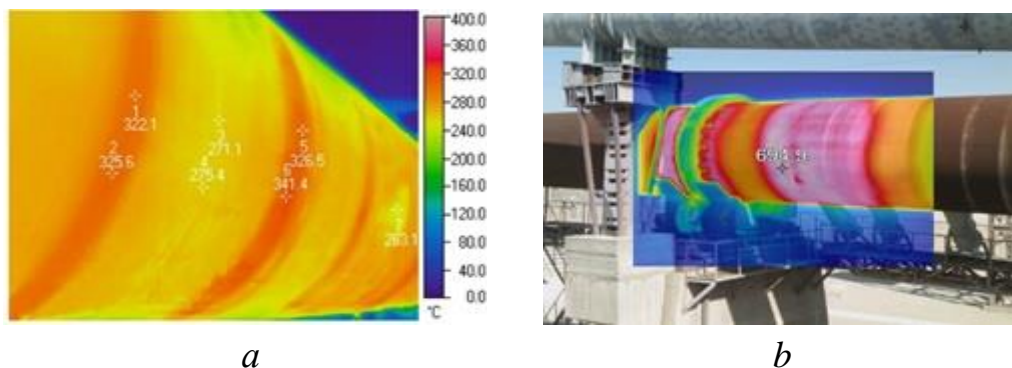
Ammo tashlandiq issiqlikning uchinchi va muhim manbai – klinker kuydirish pechlarining yuzasi katta tashqi qobig'i bo'lib, uning harorati juda yuqori (3-rasm). 250 K harorat farqiga ega bu yuza va uning atrofidagi havo o'rtasidagi issiqlik oqimi 10

kVt/m² ga etadi [2].



1-rasm. Klinker pechi bo'ylab issiqlik oqimlari va haroratning taqsimlanishi [3]

Klinker pechining o'lchamlari (diametri va uzunligi) ma'lum bo'lsa, uning qobig'idan chiqayotgan umumiy issiqlikni hisoblash qiyin emas. Lekin vazifa belgilangan harorat farqi deyarli minimal ekanligi bilan murakkablashadi, ba'zi hollarda pechning yuza harorati sifatsiz va eskirgan qoplama tufayli 960-970 K ga (harorat farqi 640-650 K, 2b-rasm) yetishi mumkin va keyin issiqlik yo'qotilishi ham sezilarli darajada ko'payadi. Misol uchun $\phi 5 \times 72$ m (kichkina) pechning qobig'i orqali chiqayotgan issiqlik oqimini hisoblaymiz. Ma'lum-ki [2], harorat farqi 200 K bolganda pechning 1 m² yuzasidan 10,16 kVt issiqlik chiqadi. Pechning yuza maydoni $S = \pi D \cdot L = 1130$ m² bo'lganda, bundan issiqlik quvvatini hisoblaymiz $Q = S \cdot p \approx 1130 \cdot 10,16 = 11,48$ MVt bo'ladi, tashlandiq issiqlikning yillik miqdori esa 100,6 mln kVt·soat ni tashkil qiladi. FIK=20% bo'lgan zamonaviy qurilmalar ushbu issiqlik oqimidan 2,296 MVt elektr energiyasini va yil davomida - oldingi badda ko'rsatilgan elektr energiyasiga qo'shimcha ravishda bitta pechdan 20,1 mln. kVt·soat elektr energiyasi olish imkonini beradi.

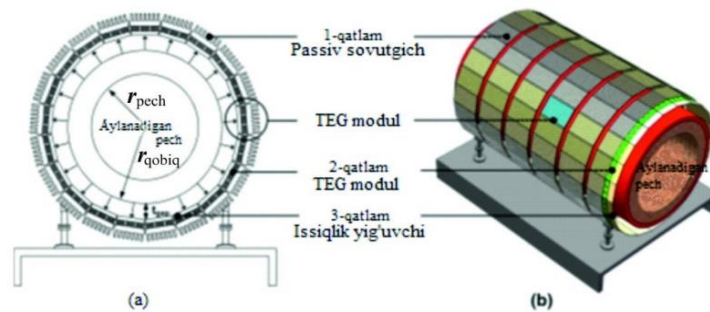


2-rasm. Klinker pechining yuzasida harorat taqsimoti: *a* - Xitoy [4],
b - Y3048 Titan-sement MChJ

Pech yuzasidan chiqayotgan issiqlikdan elektr energiyasini olish uchun qo'llash mumkin bo'lgan TEG loyihasi 3-rasmda ko'rsatilgan (termoelektrik "qoplama", [4]). Ushbu konstruksiyaning matematik modeli $\phi 4,8 \times 72$ m pechda o'rganildi va TEG ning FIK=2% atrofida bo'lsa ham, pechning termal ekranlanishi va uning ichidagi haroratning

o'shishi tufayli taxminan 32-33% issiqlikni tejashi mumkinligi [4] da ko'rsatilgan.

Bu erda TEGlarning yana bir afzalligi - ularni tashlandiq issiqlik manbai bilan maksimal termal bog'lanishni ta'minlaydigan shakl va o'lchamlarda ishlab chiqarish imkoniyati namoyon bo'ladi.



3-rasm. Aylanadigan klinker pechining yuzasidan olinadigan issiqlikni ishlatish uchun termoelektr generatorning qo'llanilishi konstruktsiyasi [4]

Xulosa.

1) Klinker pechlaridagi tashlandiq issiqlikni elektr energiyasiga aylantirish, sement ishlab chiqarishdagi energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu imkoniyatni amalga oshirish uchun har bir klinker pechining o'ziga xos issiqlik oqimlarini o'rganish kerak;

2) Yangi termoelektrik materiallar energiya tejash maqsadida ulardan tayyorlangan termoelektr generatorlarni keng ko'lamda qo'llashga, har bir muayyan holatda talab qilinadigan shakl, quvvat va o'lchamdagi generatorlarni yaratish imkoniyatlari haqida gapirishga imkon beradi.

Adabiyotlar

1. <https://jcement.ru/content/news/nemetskayaiknpostavitnovuyuliniiozbhigaklinkeranakizil-kumtsement/>
2. Справочник по производству цемента. Под ред. Холина И.И. – М., ГСИ, 1963. – с. 251, табл. 16
3. <https://jcement.ru/content/news/obem-proizvodstvatsementa v uzbekistane v-2020-godu-vyros-na-14-/>
4. Luo Qi, Li Peng, Cai Lanlan et al. A Thermoelectric Waste-Heat-Recovery System for Portland Cement Rotary Kilns. J. Electronic Materials (2015) 44(6) 1750-1762. DOI 10.1007/s11664-014-3543-1

O'ZBEKISTONNING BA'ZI HUDUDLARIDA ENERGIYA YETISHMOVCHILIGINI OLDINI OLISH UCHUN QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLI USULLARI

O'qituvchi. F.Q. Qurbonova, I.A. Nazarov (NamMQI)

Dunyoda aholi soni yil sayin o'sib borishi munosabati bilan energiya iste'moli ham tobora ortib boradi. Organik yoqilg'ilarni yerdagi zaxiralari cheklanganligi qayta tiklanmaganligi sababli energiya tanqisligi vujudga kelmoqda.

Dunyoda energiya tanqisligini yuzaga keltirmaslik maqsadida energiyani boshqa manbalari—yadro, geotermal, shamol, quyosh energiyasidan amaliy maqsadlar uchun foydalanish ma'qul ekanligini ayon bo'lib qoldi.

Natijada O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish, quyosh energiyasini elektrenergiasiga aylantirishni muqobil usullarini yaratish, ilg'or texnologik g'oyalarni amalda joriy etish, quyosh panellarini o'zimizda ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish hamda innovatsion loyihalarni qo'llash zarur ekanligi ma'lum bo'ldi[1].

Mamlakatimizning joylashuvi quyosh energiyasining katta potentsiali mavjudligini taminlaydi. Turli mintaqalarda quyosh nuri bilan yoritish 2413-3095 soatni, radiatsiya balansi esa 1718-2122MJ/kv.m ni tashkil etishi ma'lum. Quyosh energiyasini yalpi potentsiali shu davrgacha tadqiq etilgan qayta tiklanuvchi energiya manbalarini yalpi potentsialining 99.97% ni tashkil etadi. Quyosh energiyasidan foydalanish bo'yicha mamlakatimizda yetarlicha tajriba va usullari mavjud.

Bulardan biri quyosh energiyasini bevosita quyosh fotoelektrik modullari yordamida elektr energiyasiga aylantirib odamlar yashaydigan uylar, xonadonlarni elektr energiyasi bilan taminlashdir. Bu masalani hal qilish borasida yangi texnologik usul bilan "All Solar" Xususiy Korxonasi - 2013 yildan beri O'zbekiston bozorida mavjud bo'lib, qayta tiklanadigan energiya manbalari sohasida yetakchilardan biriga aylandi. Kompaniyaning asosiy faoliyati quyosh fotoelektr stantsiyalari, quyosh panellari, quyosh suv isitgichlari, quyosh kollektorlari, uzluksiz elektr ta'minoti, quyoshli ko'cha proyektorlari, shuningdek, FES uchun butlovchi qismlar ishlab chiqarish, o'rnatish va ulgurji sotishdan iborat. Bugungi kunga qadar Respublikamizning barcha hududlarida 2000 dan ortiq har xil quvvatli quyosh fotoelektr stantsiyalari, 1000 dan ortiq quyosh suv isitgichlari va 300 dan ortiq quyoshli ko'cha yoritgichlari o'rnatildi. "All Solar" XK binolarni va issiqxonalarni isitish uchun quyosh kollektorlarini, shuningdek yer va fermer xo'jaliklarini suv bilan ta'minlash uchun zarur bo'lgan quyosh nasos stantsiyalarni o'rnatdi. "All Solar" ning maqsadi elektr energiyasi, issiq va sovuq suv, yoritish, dalalarni sug'orish, energiya tejash, davlat tashkilotlari, turar-joy binolari yoki maydonchalari uchun uzluksiz elektr tizimlarni yaratish bilan bog'liq muammolarni eng

zamonaviy, ekologik toza va ishonchli texnologiyalar orqali hal qilishdir. Elektr energiya bilan odamlarning uylarini ta`minlashda firma tomonidan bir yilda 200kW quvvatga ega bo'lgan FES ishlab chiqarish mo'ljallanmoqda [1]. Demak FES larni quvvati oshirish mumkin ushbudan kelib chiqib, quyosh energiyasidan elektr energiya oluvchi FES uskunalari yordamida odamlar yashaydigan uylar, xonadonlarni elektr energiya bilan ta`minlash, bu muqobil energiya manbalaridan foydalanishning samarali usulidir.

Bino, xonadonlarni quyosh energiyasidan foydalanib issiq suv bilan taminlash yana bir usulidir. Quyosh suv isitgichlarni "Quyosh issiqlik energiyasi" mas'uliyati cheklangan jamiyati shaklida O'zbekiston Xitoy qo'shma korxonasi, Jizzax shahrida joylashgan bo'lib, ishlab chiqmoqda.

Quyosh suv isitgichlarini ikkita-passiv va aktiv tizimi mavjud bo'lib 150-300 l suvni 45°C haroratdan yuqori isitib berish qobiliyatiga ega [2]. Bunday isitgichlar bitta xonadonni issiq suv bilan ta`minlay oladi. Bunday isitgichni prinsipial sxemasi va tashqi ko'rinishi quyidagi rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm. Aktivsuv isitish qurilmasining tashqi va ishtekko'rinishi

Passiv isitish tizimlari tayyor suvni, issiq vasovuq issiqlik tashuvhizichliklarini farqi tufayli hosil bo'luvchi tabiiy gravitatsiya hisobiga yuritadi. Ichiga issiqlik almashtirgich joylashtirilgan suv isitgichi suv ta`minot tizimi ichidagi bosimda ishlash imkoniyatiga ega bo'lib uni ishlash prinsipi oddiy past bosimli termosifonnokiga o'xshash. Bunday quyosh suv isitgichlari nisbatan arzon ishlatishga qulay va sodda tuzilgan. Ular uylarda, xonadonlarda ishlatish uchun istiqboli katta.

Suv isitgichlarni aktiv tizimlari elektr nasoslarini ishlatadilar, ularda issiqlik tashuvchi kollektor orqali sirkulatsiya (aylanishi) uchun klapan va kontrolerlari qo'llaniladi. Ular passiv tizimdagi isitgichlardan samaraliroq, lekin elektr energiyani ishlatilishi qo'shimcha energiyaga sarfini talab etadi (iste`mol quvvati 1,5 kW) va suvning harorati ~99°C (1-rasm).

Foydalangan adabiyotlar

1. Ellabban Omar, Abu-Rub Haitham, Blaabjerg Frede. «Renewable energy

resources: Current status, future prospects and their enabling technology». [Renewable and Sustainable Energy Reviews](#), 2014.

2. Robert Ferry & Elizabeth Monoian. A field guide to renewable energy technologies. 2012. www.landartgenerator.org

3. Бахадирханов М.К., Илиев Х.М., Султонова М.Р., Курбанова У.Х. Современное проблемы энергетики экологии и фотоэнергетики. –Т.: ООО «Экстремум пресс», 2016.

4. Илиев Х.М., Ковечников С.В., Усенко Н.Ю. «Алтернативные источники энергии». –Т.: ТГТУ, 2012.

5. Po'latov A.A., So'pijanov Q.B., Ikromov A.A., Nazarov A.A. «Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish davr talabi» Namangan, 2013.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ

*д.ф.м.н., профессор Х.С.Далиев, д.т.н., доцент О.Х. Кулдашов (НИУ «МЭИ»,
Ташкентский филиал)*

В мировой практике расширяется использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для нужд энергоснабжения различных сельскохозяйственных и промышленных объектов. Актуальность и перспективность данного направления энергетики обусловлена двумя основными факторами: катастрофически тяжелым положением экологии и необходимостью поиска новых видов энергии.

В последнее время быстрыми темпами развивается геотермальная энергетика – направление энергетики, основанное на производстве электрической и тепловой энергии за счет тепловой энергии, содержащейся в недрах Земли.

По абсолютному значению из всех видов возобновляемой энергии наибольшим интегральным энергетическим потенциалом располагают недра Узбекистана в виде тепла сухих горных пород (петротермальные ресурсы) и крупных бассейнов с гидротермальными водами. Наиболее перспективными для энергетического использования считаются петротермальные ресурсы – огромные массивы гранитоидов, залегающих на глубине 4-6 км, нагретые от 70 до 300 °С в зонах Амударьинской геологической впадины, Южного Приаралья, пустыне Кызылкум, Чустско-Адрасмановской петротермальной аномалии Ферганской долине. Валовой потенциал геотермальных вод Узбекистана оценивается в объеме 170,8 тыс. т. н. э. Наибольшим потенциалом обладают зоны расположенные в Бухарской (56,8 тыс. т.н.э.) и Наманганской (29,8 тыс. т.н.э.) области.

Анализ генетической принадлежности и потенциала геотермальных вод, расположенных на территории Республиканской санатории «Алтыарык» Ферганской области показали то, что термальная вода сформирована в ряде нефтеносных месторождений Южного борта Ферганского артезианского бассейна за счет выполнения следующих природных специфических геологических условий:

- литологофациальный состав водовмещающих пород и в первую очередь, наличие в их составе минеральных отложений, нефтегазоносных комплексов;
- геоструктурные условия и стратиграфическая приуроченность;
- гидрогеохимическая обстановка;
- гидродинамические условия и геотермическая обстановка.

Обнаруженный бурением на нефть, газ, и на воду, подземный артезианский бассейн геотермальной воды санаторий «Алтыарык» занимает площадь в несколько сотни квадратных километров, с глубиной залегания до 3,5 тыс. м от поверхности Земли. Температура минеральной воды данного подземного источника колеблется от 50 до 100 °С. В определённых метрах территории санатория вода, с постоянной скоростью потока бьет фонтаном на высоту до 20 м от поверхности, с расход воды 37 л/с.

Актуальность настоящей работы обусловлена, с одной стороны, большим научным интересом к теме геотермальной энергетики, с другой стороны, ее практическим использованием, в частности анализ процесса преобразования и аккумуляции энергии геотермальной воды с помощью микро – ГЭС для резервного электроснабжения здания и прилегающих территорий санатория «Алтыарык».

На основе специальной компьютерной программы, разработана расчётная модель совместной работы микро – ГЭС и объекта геотермальной воды, с учётом их основных технико-технологических характеристик в широком диапазоне эксплуатационных условий, в том числе скорости вращения ротора, фазные токи генератора и выходные напряжения в целом.

Модель микро – ГЭС, состоящая из гидравлической турбины и синхронного генератора, представлена на рис. 1. Блок Hydraulic Turbine and Governor (HTG) является моделью гидравлической турбины с системой регулирования. Система регулирования включает в себя пропорционально-дифференциальный (ПИД) регулятор и управляющий сервомотор.

На вход 1 и 2 блока подаются требуемые значения угловой частоты вращения (w_{ref}) и мощности (P_{ref}). На вход 3 и 4 блока поступают фактические значения угловой частоты вращения (w_e) и активной мощности (P_e). На вход 5

подаётся отклонение угловой частоты вращения ротора синхронного генератора ($\Delta\omega$). Выходными сигналами являются механическая мощность, которая должна подаваться на соответствующий вход блока синхронной машины (Pm), и величина открытия затвора гидротурбины (gate). Входы 2 и 4 могут оставаться неподключенными, если в качестве обратной связи будет использоваться сигнал о положении затвора, а не отклонении частоты вращения. Входные и выходные величины (I_{sc}) измеряются в относительных единицах.

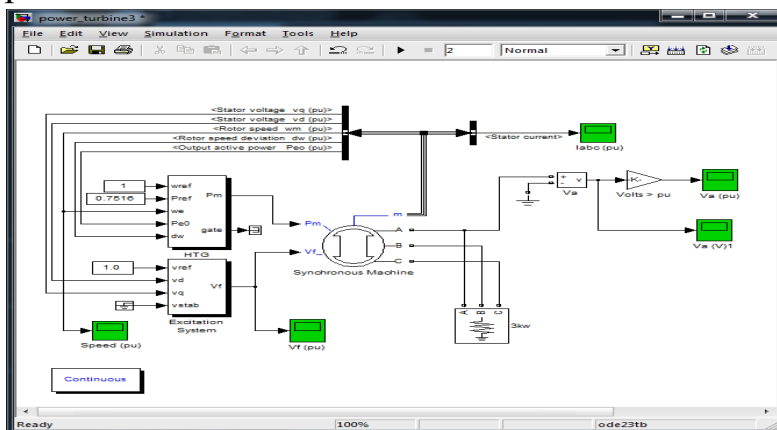


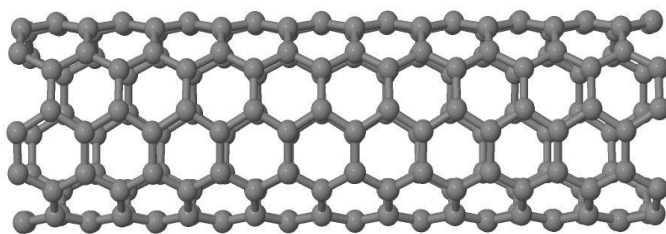
Рис.1. Общая схема модели.

БИР ҚАВАТЛИ УГЛЕРОД НАНОТРУБКАСИ СИРТИГА ВОДОРОД АТОМЛАРИНИНГ АДСОРБЦИЯСИ

Таянч докторант Ў.Б. Ўлжаев, талаба Х.Э.Сотиволдиев, катта ўқитувчи Ш.Х. Бердиев (ФА Ион-Плазма ва лазер технологиялари институти, Тошкент вилояти ЧДПИ, ТТЕСИ)

Ҳозирги кунда дунёда энергия долзарб муаммолардан бири бўлиб турибди[1]. Углерод наноструктураларини олиниш усуллари ёрдамида янги энергия манбалари, жумладан қайта тикланувчи энергия манбаларини яратиш мақсадида кенг миқёсда тадқиқотлар олиб борилмоқда[2]. Углерод наноайчаси ва водород атомларининг ўзаро таъсирини ўрганиш водородни сақлаш учун жуда самарали бўлиб турибди[3]. Шу сабабли биз ҳам қайта тикланувчи энергия манбаларидан бири бўлган водород энергетикаси бўйича тадқиқотлар олиб бордик. Тадқиқотларимизда объект сифатида ўзининг ноёб хусусиятига эга бўлган углеродли нанотрубкадан фойдаландик. Биз ушбу ишда бир қаватли углеродли нанотрубка ва водород атомларининг ўзаро боғланишларини молекуляр динамика усулида моделлаштириш масаласини кўриб чиқдик.

Биз бу ишда стул (armchair) хираллигига эга бўлган 6.93 Å диаметри бир қаватли углерод нанотрубкадан фойдаландик. (1-расм)



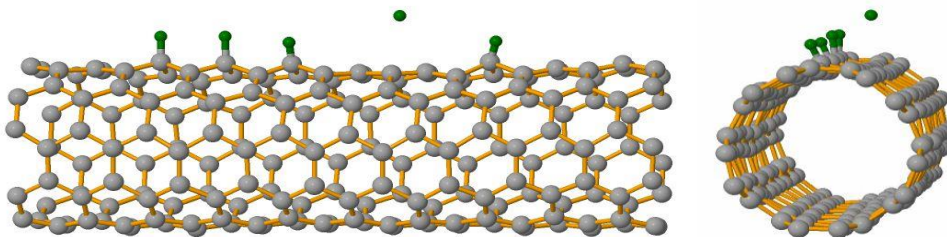
1-расм. Моделлаштириш ёрдамида ҳосил қилинган бир қаватли углерод нанотрубкиси

Бу қиймат экспериментал натижалар билан солиштириб олинган ва экспериментда нанотрубканинг диаметри $6.3 \text{ \AA} < d < 7.9 \text{ \AA}$ оралиғида олинган.

Ушбу ишда бир қаватли углеродли нанотрубка билан водород атомларининг ўзаро боғланишларини молекуляр динамика усулида моделлаштириш масаласини кўриб чиқдик. Ушбу ҳодисаларни тушунтириш учун биз бу ерда водород (H) атомининг углерод нанотрубкиси билан ўзаро таъсирини реактив молекуляр динамика (MD) симуляциялар қўлаймиз. Реактив MD симуляцияларида ReaxFF(реактив таъсир майдон) потенциалининг Zou томонидан ишлаб чиқилган параметрлардан фойдаланамиз[4]. Симуляциялар Бусси (NVT) термостатида ҳароратни назорат қилиш учун ишлатилади.

Симуляциялар давомида водород атомлари нанотрубка сиртига мос равишда 0.5 нс вақт қадами билан 100пс да 300 K температурада турли хил энергиялар билан ташланди ва водород атомларининг нанотрубкага адсорбция, десорбция жараёнлари тадқиқ қилинди.

Водород атомларини углерод нанотрубкасидаги атомлар билан ўзаро таъсири атомларнинг тўқнашиш суръатига боғлиқ. Водород атомининг углерод нанотрубкасидаги атомлар орасидаги қайтиб учиб (десорбция) энергияси 2 эВ-2.41 эВ га тенг бўлди.

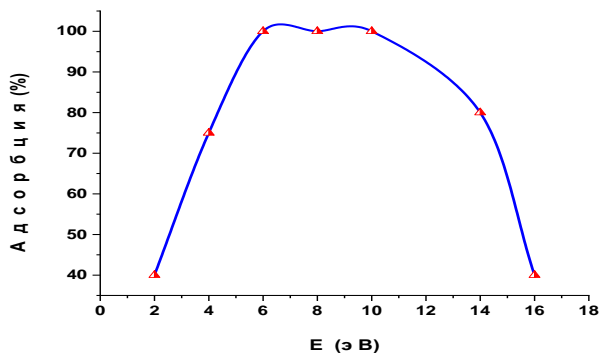


2-расм: Углеродли нанотрубка сиртида водород атомларининг адсорбция жараёни

2.44 эВ-2.45 эВ энергиядан бошлаб адсорбция ҳолати бошланди ва 9.6 эВ

гача энергиясигача кузатилди. Н-С орасидаги боғланиш узунлиги ўртача 1.12-1.15 Å га тенг бўлди. (2-расм)

9.7 эВ энергиядан бошлаб водороднинг нанотрубка ичига кириши (инкапсуляция) жараёни юз берди ва 15.3 эВ да максимал даражада бўлди. Бунда Н-С орасидаги боғланиш узунлиги ўртача 1.12-1.16 Å га тенг бўлди. 15.4 эВ дан юқори энергияларда водороднинг нанотрубкадан чиқиб кетиш жараёни юз берди. (3-расм)



3-расм: Энергия бўйича нанотрубкага ёпишган водородлар (Н) сони (адсорбция) кўрсатгичи

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, Н водород атомларини углеродли нанотрубка билан ўзаро таъсирини моделлаштиришда водородлар наноқатлам сиртида 6-11эВ энергияларда адсорбция кўрсаткичи юқори бўлар экан. Бу ҳисоб китоблар турли хил хираллик ва ўлчамдаги нанотрубкаларнинг водород Н атомлари билан ўзаро таъсирлашиш ҳодисаларини ва нанотрубка сиртида водородни сақлаш жараёнларини тушунишга ёрдам бериши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Man Mohan, Vinod Kumar Sharma, E. Anil Kumar, V. Gayathri “Hydrogen storage in carbon materials - A review”, Energy Storage. (2019).
2. Q. K.Wang, C. C. Zhu, W. H. Liu and T. Wu, Int. J. Hydrogen Energy, (2002).
3. M. Bououdina, D. Grant, and G. Walker, Int. J. Hydrogen Energy, (2006).
4. C.Zou, Y.K. Shin, A.C.T. van Duin, H. Fang, Z.K.Liu, Molecular dynamics simulations of the effects of vacancies on nickel self-diffusion, oxygen diffusion and oxidation initiation in nickel,using the ReaxFF reactive force field, Acta Mater.(2015)

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПО НАПРЯЖЕНИЯМ И РЕАКТИВНЫМ МОЩНОСТЯМ УЗЛОВ

*Ш.Ш. Латипов, А.М. Турсинбетов, Ш.Д. Бабаниязова, Ш.Ф. Хазратов
(ТГТУ)*

Введение: Учет ограничений наложенных на независимые переменные (простые ограничения) осуществляется закреплением на предельных значениях переменных, вышедших за допустимые пределы. На последующих итерациях оптимизации производится проверка необходимости открепления закреплённой переменной от предела.

Ограничения, наложенные на зависимые переменные (функциональные ограничения) в данном алгоритме, учитываются методом штрафных функций [2, 3]. Следовательно, поставленная задача условной минимизации решается последовательным сведением ее к задаче безусловной минимизации функции

$$L = \pi + \Phi + \sum_{i \in \Gamma_1 + H} \lambda_i' W_i' + \sum_{i \in \Gamma_1 + H} \lambda_i'' W_i'', \quad (1)$$

где Φ - сумма штрафных функций, учитывающих функциональных ограничений в виде неравенств; λ_i' , λ_i'' - неопределённые множители Лагранжа.

Значения независимых и зависимых параметров режима в итерациях находятся на основе решения уравнений, получаемых из необходимого условия экстремума функции (1).

Алгоритм: Таким образом, расчет по данному алгоритму выполняется следующим образом:

1. Производится расчет установившегося режима электрической сети. Значения независимых параметров режима при этом принимаются исходя из опыта эксплуатации электрической сети, в частности, могут быть приняты равными на их оптимальные значения для аналогичного интервала предыдущей суток.

2. Выполняется шаг оптимизации. В результате корректируются значения независимых параметров режима в направлении ввода режима в допустимую область и минимизации потерь в сетях.

3. Производится расчёт установившегося режима электрической сети при полученных, в результате выполнения п.2, значениях независимых параметров режима.

4. Проверяется выполнение условия оптимальности. За такую условию можно принимать незначительность изменения суммарных потерь активной мощности в новой итерации при выполнении всех ограничений.

В случае невыполнения последнего условия осуществляется следующий цикл итерации, начиная с п.2.

Вычислительные качества описанного алгоритма исследованы на примере оптимизации режимов электрических сетей различной сложности. Полученные результаты показали, что этот алгоритм обладает достаточно надежной и быстрой сходимостью итеративного расчетного процесса.

Эффективность алгоритмов оптимизации режимов электрических сетей определяется также эффективностью расчета установившихся режимов. Для повышения надежности сходимости процесса в цикле расчета установившихся режимов электрических сетей иногда целесообразно задаться реактивными мощностями некоторых узлов с регулируемыми источниками. Данный алгоритм позволяет легко учитывать этот фактор. Для этого после нахождения по описанному алгоритму модули напряжений таких узлов в каждой k -й итерации вычисляются их оптимальные реактивные мощности по следующему выражению

$$Q_i^{(k)} = -b_{ii}U_i^{(k)2} - U_i^{(k)} \sum_{j \in J_i} U_j^{(k-1)} (g_{ij} \sin \delta_{ij}^{(k-1)} - b_{ij} \sin \delta_{ij}^{(k-1)}). \quad (2)$$

Затем в цикле расчета установившегося режима электрической сети в таких узлах задаются P_i и $Q_i^{(k)}$.

Выводы:

1. Предложен эффективный алгоритм оптимизации режимов электрических сетей по напряжениям и реактивным мощностям узлов, обладающей достаточно надежной и быстрой сходимостью итеративного расчетного процесса.

2. Оптимизацию реактивной мощности узла можно заменить оптимизацией его напряжения. При этом, кроме упрощения алгоритма расчета, в определенных условиях, расчетный процесс улучшается.

Литература

1. Крумм Л.А. Методы оптимизации при управлении электроэнергетическими системами. Новосибирск: Наука, Сиб.отделение, 1980.- 317 с.

2. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике/ Под общей ред. Ю.Н.Руденко и В.А.Семенова. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.-648 с.

3. Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Расчеты установившихся режимов электроэнергетических систем и их оптимизация. Ташкент: Молия, 1999. – 377 с.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Ш.Ш. Латипов, Б.А. Узаков, Ш.Д. Бабаниязова, Ш.Ф. Хазратов (ТГТУ)

Рассмотрим сущность оптимизации для ВЭС случая, наблюдаемой в задачах оптимизации режимов энергосистем, где наиболее часто нагрузка задается в виде некоторого отрезка $[P_{\min}, P_{\max}]$, внутри которого не известны какие-либо вероятностные характеристики ввиду их неизвестности [1]. Причем нагрузкам внутри отрезка не приписываются какие-либо вероятностные характеристики, поскольку они неизвестны. В таком случае, для решения задачи в заданный интервале выбирается множество значений нагрузки $\{P_1, P_2, \dots, P_n\}$, причем $P_1 = P_{\min}$ и $P_n = P_{\max}$. При этом число возможных значений нагрузки в заданном диапазоне рекомендуется выбрать с учетом обеспечения требуемой точности решения задачи оптимизации и приемлемого объема выполняемых вычислительных операций [5].

Затем n раз решается детерминированная задача оптимизации при конкретных принятых значениях нагрузки в заданном интервале $P_k = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$. В результате таких расчетов получают соответствующие оптимальные значения отыскиваемого параметра z_k и значения целевой функции как $B_{kk} = f(z_k, P_k)$. Полученные $z_k = \{z_1, z_2, \dots, z_n\}$ образуют множества условно-оптимальных планов (решений), а $B_{kk} = \{B_{11}, B_{22}, \dots, B_{nn}\}$ образуют диагональные элементы платежной матрицы размером $n \times n$. После этого вычисляются значения целевой функции при всех возможных условиях реализации полученных условно-оптимальных планов, т.е. $B_{kj} = f(z_k, P_j)$ при $k \neq j$. Эти значения целевой функции образуют недиагональные элементы платёжной матрицы.

Выбор наилучшего плана среди условно-оптимальных планов на основе использования полученной платежной матрицы, представляется невозможным без применения дополнительных критериев. Это обусловлено тем, что при неизвестных вероятностях исходной нагрузки, различным условиям реализации планов, соответствуют различные значения целевой функции B_{kj} и различные условно-оптимальные планы [1-3].

Таким образом, в общем случае, при оптимизации в условиях частичной неопределенности исходной информации, сначала посредством использованием нескольких критериев осуществляется поиск оптимальных планов, а затем с целью сокращения множества сравниваемых вариантов и выявления

единственного оптимального плана анализируются полученные результаты.

На основе анализа описанных выше критериев выявлены их особенности, которые приведены ниже.

Критерий минимакса, с точки зрения обеспечения минимального значения целевой функции, позволяет получить оптимальный план с некоторым запасом. Любое иное возможное условие реализации оптимального плана приводит к соответствующему уменьшению значения целевой функции.

Критерий минимина, с точки зрения обеспечения минимального значения целевой функции, позволяет получить оптимальное решение без какого либо запаса. Любое иное возможное условие реализации оптимального плана приводит к соответствующему увеличению значения целевой функции. При некоторых условиях реализации, значение целевой функции может оказаться больше, чем при использовании критерия минимакса.

Успех критерия Гурвица во многом зависит от удачного выбора коэффициента α , что является сложной задачей в условиях неопределенности, поэтому его выбирают на основе экспертных оценок с использованием накопленных статистических данных или интуитивных подходов. В условиях отсутствия базы таких данных, удачный выбор этого коэффициента и соответственно использование такого критерия, становится не обоснованным.

Заключение.

Таким образом, Критерий Лапласа-Байеса предполагает равномерное распределение вероятности частично неопределенного параметра в заданном интервале, который отличается от реальности. С приближением значения параметра к границам заданного интервала вероятность его появления должна уменьшаться, т.к. за ней она практически равняется нулю.

Литература

1. Методы оптимизации режимов энергосистем. // В.М. Горнштейн, Б.П. Мирошниченко, А.В. Пономарев и др.; Под ред. В.М. Горнштейна. – М.: Энергия, 1981. – 336 с.
2. Идельчик В.И. Расчеты и оптимизация режимов электрических сетей и систем. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 288 с.
3. Фазылов Х.Ф., Насыров Т.Х. Установившиеся режимы электроэнергетических систем и их оптимизация. – Ташкент: Молия, 1999. – 370 с.
4. Фазылов Х.Ф., Юлдашев Х.Ю. Оптимизация режимов электроэнергетических систем. – Ташкент: Фан, 1987. – 152 с.
5. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. Учебник. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2009. – 465 с.

СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ ВАКУУМНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

д.т.н., проф. Ю.К. Рашидов(ТАСИ), докторант К.В. Волкова(СамГАСИ)

Системы солнечного теплоснабжения (ССТ) получили широкомасштабное практическое применение. В 2021 г. общая площадь установленных солнечных коллекторов (СК) в составе различных ССТ составила в мире 715 млн. м² [1]. СК подразделяют на плоские (ПСК), трубчатые вакуумные (ТВСК), коллекторы без остекления и воздушные солнечные коллекторы (ВСК) [1].

В мировой практике наибольшее применение получили ПСК и ТВСК. Если ПСК впервые появились в 1909 г., то ТВСК был разработан в 1963 г. [2].

ПСК были всесторонне теоретически и экспериментально исследованы на протяжении более одного века, основные результаты этих исследований приведены в [3].

ТВСК начали широко внедряться с 2003 г. [2] китайскими производителями, решившими основную проблему при изготовлении таких коллекторов, связанную с выводом каналов с теплоносителем через стенку стеклянной трубки путём использования двухслойной коаксиальной трубки-термоса с поглощающим покрытием. В результате в 2019 г. 68,8% установленных в мире солнечных коллекторов – трубчатые вакуумные [1], в большинстве из которых используются двухслойные трубки китайского производства. При этом ПСК занимают второе место по применению в мире – 24,7%.

Несмотря на столь внушительные мировые объёмы внедрения ТВСК, многие вопросы проектирования и строительства ССТ на их основе остаются нерешёнными по сей день, так как действующие нормативные документы и пособия по проектированию ССТ не содержат достаточной информации по их применению и расчёту. В США и в Европе для теплоснабжения жилых и общественных зданий применяются в основном ПСК. Например, в Европе 80,7% установленных солнечных коллекторов являются ПСК, а 16,0% - ТВСК.

В Узбекистане, как и в США и Европе, для теплоснабжения зданий применяются чаще всего ПСК, для которых были разработаны строительные нормы и правила [4]. Для повышения энергетической эффективности установок солнечного горячего водоснабжения на 30 % в КМК 2.04.16-96 были внесены изменения [4], которые предусматривают применение ТВСК.

При этом ТВСК могут иметь конструкцию трёх различных типов сложности: с прямой теплопередачей воде (рис.1), с U-образными трубами (рис.2, а) или с термотрубками (рис.2,б), что определяется областью их применения.

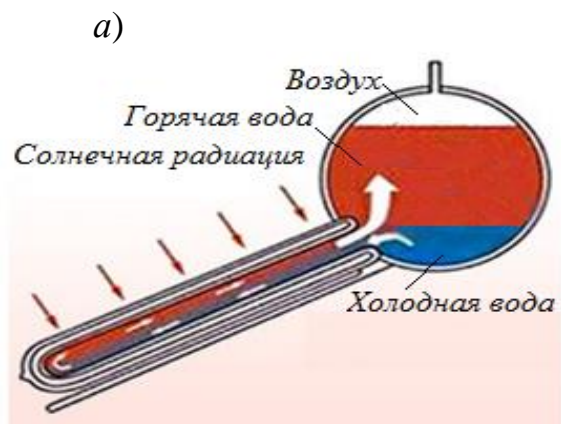


Рис. 1. Схема вакуумного коллектора с прямой теплопередачей воде (а) и внешний вид вакуумного коллектора с аккумулятором (б)

В ТВСК с прямой теплопередачей воде вакуумные трубки соединены с накопительным баком (рис.1). Из контура теплообменника вода течёт прямо в трубки, нагревается и возвращается обратно. Такие системы еще называют термосифонными. Термосифонные системы работают на принципе естественной конвекции, когда теплая вода стремится вверх. В термосифонных системах бак должен быть расположен выше коллектора.

Наиболее технологичными являются коллекторы с U-трубками (рис.2, а). В них медная трубка загнута и образует индивидуальный контур через который прогоняется жидкость-теплоноситель. Это обеспечивает максимально быстрый нагрев теплоносителя и наибольшую эффективность на единицу площади.

Главным элементом СК последнего третьего типа является термотрубка (тепловая труба) – закрытая медная труба с небольшим содержанием легкокипящей жидкости (рис.2, б). Работа высокотехнологичных вакуумных трубок основана на простом принципе тепловой трубы, которая представляет собой полый медный стержень, запаянный с обоих концов с расширением в верхней части. Внутри него находится легкокипящая жидкость (иноргатик). Внутренняя полость тепловой трубки – вакуумирована, поэтому эта жидкость испаряется даже при температуре около 30°C. При меньшей температуре трубка «запирается» и дополнительно сохраняет тепло.

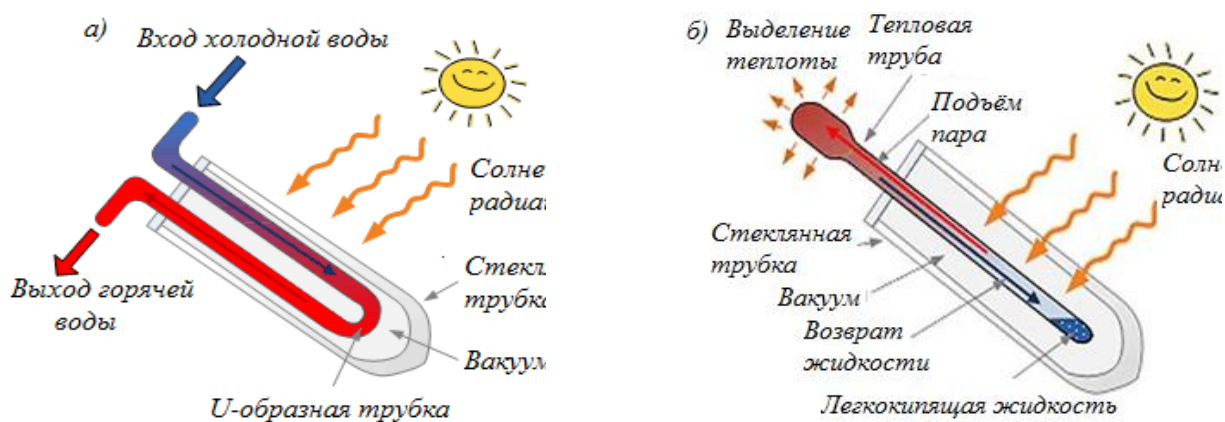


Рис.2. Вакуумный солнечный коллектор с U-образными (а) и с тепловыми (б) трубками

Вывод. Вакуумные солнечные коллекторы обладают достаточно хорошими показателями по сравнению с плоскими солнечными коллекторами и могут найти применение в самых различных системах теплоснабжения жилых и общественных зданий.

Литература

1. W. Weiss, M. Spörk – Dür “Solar Heat Worldwide. Global Market Development and Trends in 2020. Detailed Market Figures 2019. 2021 edition”. Available: www.iea-shc.org/data/sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2021.pdf.
2. S.E. Frid and N.V. Lisitskaya, “State-of-the-Art Solar Collectors: Typical Parameters and Trends”, *Applied Solar Energy*, vol.54, no.2, pp. 279-286, 2018.
3. J.A. Duffie and W.A. Beckman, *Solar Engineering of Thermal Processes*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons, 2013, 910 pp.
4. Yu.K. Rashidov, K.Yu. and Rashidov, The Main Changes Made to The Building Codes And Regulations of the “Solar Hot Water Installations” to Increase Energy Efficiency of Projected Solar Power Plants // *Applied Solar Energy*. – USA. 2019. – Vol.55, №3. – pp. 219-222.

ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ БУГУНГИ КУНДАГИ АҲАМИЯТИ ВА ДОЛЗАРБЛИГИ

ўқитувчи Н.М.Шамсиева, Х.А.Жўраев (ТАҚИ)

Инсоният ҳамиша энергиянинг энг самарали манбаларини излаб топишга ҳаракат қилади. Айниқса, бугунги даврда бу масала янада долзарб аҳамият касб этиб, энергетика хавфсизлигини таъминлаш ҳар бир давлат учун энг устувор йўналишлардан бирига айланмоқда.

Сўнгги ўн йилликларда углеводороддан кенг фойдаланиш учун катта

миқдорда сармоялар йўналтирилмоқда. Айни пайтда жаҳон миқёсида ишлатилаётган кунлик органик ёқилғининг умумий ҳажми 12 млрд. тонна нефть эквивалентига тенг эканлиги шундан далолатдир. Яъни сўнгги қирқ йил давомида органик ёқилғи қазиб олиш миқдори, инсониятнинг бундан олдинги бутун тарихида қазиб олинган углеводород захиралари миқдоридан кўпдир. Ваҳолонки, анъанавий энергия захиралари чекланган. [1]

Агар шундай суръатлар давом этадиган бўлса, ҳисоб-китобларга кўра, сайёрамиз бўйича қора олтин захиралари 55-60 йилга етади, холос. Бу муддат табиий газда 70-75, кўмир бўйича 150-160 йил баҳоланаяпти. Мутахассисларнинг аниқлашича, ҳар йили атмосферага 5 млрд. тонна карбонат ангидрид, тахминан 300 млн. тонна углерод оксиди чиқарилади. Бу йигирманчи асрнинг биринчи ярмидагига нисбатан 3,5 баробар кўп, демакдир.

Ушбу шароитларда муқобил энергия манбаларини ҳаётга янада кенг татбиқ этиш кун тартибига чиқиши табиий. Сабаби, уларнинг гелио, гидро ва шамол энергияси, биомасса каби турлари деярли беқиёсдир ва қайта тикланаверади, ҳозирги жадал инновацион тараққиёт даврига жуда мос, янги иш ўринлари яратишда айни муддао. Қолаверса, шу асосда ишловчи техника ҳамда технология экологик жиҳатдан тоза, атроф-муҳитга безарар, техноген ҳалокатларга олиб келмайди. [2]

Мамлакатимизда истиқлол йилларидан ҳозирги кунга қадар давлатимиз раҳбари томонидан атроф-муҳит ва аҳоли саломатлигини муҳофаза қилиш, ижтимоий-иқтисодий соҳаларга тежамкор, экологик тоза технологияларни кенг жалб этиш, диёримизнинг бой қайта тикланувчи энергия манбаларини равнақ топтириб, уларни аҳоли турмуш даражаси ва сифатини янада оширишга йўналтиришга алоҳида эътибор қаратилаяпти. Пировардида юртимизда муқобил энергия манбалари, энг аввало, Қуёш энергиясидан фойдаланиш соҳасида илмий ва экспериментал тадқиқотлар олиб бориш борасида катта тажриба тўпланди. Иссиқ сув ва иссиқлик таъминоти учун паст потенциалли қурилмалар, электр қуввати олиш учун фотоэлектрик ва термодинамик ўзгартиргичлар, махсус материаллар синтези технологияларини яратиш, материаллар ва конструкцияларга термик ишлов беришда Қуёш энергиясидан фойдаланиш сингари бир қатор йўналишларда қўлга киритилган натижалар алоҳида эътироф этилмоқда.

Шулар баробарида гелиоэнергия билан сув иситадиган қурилмалар асосида уй-жойлар ва ижтимоий объектларни иссиқ сув билан таъминлаш тизимлари ишлаб чиқилиб, улардан тажриба тариқасида фойдаланилмоқда. Масалан, юртимиз шароитида қуёшли кун давомийлиги 10 соатга тенг, бир йилнинг 300 кунидан зиёди офтобли ўтиши кузатилади. Булар ҳудудлар, айниқса, узоқ, тоғли

ва бориш қийин бўлган жойларни энергия билан таъминлашда жуда қулай, иқтисодий жиҳатдан тежамкор манбалардир. Умуман, ҳозир техник жиҳатдан Қуёш энергиясидан республикамызда 179 млн. тонна нефть эквивалентига тўғри келадиган энергия олиш имконияти бор.

Яна бир диққатга сазовор жиҳати, мамлакатимизда шу сингари “яшил технологиялар”ни қишлоқ хўжалиги, энергетика, чиқиндиларни бошқариш, транспорт, таълим ва фан соҳаларига кенг татбиқ этиш келгуси ўн йил ичида 550 мингдан ортиқ янги иш ўринлари яратиш имконини беради.

Ишланмалар ичида иккита йўналишни белгилаш ва ҳисобга олиш лозим:

- майда автоном истехмолчиларни энергия билан таъминлашга мўлжалланган чегараланган қувват даражали қуёш энергоқурилмаларини ишлаб чиқариш ва қўллаш;

- шимолий ва чўл ҳудудларда чегараланган қувватли қуёшли энергетик станциялар яратиш;

Бинолардан фойдаланишда қуёш нуридан қандай фойдаланса бўлади? Бир нечта қоидаларни кўриб чиқамиз:

- қуёш нури-бино ёки қабул қилувчи юзага қуёш нурланишини таъсири. Қуёш энергиясини қабул қилиш учун қабул қилувчи юза жануб томонда бўлиши керак, яъни турар жой биноларини кенглик бўйича жойлаштириш самарали;

- қуёш радиациясидан ойнали дарчалардан (дераза, витражлар, витриналар) тўғридан-тўғри нурларни қабул қилиб пассив фойдаланиш; билвосита мавзелар, деворлар, томлар, қишки боғлар тўсиқлари орқали фойдаланилади.

- қуёш радиациясидан фаол фойдаланиш махсус ускуналар-гелиоколлекторлар, ер устида фойдаланувчи қуёшли фотоэлектрик қурилмалар томонидан қабул қилинади ва узатилиш воситасида амалга оширилади;

- янги бино қуришда ёки эскисини қайта қуришда бинога янги энергияфаол қурилмалар ва конструкциялар қўшиб қуриладики, улар сунхй равишда шамол оқимлари тезлигини ўзгартиради;

- қуёш энергияси ва шамол энергиясиз турли вақт оралиғида фойдаланишга мўлжалланган интеграллашган системаларни ўрнатиш турар жой муҳитини ташкил қилишда алтернатив энергияни самарали ишлатишга ёрдам беради;

- гелиоэнергияфаол бинони архитектуравий ва конструктив ечими гелиосистемаларни қўллаш технологиясига боғлиқ. Тархларни ечими пластикаси шамол йўналиши ва қуёш нурини тутиб қолишнинг максимал самарали йўналишини белгилайди.

Биринчи навбатда, ҳудуд иқлими ва муайян қурилиш жойи метеосароити, гелиомайдони қуёш нурлари билан ёритилганлигини ҳисобга олиш лозим .

- лойиҳа албатта энергия тежаш шароитлари, бино томонидан қуёш нурини оптимал қабул қилиш шартларини ҳисобга олиш керак;

- турар жой биноларини қуриш ёки қайта қуришда уларда кейинчалик алтернатив энергия билан таҳминлашни қўллаш мақсадида энергия жиҳатдан самарали бино яратишга ҳаракат қилиш зарур, бу бинодаги иссиқлик йўқотилиши хажмий-тархий ечим ва кучайтирилган иссиқликдан ҳимоя воситасида камайтириш мумкин. [3]

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш лозимки, бугунги кунда олиб борилаётган ислохотлар, президентимиз томонидан ишлаб чиқилган фармон ва қарорлар, тадқиқотчилар томонидан амалга оширилаётган илмий изланишлар албатта мамлакатимиз аҳолисини қисман бўлсада энергияга бўлган эҳтиёжини қондиришга хизмат қилишини кўришимиз мумкин. Қолаверса, анаънавий энергия манбалари танқислиги юзага келаётган бир вақтда экологик тоза муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш нечоғли катта аҳамиятга эга эканлигини тушуниш мумкин. Бу эса мамлакатимиз иқтисодиёти учун фойдали ҳисобланади.

Адабиётлар

1. “Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида”ги қонун. 2019-йил.16-апрель.

2. “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғриси”даги президент фармони.2013-йил 1 март.

3. Алиназаров А.Х., Сафаров Н. Экологик макбул энаргия манбаалридан фойдаланиш. Тошкент «Фан» 2014 й.

4. Азезов Р.Р., Орлов А.Ю.Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Тошкент «Фан» 1988 г.

5. Бринкворд Б. Солнечная энергия для человека. М. «Мир» 1976 г.

ISSIQXONALARNING KOGENERATSION ENERGIYA TIZIMINI BIOCHIQINDILAR ASOSIDA YARATISHNING TAHLILI

Doktorant S.Sh.Rustamov (Bux MTI)

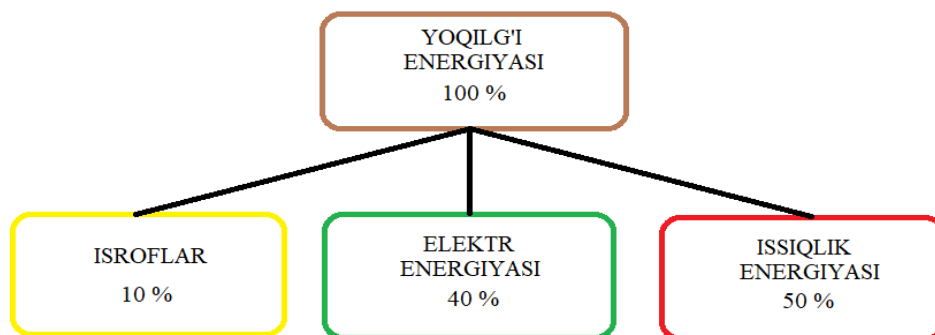
Hozirda yer yuzida ko'mir va tabiiy gaz kabi qazib olinadigan yoqilg'ilar dunyodagi asosiy energiya manbalari hisoblanadi. Lekin, bu energiya manbalari yaqin yillar ichida tugab qolishi mumkinligi hech kimga sir emas. Bundan tashqari, global isish, kislotali yomg'ir va shahar tutuni kabi yetkazilayotgan ekologik zararlar, turli xil texnologiyalar va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (Quyosh, shamol, biomassa va boshqalar kabi ekologik jihatdan kamroq zararli bo'lgan) barqaror foydalanishni taqqazo etyapti. Biomassa o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lgan eng qadimgi energiya manbalaridan biridir. Ushbu maqolada biz biochiqindilar yordamida

issiqxonalarining elektr energiyasi va isitish tizimi bilan ta'minlash uchun turli xil kogeneratsiya tizimlarini tahlil qilamiz.[1]

Issiqxonalar uchun muqobil yoqilg'ilardan foydalanish jarayoni yuqori samaradorligi va texnologik yuqoriligi bilan ajralib turadi. Biomassadan energiya olib uni kogeneratsiyalash qurilmalari esa eng dolzarb muammo ekanini ko'rishimiz mumkin. Hozirda mamlakat issiqxonalarining keyingi faoliyati yoqilg'i bozorlarining rivojlanishiga va biomassa bozoriga oid siyosat qarorlariga chambarchas bo'g'liq hisoblanadi.

Ushbu muammoni hal qilishning samarali usullari bu chiqindilarni qayta ishlash natijasida turli xil xo'jalik sohalari va issiqxonalar uchun zarur bo'lgan funksional xususiyatlarga ega xomashyo sifatida foydalanib (ikkilamchi maqsadlarda foydalanish) tegishli mahsulotlarni olish va energetik maqsadlarda foydalanishdan iborat.

Biomassadan energiya ishlab chiqarishda uni to'g'ridan-to'g'ri yoqish jahondagi eng ko'p tarqalgan usul bo'lib, hozirgi vaqtda dunyodagi bioenergiyaning taxminan 90% dan 95% gacha to'g'ridan-to'g'ri yoqish ulushiga to'g'ri keladi. Bu usul yaqin kelajak uchun eng istiqbolli texnologiya bo'lib, hozirda piroliz, gazlashtirish va suyultirish jarayonlari rivojlanish bosqichiga chiqib bormoqda, yog'och va barcha organik moddalarning to'g'ridan-to'g'ri yonishi olov kashf etilgandan beri mavjud bo'lib, u eng maqbul usul hisoblanadi va biomassa energiyasini konvertatsiya qilish va ishlatishning bevosita usuli hisoblanadi. Namligi 50% dan kam bo'lgan har qanday turdagi biomassani yoqish mumkin. Eng oddiy yonish texnologiyasi yonish kamerasida biomassani yoqib yuboradigan o'choq bo'lib, har qanday biomassa yonish tizimini tanlash va loyihalash asosan yoqilg'i xususiyatlari, atrof-muhit cheklovlari, uskunalar narxi va qurilma hajmi bilan belgilanadi. Chiqindilar yonishidan hosil bo'lgan gaz va bosim generatorni aylantiradi natijada elektr energiyasini ishlab chiqarish imkoniyati paydo bo'ladi [3]. Gazlashtirish jarayonida yonuvchan biogaz hosil qilinadi, u yonish kamerasida yondiriladi, va gaz turbinasini aylantiradi. Biomassaning yonishi issiqlik energiyasi yoki elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Bug' turbogeneratorlaridan elektr energiyasini ishlab chiqaradigan biomassa yoqish zavodlari konversiya samaradorligi 17% dan 25% gacha, jahon tajribalarida esa kogeneratsiya samaradorligi 90% ga oshirishi mumkinligi ko'rsatilgan.



Kogeneratsion tizim samaradorlik sxemasi.

Kogeneratsiyani bitta boshlang'ich energiya manbasidan termodinamik issiqlik va elektr energiyasini umumiy ishlab chiqarish sifatida foydalanish mumkin. Kogeneratsiya jarayoni sodir bo'ladigan qurilma kogeneratsion qurilmasi deb aytiladi. Kogeneratsiya jarayonidan samarali elektr energiyasi va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish hozirgi zamon talablariga mos keladi. Elektr energiyasi va issiqlik ishlab chiqarishni ajratish dastlabki yoqilg'ining sezilarli energiya yo'qotishlari bilan tavsiflanadi. Bu holda ishlab chiqarilgan issiqlik taxminan 50% va ishlab chiqarilgan elektr energiyasi 40% ni tashkil qiladi. Jahon miqyosida elektr energiyasi asosan gidroelektr, issiqlik va atom elektr stansiyalarida ishlab chiqariladi. Ushbu markazlashtirilgan ishlab chiqarish elektr va issiqlik energiyasini ta'minlash iste'mol xarajatlarini kamaytiradi, atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar miqdorini kamaytiradi. Yoqilg'i narxining oshishi va qazib olinadigan yoqilg'i resurslarining qisqarishi munosabati bilan elektr energiyasi va issiqlik ishlab chiqarish uskunalari yangi ishlab chiqish va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishga e'tibor qaratilmoqda.[2]

Xulosa qilib aytganda biologik chiqindilar va iste'mol chiqindilarini qayta ishlash va zararsizlantirishning asosiy yo'nalishlaridan biri ulardan issiqlik va elektr energiyasi olish uchun foydalanish hisoblanadi. Chiqindilarni energiyaga aylantirishga keng turdagi xom ashyo va ishlab chiqarish texnologiyalari yordamida erishish mumkin. Pirolizning to'g'ridan-to'g'ri chiqindilarni yoqishdan afzalligi uning atrof-muhit ifloslanishining oldini olishda samaradorligi yuqoridir. Piroliz yordamida biochiqindilar, shinalar, plastmassalar, ishlatilgan moylar va loy kabi utilizatsiya qilish qiyin bo'lgan chiqindilarni qayta ishlash mumkin. Pirolizdan keyin biologik faol moddalar qolmaydi, shuning uchun piroliz chiqindilarini yer ostida saqlash tabiiy muhitga zarar yetkazmaydi. [4]

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abbas, T., Issa, M. and Ilinca, A. (2020) Biomass Cogeneration Technologies: A Review. Journal of Sustainable Bioenergy Systems.
2. Liu, Q., Chmely, S.C. and Abdoulmoumine, N. (2017) Biomass Treatment

Strategies for Thermochemical Conversion. Energy & Fuels.

3. Strzalka, R., Erhart, T.G. and Eicker, U. (2013) Analysis and Optimization of a Cogeneration System Based on Biomass Combustion. Applied Thermal Engineering.

4. Rustamov Suhrob Shuhrat o'g'li. (2022). Biochiqindilanri qayta ishlash asosida issiqxonalarning energiya taminotini tizimini yaratishning istiqbollari. yangi century innovations jurnali, 2(1), 214–218

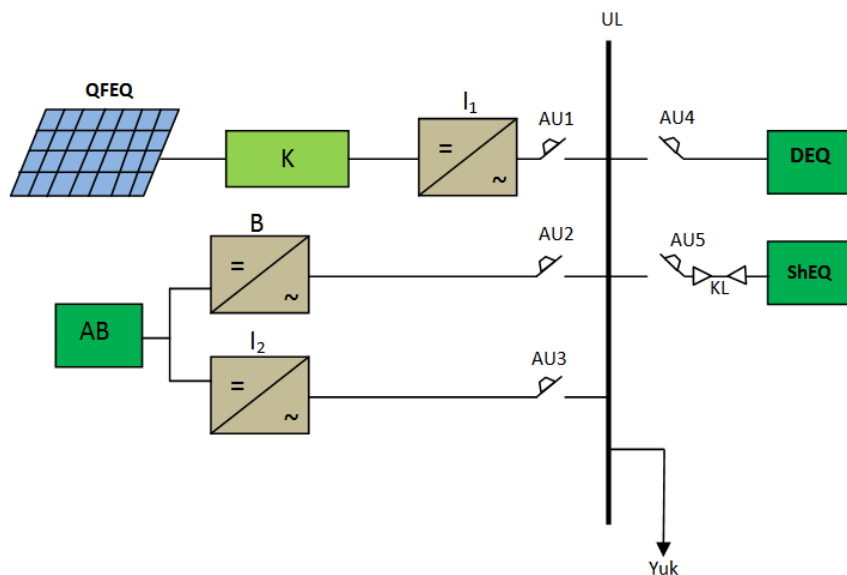
MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING O‘RNI

KOMPLEKS AVTONOM GIDRO, SHAMOL, QUYOSH ENERGIYA MAJMUASINING MODELLASHTIRISH VA TANLASH

tayanch doktorant Abduaziz o‘g‘li Abdurauf (TDTU)

So‘nggi paytlarda jahon energetika sanoatida mikrotarmoqlar (mikrogridlar) faol qo‘llanilmoqda - ishlab chiqarish, to‘plash, uzatish va tarqatish, uzatish va taqsimlash, asosan qayta tiklanadigan energiya uchun aniq belgilangan chegaralar doirasida ishlaydigan nisbatan kichik energiya ta‘minoti tizimidir.

Ushbu tizimlarda qayta tiklanadigan manbalardan samarali foydalanish uchun energiyani saqlash mumkin emas, chunki uni ushbu manbalardan yetkazib berish tabiati tez o‘zgarib turadi. Hozirgi vaqtda ko‘pgina mikrogridlarda energiyani saqlash uchun elektrokimyoviy va boshqa energiya saqlash tizimlari ko‘pincha qo‘llaniladi, ular katta hajmdagi energiyani saqlashni ta‘minlay olmaydi va yuqori xarajatlarga ega (1-rasm).



1-rasm. Qayta tiklanuvchi energiya manbalar asosidagi avtonom energiya majmuasining sxemasi:

QFEQ – quyosh fotoelektrik qurilmasi; DEQ – dizel energetik qurilmasi; ShEQ – shamol energetik qurilmasi; AB – akkumulyator batareyasi; K – konvertor; B – vpyramitel; I_1, I_2 – invertor; KL – kabel liniya; UL – umumiy liniya; AU – avtomatik uzgich; Yuk – yuklama

Gibrid energiya sistemasining generatorlari, kafolat beruvchi energiya manbai sifatida quyosh fotoelektrik energiya qurilmalar (QFEQ), mikro gidroenergetik energiya

qurilmasi (MGEQ), shamol energetik qurilmasi (ShEQ) va dizel energetik qurilmasi (DEQ) ni o'z ichiga oladi [1].

Aholi punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun yetishmayotgan energiyani to'ldiradigan turli xil turdagi QFEQ, MGEQ va ShEQ soni ko'rib chiqiladi. Elektr energiyasining soatlik iste'moli qayta tiklanadigan energiya manbalari, DES va AB ga asoslangan qurilmalarning quvvati bilan muvozanatlashtirilgan bo'lishi kerak. Hisoblash ishlarida akkumulyator batareyadagi energiya balansini hisobga olgan holda soat bo'yicha amalga oshirildi va quyidagi hisoblash algoritmidan foydalanildi[2].

$$E_{AB}^{\max} = n \cdot E_{AB} \cdot U, \quad (1)$$

$$E_{AB}^{\min} = E_{AB}^{\max} \cdot joi z_{AB}, \quad (2)$$

$$\text{Agar } E_{Is} - E_{ShEQ+MGEQ} = \bar{E}_{Is} < 0, \quad (3)$$

{

$$\text{Agar } E_{AB, Qoldiq} + E_{QFEQ} \cdot \eta_{kontroller} > E_{AB}^{\max},$$

$$\text{keyin } E_{AB} = E_{AB}^{\max}, \text{ va } E_{DEQ} = 0.$$

(4)

Agar

$$E_{AB, Qoldiq} + E_{QFEQ} \cdot \eta_{kontroller} < E_{AB}^{\max},$$

keyin

$$E_{AB} = E_{AB, Qoldiq} + E_{QFEQ} \cdot \eta_{kontroller}, \text{ va } E_{DEQ} = 0.$$

(5)

}

Agar

$$E_{Is} - E_{ShEQ+MGEQ} = \bar{E}_{Is} > 0,$$

{

Agar

$$E_{QFEQ} > \frac{\bar{E}_{Is}}{\eta_{Invertor}}, \text{ va } E_{AB, Qoldiq} + (E_{QFEQ} - \frac{\bar{E}_{Is}}{\eta_{Invertor}}) \cdot \eta_{kontroller} > E_{AB}^{\max},$$

keyin

$$E_{AB} = E_{AB}^{\max}, \text{ va } E_{DEQ} = 0.$$

(6)

Agar

$$E_{QFEQ} > \frac{\bar{E}_{Is}}{\eta_{Invertor}}, \text{ va } E_{AB, Qoldiq} + (E_{QFEQ} - \frac{\bar{E}_{Is}}{\eta_{Invertor}}) \cdot \eta_{kontroller} < E_{AB}^{\max}, \text{ va } > 0,$$

keyin

$$E_{AB} = E_{AB, Qoldiq} + (E_{QFEQ} - \frac{\bar{E}_{Is}}{\eta_{Invertor}}) \cdot \eta_{kontroller}, \text{ va } E_{DEQ} = 0.$$

(7)

Agar

$$E_{QFEQ} < \frac{\bar{E}_{Is}}{\eta_{Invertor}}, \text{ va } (E_{AB, Qoldiq} - E_{AB}^{\min}) + (E_{QFEQ} - \frac{\bar{E}_{Is}}{\eta_{Invertor}}) \cdot \eta_{kontroller} < 0,$$

keyin

$$E_{AB} = E_{AB}^{\min}, \text{ va } E_{DEQ} = -\left\{(\eta_{Invertor} \cdot \eta_{kontroller})(E_{AB.Qoldiq} - E_{AB}^{\min}) + (E_{QTEM} - \frac{E_{Is}}{\eta_{Invertor}}) / \eta_{kontroller}\right\} \geq E_{DEQ}^{\min}. \quad (8)$$

bu yerda $joiz_{AB}$ – tushirishning ruxsat etilgan chuqurligi nisbiy birlik, 20% qabul qilingan, n – akkumulyator batareyalar soni, dona; E_{AB} – bitta akkumulyator batareya quvvati, A.s; U – akkumulyator batareya kuchlanishi, V; E_{QFEQ} , E_{MGEQ} va E_{ShEQ} – QFEQ, MGEQ va ShEQ dan soatlik ishlab chiqarish, kVt·soat; E_{AB} – (t), kVt·soat uchun batareyada to'plangan soatlik energiya; $E_{AB.Qoldiq}$ – batareyada saqlanadigan qoldiq soatlik energiya, davr uchun (t-1) kVt·soat; E_{AB}^{\max} va E_{AB}^{\min} – akkumulyator batareyadagi maksimal va minimal saqlangan energiya kVt·soat; E_{Is} – iste'molchi tomonidan iste'mol qilinadigan soatlik elektr energiyasi kVt·soat; E_{DEQ} – dizel elektr stansiyasi tomonidan ishlab chiqarilgan soatlik elektr energiyasi kVt·soat; E_{DEQ}^{\min} - minimal ruxsat etilgan quvvat DEQ, kVt; $\eta_{Invertor}$ - invertor FIK nisbiy birlik, 90 % qabul qilingan; $\eta_{kontroller}$ –zaryad boshqaruvi FIK, qabul qilingan 95%.

Shunday qilib, ushbu boshqariladigan tizim yordamida biz tarmoqqa ulanmasdan gidro, shamol va quyosh energiyasidan maksimal darajada foydalanishga harakat qilamiz. Muammoni hal qilishda o'rganilayotgan energiya majmuasining optimal parametrlarini yuqorida keltirilgan algoritm asosida aniqlash maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. M.M.Muxammadiev, Abduaziz uulu Abdurauf. Kichik quvvatli shamol-quyosh energetik qurilmalari va ularning ish samaradorligini oshirish. “Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli” mavzusida xalqaro miqyosdagi ilmiy-amaliy koferentsiya. Namangan 2021y. 583 b.
2. GhassanHalasa, and Johnson A. Asumadu, "Wind-Solar Hybrid Electrical Power Production to Support National Grid: Case Study -Jordan".

QUYOSH BATAREYALARIDAN FOYDALANISHNING IQTISODIY SAMARADORLIGI (UY XO'JALIGI MISOLIDA)

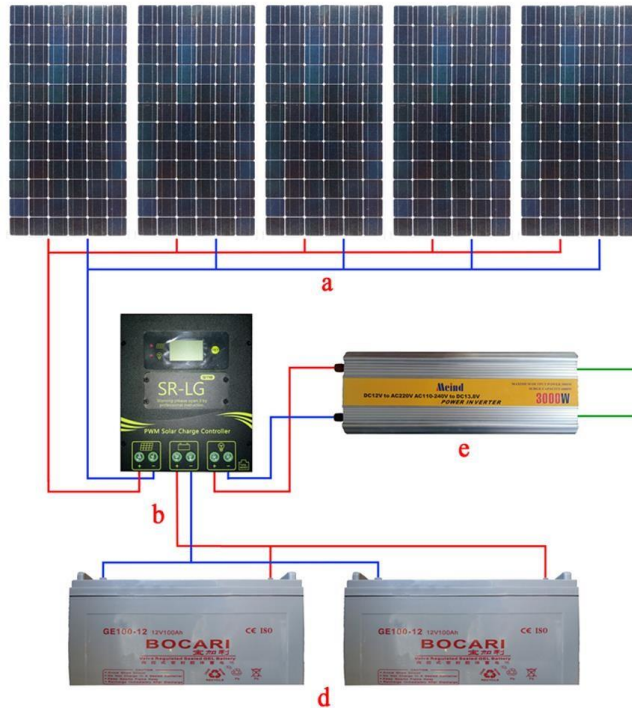
o'q.D.Abdunabiyev, stajyo'r o'qituvchi Sh.Umarov (TDTU, Qo'qon filiali)

Bugungi kunda eng dolzarb muammolardan biri bu elektr energiyasidir. Hozirgi kunda elektr energiyadiga bo'lgan talab va ehtiyojlar ortib bormoqda. Bunga sabab an'anaviy energiya qazilma boyliklarining (neft ko'mir uran tabiiy gaz) zaxiralari kamayib borishi, bu tabiiy boyliklarining tan narxi oshib ketayotgani, ekalogiyaning buzulishi va shunga o'xshash turli omillarni keltirish mumkin. Hozirgi kunda dunyoning rivojlangan davlatlari ham muqobil energiya manbalaridan foydalanish boyicha bir nechta dasturlar ishlab chiqqan. Misol qilib aytganda Yevropa Ittifoqi davlatlari 25

foizga , Xitoy esa 20 foizga yetkazish va muqobil energiya manbalardan foydalanishni qo'llab quyvatlash bo'yicha chora tadbirlarni amalga oshirmoqda. Hozir kunlarda ham O'zbekistonda ham quyosh va shamol energiyalaridan foydalanishga katta e'tibor berilmoqda. Quyosh energiyasi an'anaviy ishlab chiqarilayotgan energiyalarga qo'shimcha manba bo'lib xizmat qiladi. Quyosh batareyalari inson hayotida ko'p sohalarda qo'llanishni boshladi. Boshlanishida faqatgina uy sharoitidagi xo'jalik ishlari va elektrenergiyasi o'rniga qo'llanilgan bo'lsa, hozirda bu qobiqdan chiqib boshqa sohalarga ham kirib bormoqda. -Qishloq xo'jaligi va boshqa ishlab chiqarish strukturalarida Kichik korxonalarda. Xususiy uylarda issiqlikni saqlash uchun, Ko'cha yoritgichlarida, energiya tejoychi lampa uchun, Kommunal korxonalarda, shaxarni yoritish uchun. Quyosh resurslaridan foydalanishni bir necha xil afzalliklari bor. Boshqa energiya manbaalaridan farqli o'laroq, quyosh energiyasi tugamaydi. Quyosh batareyalarini o'rnatish va undan foydalanish elektr va issiqlik energiyasidan foydalanish uchun ajoyib yechim bo'lib xizmat qiladi. NASA tadqiqotlari bo'yicha quyosh yana 6.5 milliard yil o'z nurini sayyoramizdan ayamaydi.

Aholi turar joylarini quyosh energiyasi bilan taminlashda quyudagi talablar mavjud. Jumladan mustaqil energiya taminoti tashkil etish va quyosh batareyalarini o'rnatish uchun joylar ajratish yorug'lik tushushiga maksimal erishish va energiya resurslarini boshqarish imkoniyatlariga ega bo'lishi va hokozolar. Shuningdek uy joylarni loyihalashtirishda elektr energiyaning kunlik istemoli va undan foydalanish xaqida to'liq malumotga ega bolishi talab etiladi. Fotoelektrik tizimlarning asosiy qismlari: Quyosh batareyasi, kontroller, akkumliyator batareya va invertor hisoblanadi.

Ulardan faqat o'zgarmas tok hosil boladi. Ishlab chiqaralayotgan elektr energiyasining miqdori quyosh elementlarining foydali ish koiffisientiga bog'liqdir. Birlik yuzada hosil qilayotgan elektr energiyasi asosan $10\text{mBt}/\text{sm}^2$ dan $25\text{mBt}/\text{sm}^2$ gacha qiymatlar oralig'ida bo'ladi bu mos holda 10 foizdan 25foizgacha foydali ish koiffisientiga teng. Hozirgi ishlab chiqarayotgan quyosh elementlarining yuzasi $15,6\text{sm}\times 15,6\text{sm}=243,4\text{ sm}^2$ kattaliklarda bo'ladi. U 20foiz FIKli fotoelementli eng yuqori ko'rsatkichda ishlab chiqarilayotgan quvvat 4,6 Vt quvvatligi mavjud. Hozirgi paytda fotoelektrik modullarning (FEM) 3Vt dan 400 Vt quvvatligi mavjud. Akkumliyator batareyasi (AKB) o'lchamlarini tanlash kerakli bo'lgan elektr energiyani tizimning kuchlanishiga bo'linadi.



1– rasm. 1 kW quvvatga ega bo'lgan Quyosh batareyalarining tarkibiy qismlari. a) Quyosh batareyalari; b) kontroller; d) akkumulyatorlar; e) inverter.

Quyosh batareyalari yordamida elektr energiyasi bilan ta'minlashni ko'rib chiqamiz. Hisoblashlar natijalariga ko'ra, *11 ta chiroqlar, 3 ta mobil telefonlar, 1 ta televizor, 1 ta noutbuk va 1 ta muzlatgich* uchun zarur bo'lgan elektr energiyasi o'rtacha hisobda, $1,465 \text{ kW} \cdot \text{soat}$ ni tashkil qilar ekan Bu elektr energiyani Quyosh batareyasi yordamida ta'minlash, 2 – jadvalda keltirilgan qismlar yordamida amalga oshiriladi va hozirgi kunda bu qismlar $4\,400\,000$ so'mni tashkil qiladi. Demak, ushbu kichik stansiya yordamida kun davomida $2,28 \text{ kW} \cdot \text{soat}$ li maksimal elektr energiyasi akkumulyatorga yig'iladi va 1 – jadvalda keltirilgan maishiy texnika asboblari sutka davomida elektr energiya bilan uzluksiz ta'minlashga yetadi.

1- jadval

Maishiy texnika asboblari nomi	O'rtacha sarflanadigan nominal quvvat	Elektr asboblari sutkalik o'rtacha ish vaqti	O'rtacha sutkalik elektr energiya sarfi	O'rtacha sutkalik elektr energiya sarfi summasi $1 \text{ kW} \cdot \text{soat} = 295 \text{ so'm}$
Chiroqlar (LED)	$10 \text{ W} \cdot 8 \text{ dona} = 80 \text{ W}$	8 soat	$0,64 \text{ kW} \cdot \text{soat}$	188.8 so'm
Mobil telefon	$10 \text{ W} \cdot 3 \text{ dona} = 30 \text{ W}$	3 soat	$0,09 \text{ kW} \cdot \text{soat}$	26.55 so'm
Televizor (LED)	50 W	6 soat	$0,3 \text{ kW} \cdot \text{soat}$	88.5 so'm

Shaxsiy kompyuter (Laptop - noutbuk)	65 W	3 soat	0,1 kW · soat	29.5 so'm
Muzlatgich (Sino)	140 W	12 soat	0,9 kW · soat	265.5 so'm
Dazmol (Chimgan 2)	1 400 W	0,2 soat = 12 minut	0,28 kW · soat	82.6 so'm
Elektr choynak	2 000 W	0,3 soat = 18 minut	0,6 kW · soat	177 so'm
Jami (o'rtacha):			2,91 kW · soat	858.45 so'm

Har birining quvvati 200 W va aktiv yuzasi 1,3 m² (160 sm x 80 sm) ga teng bo'lgan 5 ta Quyosh batareyalari (umumiy aktiv yuzasi 6,5 m²) ga yorug'lik nuri tik tushadigan qilib joylashtirilsa, ochiq havoda 1 kW maksimal quvvatli elektr energiyasini olishga erishiladi. Hisoblashlarga ko'ra, hozirgi kunda 1 kW quvvatli Quyosh batareyalari 13 500 000 so'mga to'g'ri kelar ekan.

2- jadval

Asbob va uskunalarning nomi	Asbob va uskunalarning					Jami summasi (so'm)
	soni	geometrik o'lchami	umumiy kuchlanishi	umumiy tok kuchi	umumiy quvvati	
Quyosh batareyasi	1	0,7 m ²	26 V	5,76 A	150 W	900 ming
Kontroller	1	–	12 / 24 V	20 A	–	250 ming
Akkumulyator ($q = 190 A \cdot soat$; kislotali)	1	–	12 V	–	2 280 W	900 ming
Invertor	1	–	12 V dan 220 V ga	–	1 500 W	1,85 mln
Avtomatik uzib – ulagich	1	–	220 V	25 A	–	500 ming
Ulash simlari	–	30 m	–	–	–	
O'rnatuvchixizmat haqi	–	–	–	–	–	
Jami o'rtacha 4 400 000 so'm						

Xususiy uyda quyosh batareyalarini o'rnatgan holda, uy egasi uni yoritish uchun sezilarli darajada tejaydi. Ayniqsa, tizim, quyoshli kunlarning aksariyati bilan kenglikda bo'lsa, tizim samarali. Natijada, samarali mehnatning asosiy sharti - bu batareyaga quyosh nurlanishining mo'l ta'minlanishi. Qish mavsumida taxminan 15% samaradorligi bilan quyosh batareyalari uyni ta'minlab berishga qodir. Yaratilgan energiya barcha ehtiyojlar uchun etarli bo'ladi, deb aytish mumkin, ammo qolgan 85% an'anaviy manbalardan olinishi kerak. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, dastlab egasi asbob-uskunalarga sarflanishi kerak va to'liq qaytariladigan vaqt 3 dan 4 yilgacha ishlaydi.

Biroq, bu haqiqat uzoq yillar davomida erkin elektr energiyadan foydalanish orqali oqlanadi.

Xulosa

O'z uyingizda quyosh batareyalarini o'rnatish oilaviy byudjetni sezilarli darajada tejashi mumkin. Dastlab, egasi pul sarflashi kerak, lekin bir necha yil ichida investitsiyalar o'zlarini haqli qiladi va kelajakda siz elektr energiyasidan foydalanishingiz mumkin. Chidamliligi va sifatli materiallari tufayli - quyosh batareyalari bir necha o'n yillar davom etadi. Elektr uzatish uchun elektr energiyasini tejash yoki elektr energiyasini yetkazib berish qiyin bo'lgan hududlarda istiqbollidir.

Adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 9 iyuldagi "Aholi va iqtisodiyotni energiya resurslari barqaror ta'minlash, neft-gaz tarmog'ini moliyaviy sog'lomlashtirish va uning boshqaruv tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4388 sonli qarori (O'z.R. QHT, www.lex.uz).

2. T.Sh.Majidov "Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari" kitob Toshkent – 2014 yil.

3. O'zbekiston Respublikasi Moliya vazirligi tomonidan 2018 yil 1 noyabrdagi 19-03-22-06-O'zR-67-2018 sonli Reystri bilan tasdiqlangan (www.uzbekenergo.uz).

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

кат.ўқит.М.Тўйчиева, ўқитувчи Ф.Шарипов, талаба И.Усмонов (НамМҚИ)

В работе исследовано влияние размера микрокристаллов на энергетические параметры солнечных элементов изготовлены на основе поликристаллических пленок Al_xCa_x . Были изготовлены солнечные элементы p $Al_xCa_{-x}As-CaAs$ при различных значениях размера зерен в пленке p Al_xCa .

Исследованием вольт-амперной, вольт-емкостной характеристик установлено, что в структурах изготовленных при температуре осаждения

$T_n=200\div 250^{\circ}C$ реализуется гетеропереход, а в структурах изготовленных при температуре осаждения $T_n>250^{\circ}C$ формируется $p-n$ переход с верхним широкозонным оптическим окном.

Область фоточувствительности изготовленных структур лежит в области $Eg_2 > hv > Eg_1$, где Eg_1 и Eg_2 – соответственно ширина запрещенной зоны узкозонного и широкозонного полупроводника.

Анализ фотоэлектрических свойств показал, сначала с увеличением размера зерен КПД исследуемых структур увеличивается и достигает насыщения при

$d=80\div 100$ мкм. Дальнейшее увеличение размера зерен приводит к заметному снижению КПД солнечных элементов. Этот факт объясняется тем, что с увеличением размера зерен увеличивается подвижность и длина диффузии не основных носителей, так, как улучшается текстура пленок и уменьшается концентрация структурных дефектов внутри зерна и на границе зерен. При значениях $d > 100$ мкм, что достигается при высоких температурах подложки, увеличивается размер межкристаллических прослоек и соответственно растет потенциальный барьер между ними.

Кроме того, наличие границ зерен в поликристаллической пленке *n* PbS, PbSe, PbTe которая выполняет роль оптического окна к *p-n* переходу в Al_xCa_x также приводит к существенному снижению эффективности солнечных элементов.

Средний размер микрокристаллов в широкозонном слое намного меньше, чем расстояние между токосъемными контактами. В результате между контактными полосками имеется большое количество изолированного зерна. Линии тока идущих к контактам неоднократно пересекает границу зерна в широко зонном слое, расположенных параллельно и перпендикулярно к *p-n* переходу. Следовательно, границы зерен с потенциальными барьерами препятствуют эффективному собиранию носителей омическим контактом, что приводит к увеличению сопротивления растекания и уменьшению тока короткого замыкания.

Установлено, что частичное исключение влияния границ зерен на эффективность солнечных пленочных элементов можно осуществить легированием базы и широко зонного слоя соответствующими примесями, которые приводят к пассивации межкристаллических эффектов.

Кроме того, установлено, что специальная технологическая обработка базовых слоев приводит к увеличению напряжения холостого хода и уменьшает степень деградации эксплуатационных параметров при длительной эксплуатации.

Коэффициент полезного действия изготовленных структур при мощности солнечного излучения 80 мВт/см^2 составляет 10-12%.

На основе полученных результатов исследования электрических и фотоэлектрических свойства предложена модель зонной диаграммы изготовленных солнечных элементов.

OPTOELEKTRON TERMOO'ZGARTIRGICH

*f-m.f.d, prof. K.E.Onarkulov, tayanch doktorant Sh.A.Yuldashev, talaba
Sh.A.Yuldasheva (FarDU)*

Termoelektrik EYuK hosil bo'lishi ikki xil metal yoki yarimo'tkazgich materiallarning birikish sohasida temperaturalar farqi hosil qilinishida erkin elektronlarning issiqroq sohadan sovuqroq sohaga harakatlanishi natijasida hosil bo'ladigan zaryad tashuvchilar konsentratsiyalarining bo'linishi orqali tushintiriladi.

Bunday nazariyaga ko'ra termo EYuK $A_D = \frac{k}{q} \ln \frac{N_A}{N_B} (T_2 - T_1)$ bo'lib, bunda k -boltsman doimiysi, N_A va N_B –hajm birligidagi erkin elektronlar konsentratsiyasi, T_1 va T_2 – kontakt sohalar temperaturalarini.

Kontakt sohalar temperaturalarini farqi kam bo'lganda $E_T = \alpha(T_2 - T_1)$, bu yerda α - Termo EYuK koeffitsienti mkV/grad bo'lib u kantaklashtirilgan ikki xil materiallarning xususiyatiga bog'liq. Ikki xil yarimo'tkazgich (materiall) birikishidan hosil bo'lgan tizim termoelement (termopara) deyiladi. Termoelementda tokning yo'nalishi uni hosil qilgan materiallarning chiqish ishi kattaligiga bog'liq bo'ladi.

Termoelementda maksimal FIK(foydali ish koeffitsienti) olish uchun:

- 1) Termo EYuK koeffitsienti (α) katta bo'lgan material;
- 2) Yuqori elektr o'tkazuvchanlik (σ);
- 3) Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti (χ) kichik bo'lishi talab qilinadi.

Termoelementning samaradorligi yuqoridagilar asosida

$$Z = \frac{(\alpha_1 - \alpha_2)^2}{\left(\sqrt{\frac{\chi_1}{\sigma_1}} - \sqrt{\frac{\chi_2}{\sigma_2}} \right)^2} \text{ orqali topiladi}$$

Agar $\chi_1 = \chi_2 = \chi$, $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$, $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ bo'lsa, termoelement samaradorligi $Z = \frac{\sigma \cdot \alpha^2}{\chi}$ ga teng bo'ladi.

Mikro va nanoelektronika sohalarining rivojlanishi natijasida mikrovatt, nanovatt tartibidagi elektr quvvati bilan ishlaydigan elementlar ko'plab ishlatilmoqda. Yuqori samaradorlikka ega bo'lgan yupqa pardali termoelementlar olish texnologiyasi ishlab chiqilgan [1]. Bu elementlarning solishtirma elektr qarshiligi, solishtirma issiqlik o'tkazuvchanligi nisbatan kichik bo'lgan holda termo EYuK qiymati boshqa elementlarnikidan katta. Bunday materiallarning yupqa pardalari 10^{-5} mm.sim.ust

darajasidagi vakuumda yaxshi tozalangan shisha tagliklarga tantal bug'lantirgichlardan bug'lantirish orqali o'tkazildi. Bug'lantirish sharoitlarini sinchiklab boshqarish va keyin issiqlikda kuydirish natijasida yaxshi termoelektrik xususiyatlarga ega bo'lgan n- va p-tipdagi yupqa pardalar olish imkoni bo'ldi.

Tellur va selenning turli metallar bilan birikmalari deyarli metallar elektr o'tkazuvchanligiga yaqin qiymatga ega bo'lgan holda, nisbatan katta termo EYuK hosil qiladi.

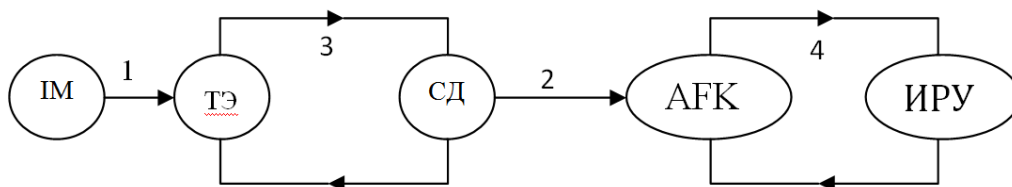
Termoo'zgartirgich tayyorlashda yupqa slyuda yoki shisha pardasidan bo'lgan taglik qirqib olinadi, dastlab yuzasi yaxshilab tozalanadi va chekkalariga kumush kontaktlar sepiladi. Yupqa pardali termoelementlar kontaktlar ustiga o'tqaziladi. Tayyor termoelementlar ustidan lak bilan qoplanadi.

Qurilmaga termoelementdan tashqari AFK – element (anomal fotokuchlanish) kerak bo'ladi [1]. Bir jinsli bo'lmagan yarimo'tkazgich yoritilganda, materialning taqiqlangan zo'nasi kengligidan katta bo'lgan anomal katta fotokuchlanish hosil bo'ladi. Bu effekt kvazimonokristall, polikristall va amorf bir jinsli bo'lmagan strukturalarda kuzatiladi. Barcha AFK strukturalarga yuqori qarshilik, bir jinsli bo'lmaslik, optik anizotropik, ko'p qatlamlilik xos bo'ladi. Yupqa qatlamli AFK elementlarda sirtiy bir xil bo'lmagan yorug'lik yutilishi kuzatiladi. Natijada, hosil bo'ladigan zaryad tashuvchilar konsentratsiyasidagi farq hosil bo'ladi [2].

Taklif qilinayotgan qurilma uchun AFK element yupqa parda ko'rinishida tayyorlanadi. AFK – elementni olish texnologiyasi ko'plab parametrlarga bog'liq bo'ladi. Jumladan taglik va bug'latgich temperaturalari, o'tqazish burchagi, yupqa parda qalinligi, qoldiq gazlar tarkibi va bosimi, o'tqazilgan keyingi termik ishlov berish sharoitlari va boshqalar. Takidlash joizki, AFK – pardalar faqat taglikka burchak ostida o'tqazilganda hosil bo'ladi. Bug'latgich va taglik orasiga elektromagnit uzatgich yordamida suriladigan to'sqich o'rnatilgan. To'sqich holati va taglik burchagini molekulyar oqim yo'nalishiga nisbatan o'zgartirish orqali o'tqazish burchagi va parda qalinligini boshqarish mumkin.

Taklif qilinayotgan qurilmani ishlashi uchun termoelement va AFK – elementdan tashqari yordamchi elementlar zarur bo'ladi. Qurilma optoelektron prinsipda ishlagani sababli issiqlik bloki, elektrik bog'langan blokdan tashqari, fotonlar konturidan iborat asosiy optik blok ishlaydi. Issiqlik bloki va issiqlik manbai, yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan issiqlik o'tkazuvchi muhit va yuqori samarali termoelement(termobatareya)dan iborat. Termoelement va svetodiod elektrik konturni tashkil qiladi. Qurilmaning optik bloki sodda oprondan iborat. Unga svetodiod va volnovod orqali bog'langan AFK element kiradi.

Quyidagi chizmada optoelektron termoo'zgartirgichning blok sxemasi keltirilgan.



IM – issiqlik manbai (inson tanasi)

1 – issiqlik tashuvchi

TE – termoelement

SD – svetodiod

2 – volnavod

AFK – generator tipidagi foto qabulqilgich

QIQ – qurilmani ichki qismi

3,4 – qoʻshimcha moslovchi element

Inson tanasi issiqligidan foydalanish dolzarb muammo boʻlib, bu ishda uning yechimlaridan biri taklif qilingan.

Adabiyotlar

1. Нуридинова Р.Л, авт.реф.дисс. доктора философии Phd по техн. Наукам. Ташкент 2019.
2. В.Н.Агарев, В.И.Стафеев ФТТ, Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского, 2013, №2 (1), с.36-38

VERTIKAL OʻQLI SHAMOL ELEKTR QURILMALARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

talabalar GʻJ.Gʻulomov., K.F.Muxammadumarov (NamMQI)

Hozirgi kunda butun dunyo aholisining oldiga qoʻygan maqsad-vazifalaridan biri tabiatning mavjud energetik resurslarini samarali ishlatish yoʻllarini aniqlash hamda ularning mavjud boʻlgan zararli oqibatlarini bartaraf etishdan iborat. Tabiatning energetik resurslari qayta tiklanadigan hamda qayta tiklanmaydigan turlarga ajratilgan boʻlib har ikkala manbadan foydalanishning oʻziga yarasha afzalliklari hamda noafzalliklari mavjud hisoblanadi. Xususan foydalanishda qulayligi jihatdan anʼanaviy energiya manbalari sanaladigan IES, AES, GES, IEM (uran 235 izotopi, gaz, koʻmir, neft mahsulotlari yoqish hisobiga ekologiyaga turlicha zaharli gaz va zararli chiqindilar chiqaradigan hamda ulkan toʻgʻonlar hosil qilib suv energiyasidan foydalanish jarayonida tevarak atrofdagi ekin maydonlarining unumdorligi va tuproq tarkibining buzilishidek jiddiy salbiy holatlarini yuzaga keltiradigan, va hakoza) kabi turlari boshqalariga nisbatan ancha qulayligi azaldan maʼlum. Shu sababli ularning qurilishi va

ishlash muddatini kengaytirilishi ayrim hududlarda hali hanuz davom etmoqda. Biroq ularning zararli belgilari ham kun sayin Yer sharining barcha nuqtalarida kuzatilayotgani hamda anashu alomatlarni ortib borayotgani e'tibordan holi emas. SHundan bo'lsada, yuzaga kelayotgan salbiy omillarni oldini olish uchun qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish ko'lamini kengaytirish hamda an'anaviy energiya manbalaridan mutlaqo voz kechishga bel bog'lagan insoniyat ayni damda ham eski uslubni to'liq inkor eta olgani yo'q. Buning asosiy sabablari muqobil energiya manbalari hamda an'anaviy energiya manbalari o'rtasidagi ularni qurish va faoliyatini yo'lga qo'yishdagi harajatlar farqlari, ish jarayonlarida ularning iste'molchilarga uzatayotgan elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlari, ushbu ikki turdagi (1-turi IES, AES, IEM, GES va h; 2- turi KGES, QES, SHES, Biogaz energetikasi, Geotermal energiya, To'lqin energiyasi va h.) energiya manbalarining egallaydigan hududlari, ularning homashyo sifatidagi foydalanadigan energiya manbalari uzluksizligi, hamda ular tashkil etgan stansiyalar foydali ish koeffitsientlarining sezilarli farqlari hisoblanadi. Shu asnoda bugungi kundagi faoliyati ma'lum miqdorda davom etayotgan qayta tiklanmaydigan va ekologiyaga o'zining jiddiy salbiy ta'sirini ko'rsatayotgan manbalarni cheklashning yo'llari:

- muqobil energiya manbalari qurilmalarining samaradorligini maksimal darajada oshirish,
- mazkur texnologiyalar resurslari (shamol, quyosh nurlanishi, suv va to'lqin energiyalari, biomassa va h.) quvvat ko'rsatkichlari past bo'lgan taqdirda ham ulardan maksimal darajada samarali foydalanishni yo'lga qo'yish,
- ulardan foydalanishdagi innovatsion qulayliklarni yaratish shuningdek tinimsiz ular ustida tajribalar va ilmiy izlanishlar olib borish bilan birga eng optimal variantdagi modellarini yaratish,
 - modernizatsiyalash,
 - takomillashtirish asosida hosil bo'layotgan nusxalarini an'anaviy energiya manbalaridan tubdan farq qilibgina qolmay ulardan anchayin afzal ekanligini isbotlash,
 - o'z o'rnida ularni ishlab chiqarishini keng miqyosda yo'lga qo'yish, so'ngida esa eng qulay narxlarda omma e'tiboriga taqdim etishdan iborat.

Ushbu ilmiy ishda muqobil energiya manbasi hisoblanuvchi shamol energetik qurilmasining ish samaradorligini oshirish hamda past shamol tezligiga ega bo'lgan shamol energiyasi orqali ham standart energiyani olish maqsadini ilgari suriladi. Bu borada qilingan ishlar shundan iboratki vertikal o'qli shamol generatorlarida lopasli shamol g'ildiragini ikkilantiriladi. Vaholangki ular bir-birining aylanish yo'nalishiga qarama-qarshi harakatlanadigan tizimga ega bo'lib, biri generatorning magnit qismiga, ikkinchisi chulg'am qismiga mahkamlanadi. Buning natijasida qurilmaning ish

jarayonida ustma-ust joylashgan lopasli qarama-qarshi tomonga yo'nalgan shamol g'ildiraklari shamol energiyasi ta'sirida generatorning juft qutbli magnit qismi bilan chulg'amli po'lat o'zak qismini bir-biriga teskari yo'nalishda, avvalgilariga nisbatan ikki barobar chastotani hosil qilgan holda aylanishini kuzatiladi [2].

Mazkur innovatsion qurilma avvalgilariga nisbatan nafaqat vertikal o'qqa mahkamlangan shamol g'ildiragi bilan balki generatoriga kiritilgan maxsus o'zgartirishlari bilan ham sezilarli o'zgarish yasaydi. Xususan shamol generatorining tuzilishi asosiy 3 qismni tashkil etadi:

a) qo'zg'almas o'qli; b) chulg'am o'zakli; c) magnit o'zakli.

Bunda qo'zg'almas o'q qurilmaning qo'zg'almas tayanch qismiga mahkamlanadi va ish jarayonida yer yuzasiga nisbatan tik joylashadi. Chulg'amli o'zak hamda magnitli o'zak bir-biriga parallel va o'zaro qarama-qarshi yo'nalishda aylana oladigan qilib, qo'zg'almas o'qqa mos ravishda perpendikulyar holatda biriktiriladi. Ularga esa yuqori va pastki qismlaridan qarama-qarshi yo'nalishda aylanma harakat qiluvchi va generatorning ikki aylanuvchi qismiga mehanik energiya beruvchi lopaslar mahkamlanadi. Ushbu generatorning asosiy afzalligi shundan iboratki, u stator va rotorli generatorlardan ko'ra ikki holatda bir xil shamol energiyasi ta'sir etgan holatda 2 barobar yuqori chastota olish imkonini beradi yoki chastotani oshirishning kergi bo'lmagan taqdirda generatoridagi magnitlarning juft qutblar sonini 2 martagacha kamaytirish mumkin bo'ladi. Bu esa biroz bo'lsada ortiqcha sarf-xarajatni oldini oladi. Yangicha dizayni va ish uslubiga hamda avvalgilaridan yuqoriroq samaradorlikka egaligi jihatidan ustunlikni qo'lga kiritadi va eng asosiysi ulardan foydalanish mumkin bo'lgan hududlari sirasiga o'tgan galdagi qurilmalarning faoliyati uchun talab darajasida bo'lmagan hududlarni ham kiritish mumkin bo'ladi.

Shunday qilib nazarda tutilgan, takomillashtirilgan tuzilishga ega bo'lgan energetik qurilma mutlaqo qayta tiklanuvchi energiya manbasi hisoblanibgina qolmay, yuqorida aytib o'tilganidek past shamol potensialida ham o'zini oqlashi bilan barcha iste'molchilarda o'ziga bo'lgan qiziqishni kuchaytiradi. Xulosa qilib aytganda mazkur innovatsion qurilmaning ishchi modellari ishlab chiqarilishi yohud amaliyotda qo'llanilishi: ularning tez orada ommalashishiga, energetika tizimida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasidagi muqobil energiya ulushining sezilarli o'sishiga, mahalliy elektr tarmog'idan yiroqda bo'lgan iste'molchilarda yuzaga keluvchi elektr energiya uzilishidek quvvat yetishmovchiligiga oid muammolarni hal etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Muqobil energiya manbalaril fanidan laboratoriya ishlarini bajarishga oid uslubiy ko'rsatmalar. Yuldoshev I.A., Shog'o'chqorov S.Q., Juryeva Z.I., Jamolov

T.R. -Toshkent: ToshDTU, 2019. 60 b.

2. Ahadov F.’’ SHAMOL ELEKTROSTANSIYALARI’’ Toshkent 2019.

3. O.Z.Toirov, K.T.Alimxodjayev, Sh.K.Alimxodjayev. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari. O‘zbekiston sharoitida ishlab chiqarish va ishlatish istiqbollari. (Monografiya). –T.: «Fan va texnologiya», 2019 .

TYPES OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AND FUTURE PROSPECTS OF THEIR EFFECTIVE USE

teacher Sh.D.Numonjonov, master student S.Sh.Shukhratova (FerPI)

It is known that in the teaching of Exact and Natural Sciences, regularly introducing the latest innovations in science and technology in the course of the lesson, the formation of modern knowledge and skills in students is a period requirement. In teaching physics, it is also worthwhile to familiarize students with the latest discoveries in the field of physics, research and the prospects for their application in practice. As an example, in this recommended article we would like to describe some information about the types of alternative energy sources, modern methods and methods of generating heat and electricity from them.

The use of alternative energy sources dates back to historically very long periods. To some extent, humanity has been using solar and wind energy in its own way of life since ancient times. For example, in windmills, it is widely used in such works as crushing grains (Willow, barley, corn, etc.), drying fruits and melons crops in the sun's Rays. With the help of modern tools and devices, which are now being improved, this work is being carried out. New directions and areas of alternative energy sources are developing. Types of alternative energy sources basically, wind energy, solar photo energetics, bioenergetics, geothermal energy, saline energy, ocean and sea wave energy can be mentioned as an example. In the future, many other types of alternative energy sources are also discovered, from which mankind is energized in all spheres, even in space their use as a source is predicted by some scientists and specialists.

The use of alternative energy sources dates back to historically very long periods. To some extent, humanity has been using solar and wind energy in its own way of life since ancient times. For example, in windmills, it is widely used in such works as crushing grains (Willow, barley, corn, etc.), drying fruits and melons crops in the sun's Rays. With the help of modern tools and devices, which are now being improved, this work is being carried out. New directions and areas of alternative energy sources are developing. Types of alternative energy sources basically, wind energy, solar photo energetics, bioenergetics, geothermal energy, saline energy, ocean and sea wave energy

can be mentioned as an example. In the future, many other types of alternative energy sources are also discovered, from which mankind is energized in all spheres, even in space their use as a source is predicted by some scientists and specialists.

The most improved alternative energy types currently available in these are solar, wind, bioenergy and geothermal energy. Let's take a brief overview of their convenience, advantages compared to other traditional energy types, and the physical dimensions of energy generation.

Solar energy. When we say solar photo energetics, one of the fundamental laws in physics, on the basis of the law of internal photo effect, the sphere of circulation of solar radiation energy to electric or thermal energy (heating system, hot water and etc.) is understood. Such is made of a variety of materials (mainly Silicon raw material) that absorbs the sun's light rays well, and engine photo inverters or photo converters, photo elements. The energy of solar optical radiation is determined from 1370 joule energy drop to 1 m² surface in the average Earth's sphere. It can be seen that in the future, it is increasingly necessary to further improve the use of solar energy in the way of life of mankind, to create new modern constructions and to introduce the use of it as a source of energy in all spheres it is expected to develop. Solar photo elements or solar panels made up of them (solar cells) and the sun on which they are based, while converting the energy of solar optical radiation into electrical energy photoelectric systems are used.

According to theoretical calculations, the use of solar energy by the world is estimated to be 30-35% of the electricity and heat energy sources developed in the world by 2030. The basis of solar photoelectric devices (solar panels) is a solar battery, which charges the accumulator battery to the account of the energy of photons of light coming from the sun. Solar panels (panels) are currently made of 16-17% monocrystalline or polycrystalline silicon-based solar elements. Scientific research and research are carried out all over the world tirelessly to further increase the efficiency of solar elements produced in the future, in particular the efficiency of silicon-based solar elements.

Wind energy. The use of wind energy in the way of life of mankind has become available as it was in ancient times. For example, windmills, sailing ships, control of air balloons with the help of wind, etc. Modern wind energy devices at the moment created, they are divided into mini and large wind energy devices according to their capacity. Large wind energy installations (the power of wind generators in the parks of wind energy installations is provided by one generator will be around 1-5 MW) mainly installed in wind parks. It is also considered sufficient that in the operation of large wind generators, the wind speed is on average around 25-35 m/s.

References:

1. Колтун М. М. “Оптика и метрология солнечных элементов” М. Наука,

1985 – г.

2. Фаренбрух А., Бьюб Р., “Солнечные элементы: теория и эксперимент” М. Энергоатомиздат, 1987 – г.

3. Абдиев У.Б. “Физика таълимида ноанъанавий энергия манбалари”, илмий – услубий қўлланма, Термиз 2013 – йил.

4. Мўминов Р.А., Абдиев У.Б. Узлуксиз физика таълимида ноанъанавий энергия манбалари. «Таълим технологиялари» журнали махсус сони, 2012 – йил, 24 – 26 бетлар.

EARTH ENERGY

*teacher Sh.D.Numonjonov, master Yo.M.Sodiqova, student A.A.Khoshimov
(FerPI)*

Planet Earth is the most amazing and mysterious object that has been stirring people's minds for many centuries. It gives life by sharing heat, water, food, and takes it away by collapsing hurricanes, earthquakes, floods or volcanic eruptions. To survive, a person needs energy and he takes it, plundering the bowels of our planet: he extracts tons of oil, coal, cuts down forests, etc. Despite the fact that our planet is very rich, its reserves are still not unlimited. This problem has been troubling the minds of heads of state and scientists for more than a year - new sources of alternative energy are constantly being sought.

One of the possible solutions to this pressing problem has become geothermal energy, that is, using the internal heat of the earth and turning it into electricity.

The approximate temperature of the Earth's core is 5000 °C, and the pressure there reaches 361 GPa. Such incredibly high values are achieved due to the radioactivity of the nucleus. It heats up nearby rock formations, thereby creating hot streams the size of continents. They slowly rise from the depths of the earth's bowels, forcing continents to move, provoking volcanic eruptions and earthquakes.

When moving away from the core, the temperature is constantly decreasing, but the heat during the eruption of volcanoes suggests that even the "low" temperature for the core is simply colossal. The thermal energy of the earth is huge, but the catch is that modern technologies do not yet allow it to be used, if not completely, then at least half.

In a sense, the earth's core can be considered a perpetual motion machine: there is a strong pressure (and it will always be due to gravity), which means there is a high temperature and atomic reactions. But so far, neither technologies nor materials have been created that could withstand such harsh conditions and allow you to get to the core. Today we can use the heat of the near-surface layers, the temperature of which is

incomparable with thousands of degrees, but is quite sufficient for its profitable use.

There are several ways to use geothermal energy. For example, you can use hot groundwater to heat residential buildings, various enterprises or institutions. But of greater interest is the use of thermal energy to convert it into electricity.

Geothermal energy is distinguished by the form in which it bursts out of the ground:

- “Dry steam”. This is steam escaping from the ground without water droplets and impurities. It is very convenient to use it to rotate turbines that generate electrical energy and condensed water, as a rule, remains fairly clean and can be returned back to the ground or even to the nearest reservoirs.

- “Wet steam”. It is a mixture of water and steam. In this case, the task becomes somewhat more complicated, since you have to first separate the steam from the water, and only then use it. Water droplets can damage the turbines.

- “A system with a binary cycle”. Just hot water escapes from the ground. Using this water, isobutene is converted to a gaseous state and then isobutene steam is used to rotate the turbines. This water can be used for direct heating of premises – centralized heat supply.

The disadvantage of such installations is that they are geographically tied to areas of geothermal activity, which are located quite unevenly on the earth's surface. In Russia, geothermal energy sources are located in Kamchatka, the Kuril Islands and Sakhalin - economically poorly developed regions. Since their infrastructure is poorly developed, they are sparsely populated, have a complex terrain and high seismic activity, these areas are economically unprofitable for the creation of thermal power plants there. But this cannot become a limitation of the thermal energy of our planet.

References:

1. Баланчевадзе В. И., Барановский А. И. Под ред. А. Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра. - М.: Энергоатомиздат, 1990.

2. Бернер М., Рябов Е. Замени лампочку - помоги Родине // Эксперт, 21-31 декабря 2009. - №49-50.

3. Информация об энергосбережении и повышении энергетической эффективности: проблемы, пути решения, передовой опыт // Энергосбережение и водоподготовка, 2010. - №1(63).

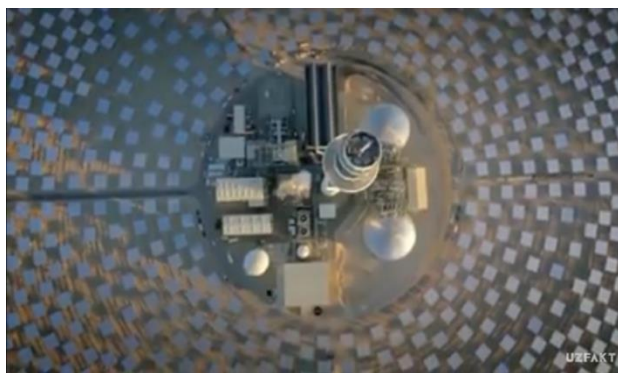
4. Кириллин В. А. Энергетика. Главные проблемы: в вопросах и ответах. - М.: Знание, 1990.

O'ZBEKISTONDA QUYOSH ENERGIYASINI ELEKTR ENERGIYASI SIFATIDA FOYDALANISH AFZALLIKLARI

S.M. Kasimov, M.A. Abdimuratova, N.S. Nazarov, D.B. Ernazarova, Q.J. Mambetmuratova (Nukus davlat pedagogika instituti)

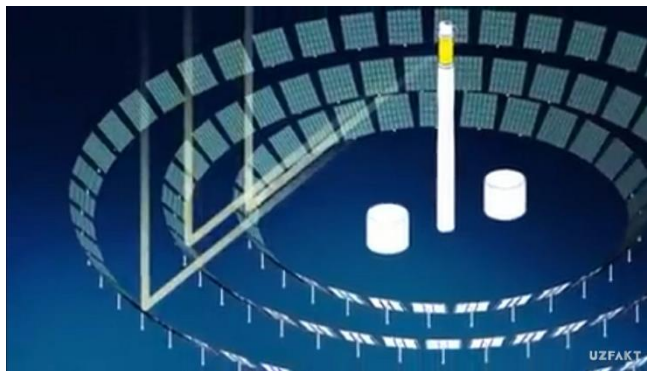
Elektr energiyasi bugungi kunda insoniyat uchun xuddi suv va havodek óta zarur tiriklik manbaiga, jamiyat va mamlakatlar taraqqiyotining eng muhim omillaridan biriga aylangan. Ana shuning uchun ham energetika xavfsizligi va mustaqilligiga erishish Ózbekiston va dunyo mamlakatlarining eng oliy maqsadlaridan biri hisoblanadi. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirishga bólgan talab kundan-kunga ortib bormoqda. Lekin kópchilikda quyosh energiyasi qanday qilib elektr energiyasiga aylanadi, va quyosh elektr stansiyalari qanday ishlaydi degan savol paydo bólsa kerak [1-2].

Quyosh energiyasi termal, mexanik, va elektr energiyasiga aylantirish mumkin. Quyosh energiyasidan foydalanish yildan yilga oshib bormoqda, buning sababi tabiiy boyliklarning tugashi, muqobil energiya manbalariga ya'ni quyosh energiyasiga talabni ortishiga olib keladi, bu esa óz navbatida atrof-muhitga zarar yetkazmaydi. Hozirgi kunda quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beradigan qurilmalar, quyosh panellari bor bólib, ularni insonlar ózining uyiga yoki hohlagan ob'ektiga órnatishi mumkin. Lekin quyosh panellari va unga kerak bólgan kerakli uskunalar qimmat. Shuning uchun ham katta kompaniyalar quyosh elektr stansiyalarini qurib insonlarni elektr energiyasi bilan taminlash yóllarini qidirmoqda. Hozirgi kunda quyosh elektr stansiyalarning ikki turi mavjud bólib, ular; termodinamik, fotoelektrik bólib bólinadi. Termodinamik- yani quyosh energiyasini issiqliq energiyasiga, keyin elektr energiyasiga aylanadi. Fotoelektrik quyosh elektro stansiyalarida, quyosh energiyasini tógridan-tógrida fotoelektrik qurilma yordamida elektr energiyasiga aylantirib beradi. Termodinamik quyosh stansiyalarning bir qancha turlari bólib, ularning eng asosiysi minora turidagi geliyostad va barabanli silindrli quyosh konsentratlar elektro stansiyalar bólib hisoblanadi. Minora turidagi geliyostad quyosh elektro stansiyalari kórinishi 1-rasmda kórsatilgan [3-4].



1-rasm. Minora tipidagi geliyostadli quyosh elektr stansiyasi

Bu stansiya quyosh nurlari yordamida suvni buǵlantirish uchun foydalaniladi. Bu stansiyada maxsus oynalar aylana bóylab joylashtirilib, bu oynalar markazida balandligi 20 metrdan, 300 metrgacha bólgan minora joylashtiriladi. Minoraning tepasida suv rezervuari joylashtirilgan bólib, u maksimal issiqlikni qabul qilish uchun qora rangga bóyalgan. Barcha quyosh oynalari shu minoraning bir nuqtasiga qaratilgan bólib, quyoshli kunda suvni 700 °C gacha qizdirish mumkin, bu temperaturada suv tezlik bilan buǵga aylanadi (2-rasm).



2-rasm. Minora tipidagi quyosh elektr stansiyalarda quyosh nurlarining bir nuqtaga yigilishi.

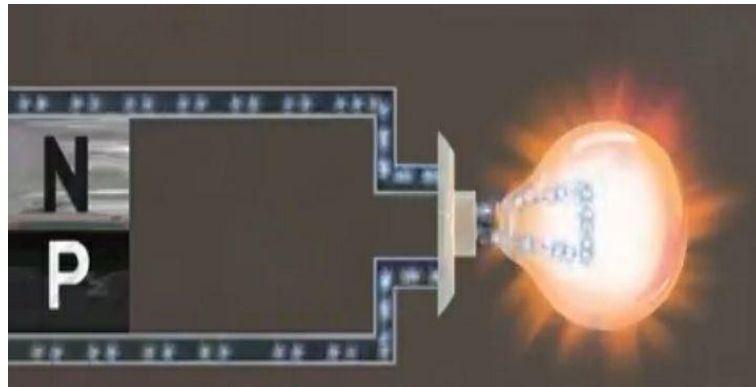
Bug' katta bosim bilan generatorga beriladi va generator harakatga kelib, elektr energiyasini ishlab chiqaradi.

Quyosh diametri 1392680 metr va yerning hajmidan 1.3 million karra kóp. Quyoshning kimyoviy tarkibi 81 % vodorod, 18% geliy, 0,1% azotdan iborat. Quyosh tarkibidagi elementlar termoyadroviy reaksiyaga kirishib, har bir sekundda 4 milliard kg materiya kuchli energiyaga aylanadi. Bu energiya quyosh tizimidagi eng kóp energiya bólib hisoblanadi. Yer quyosh tizimidagi uchinchi planeta bólib, quyoshdan chiqqan kóp hajmdagi energiyani óziga yutadi.

Insoniyat quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish uchun qóllaniladigan ikkinchi usuli bólib hisoblanadi. Birinchi usuli yuqorida aytilib ótilganidek quyosh nurlarini bir yerga jamlab suvni buǵga aylantirib, keyin generatorga beradi. Bu elektr stansiyalar asosan IES va GES larining ishlash prinsiplari bilan bir xil, farqi shunda suvni qanday yóllar bilan buǵlantirish va bosim ostida generatorga yuborish. Quyosh batareyalarida ishlashning quyosh stansiyalaridan farqi shunda quyosh energiyasini quyosh panellari yordamida tógridan-tógrida elektr energiyasiga aylantirib beradi. Quyosh panellari hozirgi kunda keng tarqalib bormoqda. Quyosh batareyalari ishonchliligi, quyosh energiyasini tógridan-tógrida elektr energiyasiga aylantirish va uzoq vaqt ishlashi bilan ajralib turadi. Quyosh batareyalarining asosiy kamchiligi narhining qimmatligida. Quyosh batareya elemetlarining ishlashi ichki fotoefekt hodisasiga asoslanib ishlaydi.

Quyosh elementlarini asosan kremniy (Si) va germaniy (Ge) aralashgan materiallardan tayyorlaydi. Quyosh panelining asosiy ishlash elementi quyosh zarrachalari bólib hisoblanadi. Quyosh zarrachalari fotovoltaik zarrachalarni anglatadi. Quyosh fotovoltaik zarrachalari ingichka shisha tubida joylashtirilgan manfiy n-tip va musbat p-tip kremniy qatlamlaridan iborat [5-6].

Quyoshdan chiquvchi fotonlar zarrachaning manfiy qatlamiga ya'ni n tip ótkazuvchanlikka ega yuzaga urilishi natijasida undan elektronlar urib chiqariladi. Manfiy zaryadlangan elektronlar kremniy zarrachasining bir tomoniga tortiladi va elektr energiyasi paydo bóladí (3-rasm).



3-rasm. Elektr energiyasi paydo bólishi.

Yillar ótishi bilan tabiiy resurslar tugab óz poyoniga yetadi. Shu vaqtda insonyat uchun quyosh elektr energiyasi dunyoning elektr enegiyasiga bo'lgan muhtojliklarini órnini tóldiradi. Insoniyat uchun bu energiyadan foydalanish xavfsiz va atrof muhitga zarar yetkazmaydi [7].

Xulosa qilib aytganda, Markaziy Osiyo ayniqsa, Ózbekiston Quyosh energiyasidan yuqori darajada foydalanish uchun qulay hudud hisoblanadi va albatta atmosfera havosiga chiqarib yuboriladigan karbonat angidrid gazi miqdorini kamaytirishga erishamiz. Yurtimizda quyoshli kunlar bir yilda órtacha ón oydan kóp bólganligi uchun quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish imkoni yuqoriligi biz uchun yana bir yutuǵimiz hisoblanadi.

Adabiyotlar

1. Internet sayti. www.uzbekenergo.uz/uz/activities/alternative.
2. Ózbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning “2017-2021 yillarda qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish” tógrisidagi qabul qilingan qarori.
3. A.B. Kamalov, S.A.Tursinbaev, Kh.M. Iliyev, M.M. Shoabdurakhimova. Influence of lighting on tenso-sensitivity of silicon doped with manganese// 2020. V.3, №5. pp 45-47.
4. С.А.Турсынбаев, А.Б.Камалов, Х.М.Илиев, С.Б. Исамов, С.А.Тачилин. Тензоэлектрические свойства кремния с нанокластерами атомов марганца // Приборы. 2021. № 6 (252). С. 51-54.

5. С.А.Турсынбаев, А.Б.Камалов, С.Б. Исамов, С.А.Тачилин. Разработка установки для изучения влияния электрического поля, температуры и освещения на параметры полупроводникового материала в условиях локального давления // Приборы. 2022. № 1 (259). С. 19-22.

ЭФФЕКТИВНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Т.Ш.Алыбекова, М.М.Мамутов (КГУ)

Энергетика активно развивается в разных направлениях. Причём этому способствуют не только масштабы научно-технического прогресса, но и практическая необходимость, ведь запасы более традиционных угля, газа и нефти рано или поздно закончатся. Поэтому нет ничего удивительного в том, что уже целый ряд концептов, используемых возобновляемые ресурсы, показывают свою актуальность и работоспособность. «Десятка» эффективных альтернативных источников энергии, которые в скором времени станут повсеместными.

«Солнечные окна». На сегодняшний день среди альтернативных источников энергии Солнце представляется одним из наиболее очевидных и надёжных. Однако самые распространённые варианты его использования - солнечные батареи - остаются довольно дорогостоящими в производстве, поэтому специалисты продолжают совершенствовать системы подобного рода действия [1].

Одной из наиболее перспективных на этом пути считается концепт SolarWindow. Технология этого проекта такова, что позволяет использовать в качестве панелей солнечных батарей прозрачные пластиковые стёкла, которые вполне реально установить фактически на любое окно. Среди явных достоинств этого концепта выделяют высокую эффективность, приемлемую цену производства таких панелей, а также возможность установить их там, где не получится поставить традиционные батареи.

Солнечная батарея Betaray. Параллельно с новыми концептами использования солнечной энергии учёные активно занимаются разработкой более совершенных батарей. Наиболее любопытной и перспективной в этом направлении можно считать установку для аккумуляирования солнечного света под названием Betaray. Её также называют концентратором или сферическим генератором.

Betaray имеет весьма оригинальную конструкцию - по сути, представляет собой сферу, заполненную жидкостью и обтянутую улавливающими тепло панелями, которая расположена на подставке. Несмотря на то, что её

производство трудно назвать дешевым, в сравнении с теми же вышеупомянутыми оконными панелями, однако эффективность концентратора действительно поражает: так, она способна вырабатывать в четыре раза больше энергии, чем стандартные солнечные батареи.

Геотермальные станции. Справедливости ради, стоит отметить, что геотермальные источники энергии применяются довольно давно и уже распространены по планете, однако по-прежнему считаются альтернативными. Безусловный плюс этой технологии состоит в том, что энергия берётся непосредственно из жара самой Земли, то есть, в отличие от добычи нефти, газа или угля, она не способствует утрате её ресурсов. Одними же из самых продуктивных тепловых электростанций, которые уже построены, считаются те, что возведены на вулканах: по данным редакции Novate.ru, один такой объект способен обеспечить током почти 12 тысяч жилых домов.

Ветряная электростанция в виде надувной турбины. Ветряные электростанции уже активно строятся по всему миру, однако учёные решили не останавливаться на достигнутом и выйти на новый уровень создания подобных установок. И для одного такого концепта разработчики обратились к опыту авиации.

А принцип её работы состоит в том, чтобы, поднявшись на высоту до 600 метров, где потоки ветра постоянны и довольно сильные, генерировать энергию прямо с воздуха. Среди плюсов подобного концепта можно выделить низкую себестоимость, быструю окупаемость по энергии и устойчивость к любой непогоде.

Биотопливо. Ещё один очень перспективным источником энергии считается биотопливо. Его неоспоримым достоинством является тот факт, что его можно буквально вырастить на полях, а всё потому, что генерирования энергии необходимы растительные масла, причём подойдут для этого в том числе наиболее распространённые культуры – например, соя или кукуруза. Однако наиболее многообещающими в качестве альтернативного источника энергии считаются, как ни странно, водоросли. Причин этому, как минимум, две: во-первых, именно водные растения отдают намного больше ресурсов, чем наземные. А во-вторых, их легко можно подвергнуть вторичной обработке, если их отходы использовать в качестве удобрений.

Радиоактивный торий. Попытки усовершенствовать атомную энергетику также никуда не уходят, ведь именно радиоактивные элементы дают огромное количество энергии. Однако запасов урана не так много, как бы хотелось, но учёные уже всю занимают разработкой технологии по приручению другого химического элемента - тория. И это не напрасно, ведь, по информации Novate.ru,

один грамм этого радиоактивного вещества даёт столько же энергии, сколько 28 тысяч литров бензина, а аналогичные показатели урана превышает в 90 раз. Справедливости ради, следует отметить, что в ядерных реакторах торий уже давно используется, но на сегодняшний день он в энергетике, что называется, на вторых ролях, так как его применение более трудоёмкое, чем урана. И всё-таки, специалисты не собираются бросать разработки по торию, ведь согласно данным геологических разведок, мировые запасы этого элемента в земной коре превышают запасы урана в 3-4 раза, так что перспективность этого потенциального источника энергии очевидна.

Энергия приливов. О том, чтобы использовать приливы в качестве источников энергии, человечество задумалось сравнительно недавно. Однако уже успело разработать несколько интересных концептов. Наиболее перспективным из них считается волновой генератор Oyster – работа по нему началась лишь в 2009 году. Интересное название - «устрица» - связано с тем, что установка имеет внешнее сходство с этим морским моллюском.

Международный экспериментальный термоядерный реактор. При всех недостатках, которые могут возникнуть при работе с атомными станциями, они продолжают оставаться одними из наиболее мощных источников энергии, доступных на сегодняшний день человечеству. Поэтому нет ничего удивительного в том, что это направление также продолжают разрабатывать. И, пожалуй, самым перспективным подобным концептом можно считать проект ITER, которым занимаются специалисты стран ЕС, РФ, США, КНР, Южной Кореи, Японии и Казахстана.

Генератор микроволн. Весьма амбициозный проект двигателя под названием EmDrive некоторое время назад представил британский инженер Роберт Шоер. Причём он настолько поражающий воображение, что многие учёные вообще не верят в его работоспособность. А всё потому, что разработка Шоера фактически опровергает, как минимум, третий закон Ньютона [2]. Первоначально инженер предлагал применять своё изобретение как альтернативу для привычного топлива космических аппаратов и искусственных спутников. Принцип его работы заключается в использовании резонирующих микроволн, которые гипотетически должны создавать мощную реактивную тягу. Пока что даже проведённые испытания в NASA не дали конкретного ответа на вопрос - а работает ли этот двигатель. Но если концепт Шоера окажется не шарлатанством, а реальным источником энергии, то это совершит революцию во всей физике.

Вирусы. Столь необыкновенный альтернативный источник энергии не так давно представили учёные из Национальной лаборатории им. Лоуренса в Беркли

[2]. Произошло это так: специалисты обнаружили вирус, который способен генерировать электроэнергию за счёт деформации модифицированных материалов. Такие уникальные свойства были замечены у безвредных вирусобактериофагов M13. Разработка этой технологии продолжается, однако уже сегодня её успешно используют для питания экранов ноутбуков и смартфонов.

Использованная литература:

1. М.В.Голицын»Альтернативные энергоносители» М. 2004
2. <https://novate.ru/blogs/091021/60821/>

ALTERNATIV ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ZAMON TALABI

S.F.Ergashev (FarPI), N.R.Esanaliyeva, A.Q.Asqarov (TDTU Qo'qon filiali)

Elektr energiyasidan foydalanishda energiya isrofining yuzaga kelishiga va samaradorlikni kamaytirishga olib keluvchi omillar turlicha. Bu omillarga sanoat korxonalarida ishlab chiqarish qurilmalarining to'la quvvatda ishlatilmasligi, ishlab chiqarishdagi rejalashtirilmagan to'xtashlar, texnologik jarayonlarning buzilishi, yoritish tizimlaridan va tabiiy yorug'likdan samarasiz foydalanish, ishlab chiqarishda eskirgan texnologik qurilmalardan foydalanish, ishlab chiqarishni notog'ri tashkil etish, korxonada ishlab chiqarish va maishiy xonalarning energiya tejamkorlikning umumiy talablariga javob bermasligi kabi omillarni sanab o'tish mumkin. Umuman olganda elektr energiyasi tejamkorligi masalasi umumiy energiya tejamkorligi nuqtai-nazaridan qaralib, kompleks tarzda rejalashtiriladi.

20-asrning boshlarida paydo bo'lgan sanoat elektr energiyasi o'tgan asrning 80-yillarigacha gurrak rivojlandi. Sanoatning rivojlanishi elektr energiyasiga bo'lgan talabni tinimsiz ortishiga olib keldi, bu talab esa eng avvalo issiqlik elektr stansiyalari hisobiga qondirib borildi. Bugungi kunda ham, yer yuzida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 80% qismida birlamchi energiya manbai sifatida organik yoqilg'ilar ko'mir, neft, gazdan foydalanilmoqda. Kelajakda elektr energiyasi texnologik jihatdan eng qulay energiya turi bo'lib qolar ekan, uni ishlab chiqarishda ham birlamchi energiyaning muqobil turlaridan foydalanish, jahon energetika sanoati oldida oldida turgan eng dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Hozirgi kunda jamiyatning rivojlanishini uning energiya bilan ta'minlanganligi belgilaydi. Ammo energiya iste'molining kundan-kunga oshib borishi hamda uni ishlab chiqarish uchun organik yoqilg'ilardan foydalanish, atrof-muhitni global ifloslanishiga olib kelmoqda va natijada insoniyat hayotiga jiddiy xavf solmoqda. SHuning uchun hozirgi kun energetikasining dolzarb masalalaridan biri, ekologik toza, qayta

tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishdir.

Inson ta'siri natijasida dunyo o'zgarmoqda. Insoniyatning organik energetik resurslarni o'ylamasdan energetikada, transportda, katta zavod va fabrikalarda qo'llashi, atom energetikasi hamda katta shaharlar chiqindilarini dunyo okeaniga tashlanishi natijasida atrof-muhit o'zgarmoqda. Yer yuzida iqlimning o'zgarishi kuzatilmoqda, shaharlar suv ostida qolmoqda, o'rmonlar yonmoqda. Yer yuzining juda ko'p mamlakatlarida insonlarni ichimlik suvining yetishmasligi, qurg'oqchilik qiynamoqda. Yuqorida keltirilgan salbiy o'zgarishlarning barchasi, millionlab yillar tabiat tomonidan o'rnatilgan tabiiy muvozanatni insoniyat tomonidan o'ylamasdan buzulishi natijasida yuz bermoqda.

Yuz berayotgan falokatlarni to'xtatish uchun nima qilish kerak? Birinchi galda insonning ichki dunyosini tabiatga nisbatan ijobiy o'zgartirish, so'ngra organik energetik resurslardan foydalanishni butunlay to'xtatish lozim. Axir zamonaviy inson maishiy qulayliklarsiz yashay olmaydi. Zavod va fabrikalar energiyasiz ishlay olmaydilar. Hozirgi rivojlangan dunyoda energiya, insoniyatni olg'a yetaklovchi asosiy manba hisoblanadi. Mamlakatlarning qudrati ham ularning energiya bilan qanchalik ta'minlanganliklariga qarab belgilanadi. Atrof-muhitga zarar keltirmay insoniyat xizmatini bajaradigan energiya, tabiatda mavjud bo'lgan ekologik toza tabiiy energiyalardir. Bu energiya turlariga suv, quyosh, shamol, geotermal suvlar, geyzerlar, to'lqinlar, suv sathining ko'tarilib-tushishi, vulqonlar, chaqmoqlar, okean va dengizlardagi har xil oqimlar, biomassa, vodorod yoqilg'isi, shahar chiqindilari, fotosintez; fotoelektrik o'zgartiruvchilar, ximik (galvanik) elementlar hamda boshqalar kirishi mumkin. Mana shu energiya turlariga noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari deyiladi. Faqatgina yuqorida ko'rsatilgan energiya manbalaridan toza ekologik energiya ishlab chiqarish mumkin. Mamlakatimiz kichik daryolar, irrigatsiya kanallari, suv omborlari, katta kollektorlar, soylar, baland tog'lardagi buloqlar, termal suvlar, quyosh va shamol kabi qayta tiklanuvchi energiya manbalariga juda boydir. Muqobil energiya deganda, odatda zahirasi qayta tiklanuvchi energiya manbalari nazarda tutiladi. Bularga quyosh va shamol energiyasi, dengiz to'lqini, oqim energiyasi, yoqilg'i olish maqsadida yetishtiriluvchi qishloq xo'jalik mahsulotlari va chiqindilari, kichik suv havzalarida, suvning oqimiga ta'sir etmagan holda elektr energiyasi ishlab chiqarish kiradi.

Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalariga quriladigan energetik ob'ektlarda loyiha-qidiruv ishlarini olib borish, loyihalash, qurish, ekspluatatsiya qilish, ta'mirlash va rekonstruksiya qilish uchun albatta chuqur bilimga ega bo'lgan raqobatbardosh mutaxassslarni tayyorlash taqozo etiladi. Insoniyat paydo bo'lgandan buyon tabiatdagi tabiiy energiya manbalari bo'lmish quyoshni, shamolni, suv manbalarini va boshqalarni kuzatib kelgan. Turar joylarin quyoshga qaratib qurush,

quyosh nurida suv isitish, shamolda xirmon sovurish, shamol hamda suv tegirmonlari qurib ulardan foydalanish va boshqalar. Quyoshdagi energiyani hosil bo'lishi – termayadro reaksiyasi tufaylidir. Quyosh nurlari – bu vodorodning 4 dona va geliyning bir dona atomining qo'shilganidir. Termayadro reaksiyasi quyoshning ichida temperatura $t_0 = 20 \text{ mln.S}^0$ ga yetganda boshlanadi. SHuning uchun termayadro energiyasi yer yuzidagi barcha energetik resurslarning birinchi manbai hisoblanadi; ko'mir, neft, gaz, gidroenergiya, shamol va okeanlar energiyasi. Quyosh yer yuzida barcha energiya turlarining manbai hisoblanadi. Quyosh har sekundda o'rtacha 88×1024 kaloriya issiqlik yoki 368×1012 TVt energiya tarqatadi. Ammo bu energiya miqdorining atigi $2 \times 10^{-6} \%$, ya'ni 180×106 TVt miqdorigina yer yuzasiga yetib keladi. SHu miqdor ham yer yuzidagi barcha doimiy energiya ishlab chiqaruvchi qurilmalarning energiyasidan taxminan 5000 barobar ko'pdir.

Mamlakatimizda noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalariga qiziqish va ulardan foydalanish, misli ko'rilmagan tusda o'ziga xos ravishda tobora ommalashib bormoqda. O'zbekistonda qaytalanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha juda ko'p ilmiy-tadqiqot, loyiha hamda qurub ishga tushirish ishlari xalqaro grantlar va loyihalar asosida bajarilmoqda.

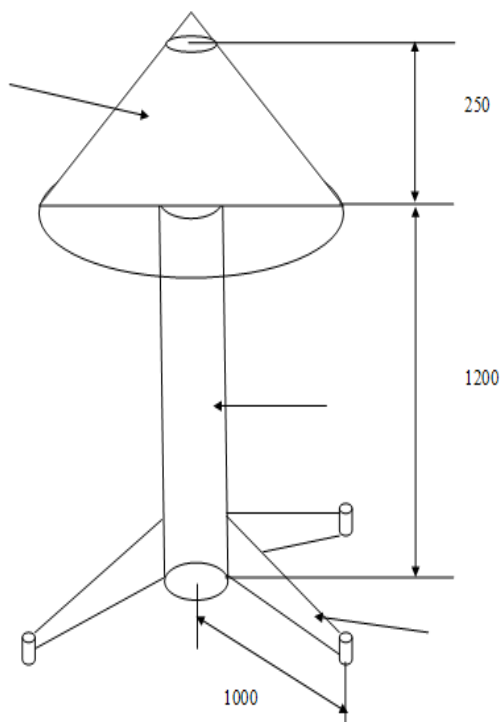
Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalariga energetik ob'ektlar qurish va ulardan foydalanish uchun chet el va xalqaro banklarning investitsiyalari kiritilmoqda. 2020-2030 yillarda qayta tiklanadigan energiya manbalari orqali elektr energiya ishlab chiqarishga, ayniqsa quyosh energiyasini rivojlantirishga alohida e'tibor beriladi. Ushbu loyihalar faqat sarmoyadorlar-mustaqil elektr energiyasini ishlab chiqaruvchilar hisobidan amalga oshiriladi.

Hozirgi kunda dunyodagi barcha mamlakatlarda ekologik toza energiya hisoblangan quyosh energiyasidan foydalanishga harakat qilinmoqda. Quyosh nurlari energiyasi, issiqlik hamda elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalanilmoqda. Birinchi holatda yassi konsentratsiyalashgan quyosh kollektorlari qo'llanilsa, ikkinchi holatda yorug'lik oqimi energiyasi fotoelektr o'zgartirgichlar yordamida bevosita elektr energiyasiga aylantiriladi (yoki quyosh nuridan olingan issiqlik energiyasidan, ana'naviy issiklik elektr stansiyalaridagidek foydalaniladi). Quyosh energiyasidan issiqlik olish qurilmasi past temperaturali ($100 \text{ }^0\text{C}$ gacha) issiqlikni quyosh energiyasi yordamida olish, hozircha ishlab chiqilgan texnologiyalar bo'yicha uncha murakkab emas va u yer yuzasining har xil nuqtalarida uzoq vaqt rivojlanish tarixiga ega.

Zamonaviy asboblarni konstruksiyasining mukammallashtirish, quyosh nurlarining issiqlikka aylantirish samaradorligini oshirishga olib kelmoqda.

Quyosh qurilmalari qo'llanilishi, asosiy qismlar konstruksiyasi, quyoshga moslash usuli va boshqa belgilariga qarab sinflarga ajratish mumkin. Quyosh energiyasidan

olingan energiya yoki issiq suv maishiy xizmat, maishiy qishloq xo'jaligi, sanoat va xalq xo'jaligining bir qancha tarmoqlarida har xil maqsadlar uchun qo'llanilishi mumkin.



Quyosh qurilmalarining asosiy konstruktiv ishchi qismiga kollektor deyiladi. Kollektorda quyosh energiyasini tutish, uni issiqlik energiyasiga aylantirib suv, havo va boshqa issiqlik tashuvchi moddalarni qizdirish kabi jarayonlar sodir bo'ladi. Quyosh kollektorlari yassi va fokusli bo'ladi. Yassi kollektorda quyosh konstruksiyasiz (to'planmasdan) yutilsa, zichligi ko'paytirilib yutiladi. Past haroratli gelioqurilmalarda yassi kollektorlar keng qo'llaniladi. Bunday kollektorlarning ishlashi "qora yashik" prinsipida bo'ladi.

**Maishiy quyosh suv isitgichining
o'ziga xos yillik ishlashi va yillik yonilg'i
iqtisodiyot**

1-jadval

Yiliga suv isitgich hning ining ish soatlari soni	37 ° C gacha bo'lgan ish haroravaqtida		50-60 ° C gacha bo'lgan ish haroratida	
	Ishlash kVt/soat	Yoqilg'i tejash Bu yerda.	Ishlash kVt/soat	Yoqilg'i tejash Bu yerda.
1500	1200	0,333	800	0,222
2000	1600	0,444	1060	0,294
2500	2000	0,555	1300	0,361
3000	2400	0,666	1600	0,444

Maishiy quyosh suv isitgichidan foydalanish imkoniyati juda keng bo'lgani uchun (sanoat, qishloq xo'jaligi va kommunal xo'jaliklarda issiq suv ta'minoti va isitish, shuningdek, yakka tartibdagi iste'molchilar va boshqalar), yuqoridagi xarajatlarni taqqoslash uchun iqtisodiy samarani baholash mustaqil vazifadir. O'rnatish chiqimlarni qoplash muddati formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$C_o = \frac{K_{y\text{Д}}}{q \cdot 3_T}$$

где, $K_{y\text{Д}}$ - maxsus kapital xarajatlar, yMM/M²;

q - konsentrator sirt birligi uchun o'ziga xos yoqilg'i tejamkorligi, T y.T. /M²;

3_T – maxsus yopish yoqilg'i xarajatlari.

Konusli maishiy quyosh suv isitgichiga taalluqli yangi kapital xarajatlar amaldagi narxlar va ko'rsatmalar yordamida aniqlanadi. Konusli maishiy suv isitgichlarining o'ziga xos kapital xarajatlarini hisoblash natijalari jadvalda keltirilgan.

2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, suv isitgichining narxi 500,000 so'mni tashkil etadi (2021 yil uchun narxlar bo'yicha).

Konusli maishiy quyosh suv isitgichlarining ommaviy sanoat ishlab chiqarishida muayyan kapital qo'yilmalar miqdori kamaytirilishi mumkinligiga ishonib, chiqimlarni qoplash muddatini hisoblash uchun biz 400,000 so'm suv isitgichining narxini qabul qilamiz.

Vaqtni hisoblash natijalari konus tipidagi maishiy quyosh uy suv isitgichi ish haroratiga va o'rnatish davomiyligiga qarab to'lanadi

2-Jadval

	Xarajatlarni nomlash
1	Tank-akkumulyator-kollektor: 1 - galvanizli metall plitalar, 2 m2; 2 - kauchuk shlang, 1 dona; 3 - shaffof qopqoq-issiqlik izolyatori, 1 dona; 4 - mikser - dush valfi, 1 dona; 5 - Fin qora bo'yoq, 2 quti
2	To'rtburchakli dush idishni ramkasi:
3	a) po'latdan yasalgan quvur St.3, 16 m;
4	b) to'rtburchak turdagi ramka kabinasini ishlab chiqarish xarajatlari - ishlab chiqarish ishchilarining ish haqi va uskunani ishlatish xarajatlari
5	v) emalli bo'yoq, 1 l
	Ekran, 2 dona.
	O'rnatish o'rnatish

Xulosa. Yaqin kelajakda bu bozor tez to'ldirish bo'ladi. O'zbekistonda energiya narxlarining yanada oshishi iste'molchilarni yangi samarali quyosh isitish va issiq suv ta'minoti tizimlaridan foydalanishga majbur qiladi. O'zbekiston sharoitida quyosh

maishiy suv isitgichlaridan keng foydalanish uchun chuqur muhandislik va iqtisodiy tadqiqotlar, konstruktorlik va amaliy ishlarni rivojlantirish talab etiladi, ishlab chiqish va individual iste'molchilar uchun maqbul narxlarda sanoat ishlab chiqarishni tashkil etiladi. Kususli turdagi maishiy quyosh suv isitgichining oddiy va arzon dizayni ishlab chiqarish va tabiiy sharoitda sinovdan o'tkazish, ularni sanoat usulida ishlab chiqarish tashkil etish rejalashtirilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1) 2020-2030 йилларда Ўзбекистон Республикасини электр энергияси билан таъминлаш КОНЦЕПЦИЯСИ
- 2) Попель.О.С, Фортов В.Э. «Возобновляемая энергетика в современном мире» Учебное пособие М.2015
- 3) O'zbekistonda qayta tiklanadigan energetikani rivojlantirish istiqbollari. 2017.
- 4) S.F.Ergashev Quyosh energiyasidan foydalanish
- 5) A.Q.Asqarov "Quyosh elementlar fizikasi" TDTUQF Uslubiy majmua-2021
- 6) internet ma'lumot. Manba: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- 7) www.unisolar.com.ua

EDIBON SCADA EESFC QURILMASI ORQALI QUYOSH PANELLARINI VOLT AMPER XARAKTERISTIKASINI OLISH

R.Aliev, M.Nosirov, A.Eraliev, N.Adhamov (ADU)

Ma'lumki, quyosh panellari kremniy, germaniy, galliy, arsenid, bor, fosfor va boshqa yarimo'tkazgichli moddalardan tuzilgan bo'ladi. Hozirda eng ko'p ishlatiladigan yarimo'tkazgichli moddalar bu kremniy va germaniy hisoblanadi. Kremniy tabiatda ko'p uchraydi va germaniyga qaraganda arzon turadi. Germaniyni foydali ish koeffitsiyenti kremniydan yuqoriroq, lekin u tabiatda kremniydan kamroq uchraydi.

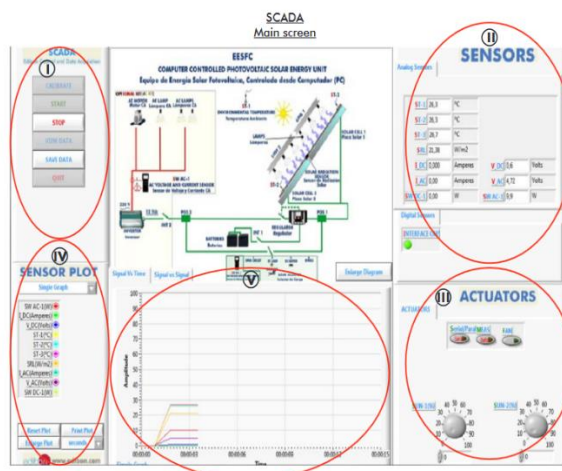
Bugungi kunda monokristalli, polikristalli va amorfli quyosh panellari mavjud. Hozir biz polikristalli kremniy asosli fotoelementlardan foydalanamiz. Fotoelementlarning asosiy vazifasi quyoshdan kelayotgan yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib berishdir. Ushbu maqolada EDIBON SCADA qurilmasi yordamida quyosh panellarining xarakteristikalarini o'rganish ko'rib chiqiladi.

Edibon scada qurilmasi,- bu kompyuter tomonidan boshqariladigan quyosh elementlarini harakteristikalarini o'rganuvchi qurilmadir. Qurilma 380 voltga ishlaydi, qurilmada mavjud qismlar EESFC blogi, reostat, 8 ta quyosh lampalari, ventilyatsiya tizimi, ximoya vositasi sifatida alyuminiy ramka, 2 ta polikristall quyosh paneli, 3 ta termopara, luksometr va boshqa qurilmalardan iborat.

Quyosh panellarinin volt-ampere xarakteristikasini edibon scada qurilmasida

aniqlash quyidagi bosqichlardan tashkil topgan:

Kompyuterni yoqib EDIBON qurilmasini ishga tushiramiz, tajriba o'tkazishdan oldin EESFC qurilmasidan "save data" qilib, natijalarni hotiraga olib, uni qayta excel dasturidan foydalanib, olingan natijalarni qayta taxlil qilish mumkin bo'ladi. Olingan natijalarni keyinroq qurilmani o'zidan "view data" tugmasini bosib, quyosh panellarini boshqa kattaliklarini bir biriga bog'liqligini aniqlashimiz mumkin bo'ladi. O'lchashlarda tashqi temperatura, birinchi va ikkinchi quyosh paneli temperaturalarini yozib olamiz. Tashqi temperaturani aniqlash olinayotgan natijamizni yanada aniqligini oshiradi. Yorug'lik nurini kompyuter tomonidan boshqargan holda, sekin astalik bilan yorug'lik oqimini o'zgartirib uni 40% qiymatga kelgunicha oshiramiz, so'ng kompyuter tomonidan berilgan yorug'lik oqimini fotoelementga qanchasi tushayotganini luksometr yordamida o'lchab olamiz. Luksometr ma'lum qiymatni aniq ko'rsatgunicha uni ushlab turamiz va aniq qiymatni yozib olamiz. Bunda har ikkala panelning yoritilganligi aniq o'lchab olinadi. Dastlab yorug'lik oqimini 40 % uchun olamiz.

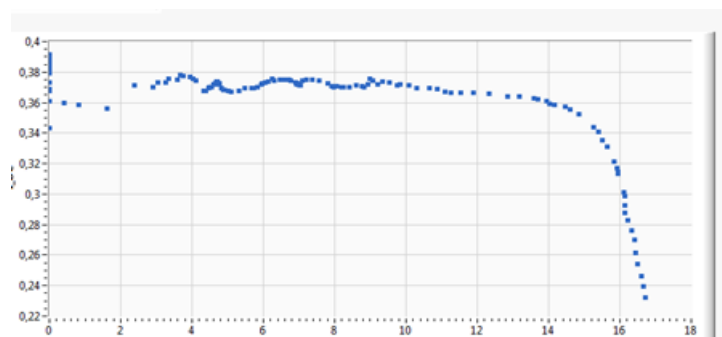


1-rasm: EESFC qurilmasi ishga tushirilganda kompyuter ekrani ko'rinishi.

So'ng reostatni ko'rsatkichini o'zgartirib boramiz, bunda tok kuchi va kuchlanishni o'zgarishini ko'rishimiz mumkin. To'k kuchini o'zgarishini bilgan holda qurilmaning ostki qismidagi 'Acquire Point' tugmasini bosib boramiz va ekranda nuqta nuqta ko'rinishida chiziqlar ko'rinishida boshlaydi.

Bu holda tok kuchi ortib, kuchlanish kamayish tartibida o'zgarib borishini ko'rishimiz mumkin. Bunda shamollashtirish tizimini ishlatmasdan faqatgina lampalardan foydalaniladi. Har bir fotoelementni 4 tadan lampalar yoritib turadi xar bir lampa 500 watt quvvatga ega.

2-rasmda EESFC qurilmasida olingan Quyosh panellarining VAX keltirilgan. Bunda maksimal to'k kuchi 0.4 A bo'ldi va maksimal kuchlanish 16.9 V qiymatga ega bo'ldi.



2-rasm: EESFC qurilmasida olingan Quyosh panellarining VAX

Xulosa qilib aytganda, EDIBON SCADA qurilmasi quyosh panellarining xarakteristikalarini o'rganish eng qulay vositalardan biridir.

TAKOMILLASHTIRILGAN QUYOSH KOLLEKTORI

R.Aliev, M.Nosirov, A.Eraliev, J.Ziyoitdinov, L.Usmonov (ADU)

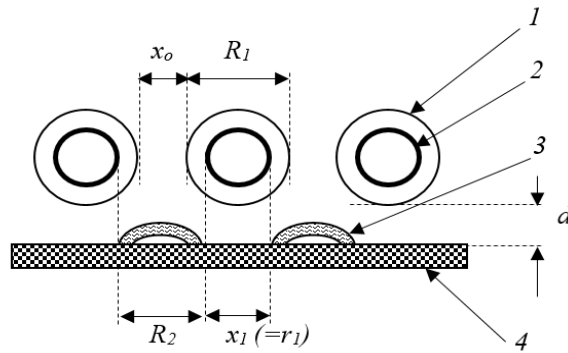
Hozirgi kunda jahon miqyosida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 26,5 % i qayta tiklanuvchi energiya manbalariga, qolgan 73,5% i qayta tiklanmaydigan energiya manbalariga to'g'ri kelmoqda. Qayta tiklanmaydigan energiya manbalari kundan kunga kamayib bormoqda. Bu esa yaqin kelajakda energiya muammosi global muammolardan biriga aylanishi mumkinligidan darak beradi. Bu muammoni hal etish uchun qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish samaradorligini yanada oshirishga to'g'ri keladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 9 apreldagi PQ-5063-sonli "O'zbekiston respublikasida qayta tiklanuvchi va vodorod energetikasini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori va bir qator xukumat xujjatlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish, ulardan foydalanishni kengaytirish vazifalarining ustvorligi alohida qayd etilgan.

Ma'lumki, quyosh kollektor qurilmasi yorug'lik energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirish, ya'ni turli maqsadlar uchun issiq suv olish uchun xizmat qiladi. Hozirda mavjud quyosh kollektorlarida tushayotgan yorug'lik energiyasining bir qismi (30-40%) ishlatilmaydi.

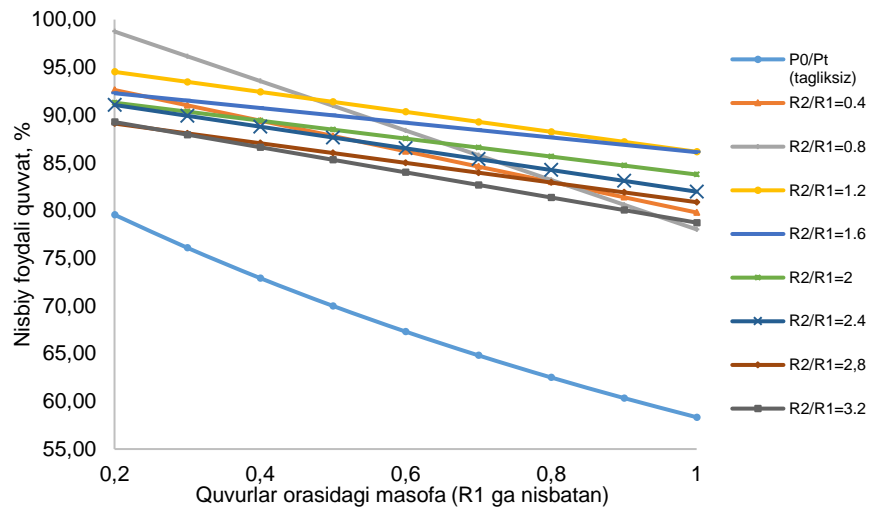
Ushbu ishda zamonaviy quyosh suv isitkich qurilmasining asosi va quvurlari orasiga nur qaytaruvchi taglik o'rnatish orqali uning samaradorligini oshirishning innovatsion eksperimental texnologiyasini o'zlashtirish haqida so'z boradi (1-rasm).

Odatdagi quyosh suv-istikich qurilmalarida quyosh nuri faqatgina qurilmaning usti tomoniga tushadi. Biz taklif qilgan qurilmada quvurlar orasidan o'tib ketayotgan nur taglikka urilib qaytishi natijasida quvurlarning ostki tomonidan ham tushadi. Bu esa uning samaradorligini oshirishga yordam beradi.



1-rasm: Takomillashtirilgan quyosh suv isitkich qurilmasi. 1) Qurilma quvurining tashqi qobig'i, 2) Qurilma quvurini ichki qobig'i, 3) Nur qaytaruvchi taglik.

Odatdagi va biz taklif etayotgan quyosh kollektorlarining ishlash ko'rsatkichlarini qiyosiy o'lchash amalga oshirildi. Ikkala qurilma ham ufqqa 38 daraja burchak ostida yo'naltirilgan va bir xil suv bosimi va bir xil suv ta'minotiga ulangan. Qurilmadan chiqayotgan suvning harorati va ma'lum vaqt davomida isitilgan suvning hajmi bir xil vaqt oralig'ida o'lchandi. Shuningdek, qurilmaning quvurlari radiusi va ular orasidagi masofa, taglik radiusi va balandligi kabi parametrlariga bog'liqligini tahlil qilish uchun qurilma kompyuterda modellashtirildi. Dastlabki hisob-kitob natijalari 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm: Foydali quvvatning quvurlar orasidagi masofa va taglik radiusiga bog'liqligi

Analogning ishlashini eksperimental qiyosiy o'rganish natijalari va quyosh kollektor qurilmasining taklif etilayotgan dizayni odatdagi quyosh kollektorlaridan ustun

ekanligidan dalolat beradi. Ushbu ma'lumotlar taklif etilayotgan modelning o'ziga xos xususiyatlari to'plamining amaliy maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi. Taklif etilayotgan model yuqori samaradorlikka ega bo'lgan yangi turdagi quyosh kollektor qurilmalarini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Адабиётлар

1. Плоский гелиоколлектор (Солнечные установки, преобразующие энергию солнца в тепловую энергию). В книге “В.А.Волчок, В. Н. Комар Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Солнечная Энергетика. Учебное пособие, Гродно: ГрГУ. 2017. -55 с.“, стр. 10-12.

2. Вакуумные трубчатые коллекторы. В книге “В.А.Волчок, В. Н. Комар Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Солнечная Энергетика. Учебное пособие, Гродно: ГрГУ. 2017. -55 с.“, стр. 13-17.

3. Вакуумный коллектор AQUA «PLASMA» (Интернет ресурс). <http://www.aquatech.dp.ua/vakuumnyj-kollektor-aqua-plasma>.

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

*профессор Р.А. Ситдиқов, доцент О.В.Радионова, магистрант О.А.
Орзимбаев, магистрант Д.Ф. Корабаев (ТГТУ)*

Мировое развитие распределенной и цифровой энергетики, включая использование альтернативных и возобновляемых источников энергии (АВИЭ), бурное развитие новых технологий сопровождаются появлением новых проблем, которые необходимо эффективно решать, используя современные достижения и средства, в том числе цифровую трансформацию.

Изначально, в период становления и развития энергетики и электроэнергетических систем (ЭЭС), их структуры развивались как централизованные, жестко управляемые энергоинформационные системы, однако в настоящее время, в условиях расширения рыночных отношений, увеличения потребности в энергии, появления и широкого внедрения АВИЭ, активных потребителей и просьюмеров, бурного развития информатики и интеллектуализации, ужесточения экологических требований и т.д., такие системы энергетики стали неэффективными, многозатратными; появилась необходимость смены парадигмы - переход от централизованной к децентрализованной, распределённой и малоуглеродной энергетике. В настоящее время такую актуальную задачу для Узбекистана стараются решить путем цифровой и

интеллектуальной трансформации энергетики.

Цифровизация энергетики Узбекистана. Цифровизация энергетики в Узбекистане тесно связана и неотделима от процессов цифровизации других отраслей и сфер деятельности. В 2020 году Указом Президента Республики Узбекистан была утверждена и последовательно реализуется Стратегия «**Цифровой Узбекистан – 2030**», разработанная на основе системного анализа, которая предполагает ряд прорывных для страны мер, в том числе предусматривает развитие четырех ключевых сфер: **электронного правительства; цифровой индустрии; цифрового образования; цифровой инфраструктуры.**

В соответствии с документом осуществляется системное решение широкого спектра долгосрочных вопросов, связанных с внедрением цифровых технологий в сферы энергетики, телекоммуникаций, государственных услуг, во все отрасли и сектора экономики, здравоохранения, национальных кадастров и др.

На основе Указа разработан проект цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Узбекистана (февраль 2021 г.). Было отмечено, что одним из важнейших условий развития современного Узбекистана является экономическая стабильность страны, которая в немалой степени зависит от развития энергетики и достижения энергобезопасности. Поэтому одной из важнейших задач Минэнерго Узбекистана является разработка и реализация единой государственной политики в топливно-энергетической отрасли, а цифровизация является важным звеном этой политики.

В настоящее время с целью развития цифровизации ТЭК в стране осуществляется ряд мероприятий, в том числе:

- реализована комплексная программы цифровизации электроэнергетики на 2019-2021 годы, которая направлена на автоматизацию процессов планирования ресурсов предприятия (ERP) и диспетчерского контроля и сбора данных (SCADA);
- осуществляется проект «Внедрение автоматизированной системы учета и контроля электроэнергии (АСКУЭ)», который должен полностью завершиться в 2022 году;
- внедряется аналогичная система АСКУГ для автоматизированного учета и контроля потребления природного газа.

Системный подход показывает, что в условиях расширения использования АВИЭ, для дальнейшей цифровой трансформации энергетики республики, должны существовать обеспечивающие её реализацию компоненты: **финансовая; научная; нормативно-правовая (в том числе стандартизация); квалифицированный персонал; техническая; информационная с**

использованием Интернет-технологий и обеспечением кибербезопасности; математическая (программная); организационная; кооперация с другими странами и международными организациями; использование международного опыта.

Отсутствие или несоответствие решаемым задачам хотя бы одной из компонент может привести к замедлению, неполному развитию или дисфункции процесса цифровой трансформации. Очевидно, что каждая из вышеуказанных компонент имеет соответствующее значение и требует тщательного анализа и согласования с другими компонентами. Основной, методологической компонентой является научная, которая определяет направления, структуру, методы, оценку эффективности, динамику развития и долю участия других компонент, обеспечивающих развитие цифровой трансформации энергетики с АВИАЭ.

Необходимо также следовать принципам безопасности, соблюдения норм экологии, гибкости, надежности, автоматизации.

Заключение. Анализ условий решения задачи цифровой трансформации энергетики Республики Узбекистан с широким использованием АВИАЭ показывает её системный характер и неотъемлемость от цифровизации других отраслей экономики и видов деятельности. Для реализации этой задачи необходимо наличие определенных компонент, главной из которых является научное обеспечение. Необходимо осуществлять постепенный ступенчатый переход и постоянное проведение комплексных научно-исследовательских работ по оптимальному определению преимуществ и возможностей совместной работы традиционных источников энергии и АВИАЭ, а также учитывать, что каждая подсистема в энергетике имеет свои индивидуальные особенности и параметры для условий нашей республики.

QUYOSH PANELLARIDAN FOYDALANISHDA SAMARADORLIKNI OSHIRISH

assisent.N.R.Esanaliyeva, assisent V.I.Ibrohimov, talaba H.Fayziyev, O.Saydaliyev, I.Fayzullayev, J.Sobirov (TDTU Qo'qon filiali)

Mamlakatimizni 2017 -2021-yillarda rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha "Harakatlar strategiyasi" doirasida o'tgan davr mobaynida davlat va jamiyat hayotining barcha sohalarini tubdan isloh etishga qaratilgan. Shuningdek, inson huquqlarini ta'minlash, davlat organlarining hisobdorligi va ochiqligini kuchaytirish hamda fuqarolik jamiyati institutlari, ommaviy axborot vositalarining roli, aholi va

jamoat birlashmalarining siyosiy faolligini oshirish bo'yicha tizimli ishlar amalga oshirildi.

Jahon miqyosidagi murakkab jarayonlarni va mamlakatimiz bosib o'tgan taraqqiyot natijalarini chuqur tahlil qilgan holda keyingi yillarda "Inson qadri uchun" tamoyili asosida xalqimizning farovonligini yanada oshirish, inson huquqlar va manfaatlarini so'zsiz ta'minlash hamda faol fuqarolik jamiyatini shakllantirishga qaratilgan islohotlarning ustuvor yo'nalishlarini belgilash maqsadida: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoniga muvofiq "INSON QADRINI yuksaltirish va erkin fuqarolik jamiyatini yanada rivojlantirish orqali xalqparvar davlat barpo etish" qarori qabul qilindi. Unga ko'ra **Iqtisodiyotni elektr energiyasi bilan uzluksiz ta'minlash hamda "Yashil iqtisodiyot" texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish, iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish.**

- 2026-yilga kelib elektr energiyasi ishlab chiqarish ko'rsatkichini qo'shimcha 30 milliard kVt.soatga oshirib, jami 100 milliard kVt.soatga yetkazish.

- 2026-yilga qadar qayta tiklanuvchi energiya manbalari ulushini 25 foizga yetkazish evaziga yiliga qariyb 3 milliard kub metr tabiiy gazni tejash.

- O'zbekiston energetika tizimining qo'shni davlatlar energetika tizimlari bilan barqaror ishlashini ta'minlash.

- Sanoat tarmoqlarida yo'qotishlarni kamaytirish va resurslarni ishlatish samaradorligini oshirish.

- Uy-joy-kommunal xo'jaligi, ijtimoiy soha obyektlari va boshqa sohalarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini keng joriy etish va energiya samaradorligini oshirish.

- Elektromobillar ishlab chiqarish va ulardan foydalanish bo'yicha choralarni ko'rish.

- Iqtisodiyot tarmoqlarining havoga chiqaradigan zararli gazlar hajmini bir birlik Yalpi ichki mahsulot hisobida 10 foizga qisqartirish chora tadbirlari amalga oshirilmoqda. Shunday qarorlar va takliflarni ijrosini ta'minlash bilan bog'liq bo'lgan muammolar va ularni bartaraf etish va ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Jumladan quyosh panellarini o'rnatishdagi kamchiliklar, iste'molchilarning talabi va mavjud to'lovlarning afzalliklarini tahlil qilish va maqbul taklif va tavsiyalar ishlab chiqish, quyosh energiyasiga sarmoya kiritish masalalaridan iborat. Noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanish ushbu energiya manbalarini analiz va sintez qilish usullari yordamida o'rganish hamda ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqish asosida, quyosh energiyasidan foydalanuvchilar uchun afzallik va imkoniyatlar tahlil qilinadi.

- Quyosh panellarini samaradorligini oshirish ilmiy tadqiqot natijalariga asoslangan holda yoki empirik tahlil asosida eng samarali yo'nalishlari turar joy aholisi uchun tavsiya qilingan.

- Quyosh panellari quyoshdan hech qanday harakatlanuvchi qismlar, nol emissiya va parvarish qilinmasdan quyosh nurini elektr energiyasiga aylantirib erkin energiya hosil qiladi. Quyosh batareyasining quvvati yarimo'tkazgich materialiga, quyosh elementining konstruktiv xususiyatiga, batareyalar soniga va albatta panelni o'rnatish uchun joyni tanlashga bog'liq. Quyosh energiyasi panellarini samaradorligini kamaytiruvchi bazi omillarni tahlil qilib ularni bartaraf etish maqsadga muvofiq. Albatta, quyosh panellarini ishlatishda kamchiliklar ham bor, lekin ko'p hollarda ular yuqorida aytib o'tilgan afzalliklardan ustun kelmaydi.

- Ko'p odamlar quyosh panellarini tomga juda chirkin va yoqimsiz deb bilishadi. Bu tuyg'u ko'pincha panellar to'g'ri yotqizilmaganda va umuman biroz chalkash ko'rinishda paydo bo'ladi. Agar siz panellarni yotqizishda toza ishlasangiz, bu noaniq taassurot tezda oldini oladi. Panellarning qanday ko'rinishini va eng yaxshi ko'rinishini oldindan yaxshilab ko'rib chiqing. Uyingizda to'g'ri joy. Quyosh panellari uchun joyni tanlashda quyosh pardasi panelida hech qanday soyalar tushmaydigan (soat 9dan 16 gacha) joyni tanlash maqsadga muvofiq. Biroq issiqlikni yig'ish ham muammo hisoblanadi. Quyosh panellari harorati oshishi bilan quyosh panellarining samaradorligi pasayadi, shuning uchun quyosh panelini haroratini kamaytirish uchun issiq quyoshda havo sovutish imkonini berishdir.

1. Tekshirish va tozalash. Quyosh panellarini muntazam tekshirib turish va tozalash kerak. Bu shuni anglatadiki, siz tomga chiqishingiz kerak, bu hamma uchun oson emas.

2. Yillar davomida panellarning samaradorligi pasayib ketdi, bu, ayniqsa, sifatsiz quyosh panellari bilan bog'liq bo'lsa. Agar siz yaxshi quyosh panellarini tanlasangiz, o'rtacha yillik daromadning ozgina qismini yo'qotasiz. Quyosh panellari brendlari o'rtasida farqlar bor, lekin siz o'rtacha yo'qotish yiliga 1% dan kamrog'ini tanlashingiz kerak.

3. Qo'shimcha guruh va yangi hisoblagich kerak. Meter shkafida sizga odatda qo'shimcha guruh kerak. Bu taniqli kompaniya tomonidan amalga oshirilishi kerak va bu qo'shimcha xarajatlarni talab qiladi. Ko'pgina uy xo'jaliklarida hali ham eskirib qolgan hisoblagich bor, siz har yili hisoblagich ko'rsatkichlarini energiya kompaniyasiga topshirishingiz kerak. Agar siz bir vaqtning o'zida quyosh panellari bilan aqlli hisoblagichni sotib olsangiz, endi siz hech qanday ko'rsatkichlarni topshirishingiz shart emas.

4. Iste'molchi xarajatlari. Agar siz quyosh panellari yordamida energiya ishlab

chiqaradigan bo'lsangiz, subsidiya olishning o'rniga, foiz to'lashingiz kerak bo'ladi.

5. Quvvat etarli emas. Sizga quyosh batareyalaridan ko'ra ko'proq quvvat kerakmi? Unda siz muntazam elektr ta'minotidan foydalanishingiz kerak va bu qo'shimcha xarajatlarni talab qiladi.

Quyosh energiyasi fotoalbom energiya		
Atrof -muhit uchun zararli oqibatlar	Yo'q	
CO2 chiqindilari.	Yo'q	
Qo'shimcha elektr xarajatlari.		Ha

Quyosh energiyasiga sarmoya kiritish, boshqa tomondan, ba'zi kamchiliklarga ham ega. Eng kattalaridan biri quyosh energiyasining kamchiliklari hali ham narx. Quyosh panellarini o'rnatish narxi so'nggi yillarda keskin tushib ketdi, lekin baribir bir necha ming yevroni tashkil qiladi va o'rtacha etti yildan so'ng daromadni qaytarishingiz mumkin.

Bundan tashqari, haqiqiy janubning magnit janubdan farq qilganini hisobga olib quyosh panellari doimo ekvatorga duch kelishi kerak. Kunning katta qismida quyosh janubdan porlaydi, shuning uchun quyosh panellarini janub tomonga joylashtirish maqsadga muvofiq Quyosh panellari sizning uyingizning tashqi ko'rinishiga ta'sir qilishi mumkin. Quyosh panellari bilan qoplangan tomni hamma ham estetik jihatdan muvaffaqiyatli deb hisoblamaydi. Bugungi kunda bozorda yaxshiroq ko'rinadigan ko'plab dizayn panellari mavjud, lekin ular ko'pincha yuqori narx oralig'ida bo'ladi. Quyosh panellari daromad keltiradimi, demak, birinchi navbatda sizning shaxsiy vaziyatingizga bog'liq. Agar sizda tomingiz qulay joylashgan bo'lsa va kerakli byudjetga ega bo'lsangiz, quyosh panellari, albatta, qiziqarli sarmoya bo'lishi mumkin.

Xulosa

Quyosh panelini kuzatishning eng samarali tur hisoblanadi. 20% dan 30% gacha chiqimga erishgan uchun ular 25% ga ko'proq panelni arzonroq sotib olishlari va hech qanday mexanik noto'g'ri tashvishlarni bartaraf etmay bir xil kuchga ega bo'lishlari mumkinligini aniqladim. 2000-3000\$ narxiga ega bo'lgan foydalanuvchilar uchun 6ta panelni emas, balki yana 2ta quyosh panellari uchun 700-800\$ sarflab, 25-30% gacha samaradorlikka erishishini tavsiya qilaman.

MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN QO'SHIMCHA ELEKTR ENERGIYA OLIISH

D.R.Xasanov (TDTU Qo'qon filiali)

So'ngi paytlarda Respublikamizda aholi ijtimoiy va iqtisodiy rivojlantirish aholi

turmush sharoitini yaxshilashga xalq ehtiyojlarini qondirishda, aholiga arzon va ekologik toza energiya ishlab chiqarishga va yetkazishga katta e'tibor berilmoqda. Bugungi kunda shahar va qishloqlardagi yo'llarni yoritish tizimisiz tasavvur qila olmaymiz. Urbanizatsiya rivojlanayotgan bir paytda eng avvalo elektr energiyasiga bo'lgan talab juda o'sib bormoqda.

Muqobil energiya manbalarining samaradorligi, ijtimoiy manfaatlar, shuningdek, iqtisodiy jihatdan raqobatdoshligi bilan zarur bo'lgan barcha amaliy maqsadlar uchun quyosh yoki shamolni o'z ichiga olgan energiyalardan foydalaniladi. Tarixga nazar tashlaydigan bo'lsak quyosh va shamol energiyadan unumli foydalanish maqsadida 1954-yilda YUNESKO Hindiston hamkorligida Dehli shahrida xalqaro sempoizem o'tkazildi. 1973-yil Negeryada, 1973-yil Parijda "Quyosh inson uchun xizmatda" mavzusida xalqaro kongress o'tkazildi. Bu sempoizemlarning barchasi muqobil energiya olishning boshlanishi bo'ldi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish"ga doir chora tadbirlar to'g'risidagi 01.03.2013 yil PQ-4512-sonli farmoni va "Xalqaro quyosh energiyasi institutini tashkil qilish to'g'risida"gi 01.03.2013 yil PQ-1929-sonli qarorini bajarish doirasida, "Fizika quyosh" ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi bazasida quyosh energiyasi instituti tashkil qilindi. Bu O'zbekistonda muqobil energiyani rivojlantirishga katta yo'l ochib berdi.

Muammolar: Butun jahonda hozirgi kunda an'ana usulda elektr tokini olishga bo'lgan talab juda ko'payib bormoqda. Lekin, ular atrof muhitga juda katta miqdorda karbanatgedrid (C_2O), is gazilarini (CO) chiqarmoqda. Bular o'simliklar va hayvonot olamiga juda katta ta'sir ko'rsatmoqda. Energiya samardorligi va barqarorligi jihatdan AES, IES, GES lar nisbatan kam bo'lsada muqobil energiya manbalari bugungi kunda dolzarb mavzulardan biri bo'lmoqda. Hozirgi kunda shahar va qishloq joylarida elektr energiyasiga bo'lgan talab juda ortib bormoqda. Bu esa elektr ta'minotida ma'lum bir miqdorda yetkazishda muammolar keltirmoqda. Bu esa iqtisodiy rivojlanishga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Mamlakatimizdagi xususiy biznes va tadbirkorlarning rivojlanishiga ta'sirini ko'rsatmoqda.

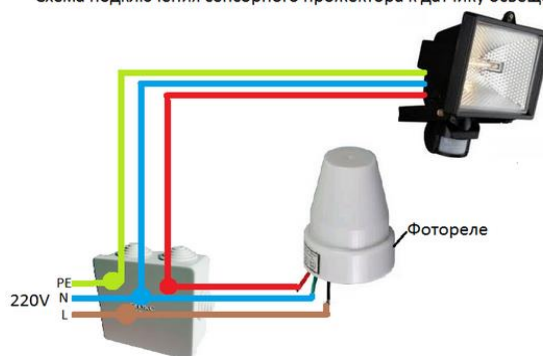
Yechim: Bizning ushbu ixtiroimiz uzi quyosh va shamol energiyalarini bir joyga to'playdi va uni tunda yoqish uchun o'rnatilgan fotorelelarga uzatadi. Bu esa inson kuchi bilan olinadigan ko'p energiyani saqlab qoladi. Shu o'rinda fotorele haqida ma'lumot beradigan bo'lsam. Fotorele o'zgaruvchan qarshilikka ega, doid boshqaruv, rolisi fotorezestorv atranzestorlar yig'indisidan iborat.



1 – rasm. 1 – Taglik 2 – Shamol parraklari va ustunlari 3 – Quyosh paneli

Схема подключения сенсорного прожектора к датчику освещенности

2-rasm.
ulanish sxemasi



Fotorelening

Natija: Yuqoridagi ixtiromiz shuni ko‘rsatadiki elektr energiya olishda, ishlab chiqarishda va yo‘llarni yoritishda o‘zini katta natijasini ko‘rsatadi. Agar faqat shamol quvvatini hisoblaydigan bo‘lsak. Bizga bu yerda avtomobil harakatida hosil bo‘ladigan shamol tezligi va ixtiromizdagi shamol parraklarining yuzasi, havoning zichligi va shamol quvvat koeffitseintidan foydalanamiz.

1-masala. Agar bizga avtomobillarning o‘ratcha tezligi 5m/s bo‘lsa, havoning zichligi 1.9kg/m³ va shamol parraklarining bir donasining kesim yuzasi 35sm*75sm bo‘lsa shamol quvvatini toping.

Berilgan Formulasi Yechish

V=5m/s

$$P = \frac{F * p * E * (v)}{2} = \frac{0.35 * 0.75 * 125 * 0.35 * 1.9}{2} = 11W \text{ ga teng}$$

b=0.75m

p=1.9kg/m³

E=0.35

P=?

11 W faqat bitta parrakning quvvati bizning ixtiromizda 3 ta parrak bo‘ladigan bo‘lsa ularning umumiy quvvati 33 W ga teng bo‘ladi.

Endi quyosh panelining 100 W ligidan foydalanadigan bo‘lsak unga biz 1.5 kW li

invertordan foydalanamiz. O‘rtacha hisobda yurtimizda quyosh issiqligi yozgi kunlaridagi ma’lumotlarga qaraganda soat 11:15 da 39°C bo‘lsa quyosh panelida 191.3 V energiya ajraladi, 13:30 da 41°C bo‘lganda 208.2 V energiya ajraladi, 13:00 da 220.2 V energiya ajralishini ko‘rishiz mumkin.

Biz ichki bozor narxlari bilan tanishadigan bo‘lsak

1-jadval

1) Fotorele	10A	40 000	
2) Quyosh panellari	20w – 200w	200 000 – 800 000	
3) Invertorlar	2400w	680 000	
4) Kontroller	10A – 100A	140 000 – 5 740 000	
5) Akkumulyator	150A	3 000 000	Umumiy summa: 10 260 000 so‘m

Yashashimiz uchun kerak bo‘ladigan umumiy summamiz o‘rta hisobda

1-jadvaldan oladigan bo‘lsak bir donasi uchun 11mln so‘mni tashkil qiladigan bo‘lsa, ushbu ixtiroimiz 4 yil ichida o‘ziga sarflangan mablag‘ni qoplab beradi va qolgan 16 yillik ishlash faoliyati bizning iqtisodiyotimizni rivojiga o‘zining katta foydasini keltiradi.

Xulosa: Muqobil energiya yig‘ish shuni ko‘rsatadiki hozirgi kunda zavod fabrika korxonalar uchun ko‘p elektr energiyani ishlatishga yo‘l ochiladi. Bu esa mamlakatimiz iqtisodiyotini rivojlantirishga katta yo‘l ochadi. Bu energiyalarning barchasi qayta tiklanuvchi energiyalar hisoblanadi. Bularning har biri kichik energiya stansiyalari bo‘lsada lekin, ularning foydali ish koeffetsentlari AES, IES, GES larga qaraganda kichik ammo, ekalogik tozaligi bilan ajralib turadi. Biz bu orqali atrof muhitni ekalogik tozaligi va iqtisodiy faoliyati bilan ajralib turadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.P.Pirmonqulov, B.Y.Umirzoqov, “Elektr maxsulotlarini yig‘ish”
- 2 Tashabayev N.T, Babaxodjayev R.P, “Muqobil energiya manbalari” .
3. #панели150ватт #silosolar
4. www.toshet.uz
5. <https://www.youtube.com/channel/UCXID...>
6. <https://freepik.com>

РАЗРАБОТКА БИОГАЗОВОГО КАЛЬКУЛЯТОРА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА БИОГАЗА

С.Г.Маматкулова, А.Х.Вохидов, Р.А.Абдуназарова, (Каршинского филиала ТУИТ)

Биогаз представляет собой возобновляемый источник энергии, возникающий в результате анаэробного сбраживания практически любого вида органического вещества. Поскольку он в основном состоит из метана его можно использовать для любых энергетических целей, в которых используется природный газ. Производство биогаза имеет значительный приоритет во всем мире, как в крупных биогазовых установках, так и в небольших бытовых варочных котлах [1]. Поскольку в Узбекистане большая часть домашнего скота выращивается сельскими семьями [2], в этой ситуации рекомендована установка биогаза с фиксированным объёмом.

В данном исследовании разработано мобильное приложение «Биогазовый калькулятор», который предназначен для фермеров животноводства и птицеводства, обычных местных жителей которые выращивают домашние животные и предприятий которые имеют уже готовую биогазовую установку. Фермера и местные жители пользуясь мобильным приложением «Биогазовый калькулятор» имеют возможность исходя количеством поголовья скота и птиц, оценить потенциал для производства биогаза.

Когда мобильное приложение запустится, на экране появится диалоговое окно (рис.1), в котором можно выбрать тип ресурса.

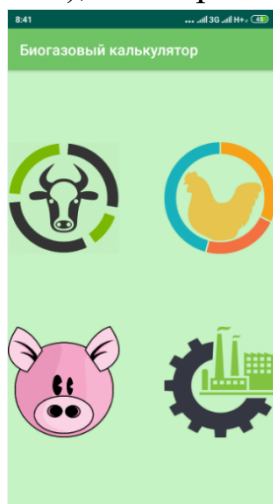


рис. 1. Диалоговое окно для выбора типа ресурса

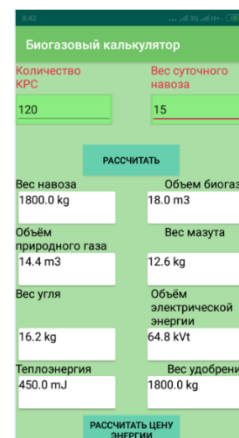


рис. 2. Диалоговое окно для расчёта производства биогаза из отходов КРС

В диалоговом окне для выбора типа ресурса (рис.1) есть возможность выбрать тип животного которой выращивается на животноводческих или птицеводческих фермах или сельском хозяйстве. Например: крупно рогатые скота, птицы (в основном куры), свиньи. Если выбрать тип ресурса крупно рогатого скота, то появится диалоговое окно где можно рассчитать (рис.2.) возможно производимый объём биогаза из отходов крупно рогатых скот. В диалоговое окно вводится количество поголовья КРС и суточный вес навоза и нажать кнопку «Рассчитать».

Тип ресурса	Цена
Цена 1 м3 природного газа	300
Цена 1 кг мазута	4000
Цена 1 кг угля	350
Цена 1кВт электрической энергии	250
Цена 1 м3 теплоэнергии	4000
Цена 1 кг удобрения	150

Тип ресурса	Цена
Цена природного газа	4320.0
Цена мазута	50400.0
Цена угля	5670.0
Цена электрической энергии	16200.0

рис. 3. Диалоговое окно для расчёта цены разного типа энергии эквивалентных биогазу.

Параметр	Значение
Объём биореактора	2
Плотность биомассы	350
Температура брожения биомассы	52
Температура окружающей среды	25
РАССЧИТАТЬ	
Масса биомассы	700.0
Теплоемкость биомассы	4.18
Теплота требуемой для нагрева	79002.0 кJ
Тепловые потери в окружающую среду	25.433999999999997 кJ за цикл 19749 7.5999999996
Экономия условного топлива	3234.6656923601636 Kg.u.t
Суточная выработку БГУ полезной энергии	270972.566 кJ

рис.4. Диалоговое окно для расчёта технических возможностей и тепловой энергии для содержания биогазовую установку.

Далее производится расчёт и выводятся следующие данные: общий вес навоза, возможно производимый объём биогаза, и другие источники энергии которые эквивалентны возможно производимому объёму биогаза, таких как мазут, природный газ, уголь, электрическая энергия, теплоэнергия и объём удобрения.

Для того чтобы рассчитать цену ресурсов энергии разного типа эквивалентных биогазу, надо ввести цены ресурсов энергии на настоящее время (рис.4). Нажав кнопку «Рассчитать цену энергии» программное обеспечение рассчитает цену разных типов ресурса энергии которые эквивалентны возможно производимому биогазу. Цель разработки Диалоговое окно для расчёта цены разного типа энергии эквивалентных биогазу, показать пользователю данного приложения на какую сумму можно сэкономить деньги, если внедрить биогазовую технологию на фермы или в сельское хозяйство.

Для тех предприятий которые имеют уже установленные биогазовые

установки, есть возможность использовав мобильное приложение «Биогазовый калькулятор» рассчитать технические возможности и тепловых энергий для содержания установленной биогазовой установки (рис.4).

В мобильном приложении «Биогазовый калькулятор» предусмотрены все расчёты исходя природного климата республики Узбекистан. Приложение даст возможность каждому физическому и юридическому лицу интересующему биогазовой технологией, оценить потенциал своего хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Levin A.A., Kozlov A.N. Modeling of porous biomass pyrolysis in screw reactor.// Journal of Physics: Conf. Series 899. 2017.

2. Постановление Президента «О Программе мер по дальнейшему развитию возобновляемой энергетики, повышению энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сфере на 2017–2021 годы». ПП–3012 от 26.05.2017 года.

MODELING THE CALCULATION OF MICRO-HYDROELECTRIC POWER STATIONS USING THE TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE WATER BASIN AND GENERATOR.

PhD student O.M.Urishev (FerPI)

The micro-HPP model consists of a hydraulic turbine and a synchronous generator. Block hydraulic turbine and governor (HTG) is a type of box with a hydraulic type - regulation system. The control system includes Proport-tionally -differential (PID) controller and servo control.

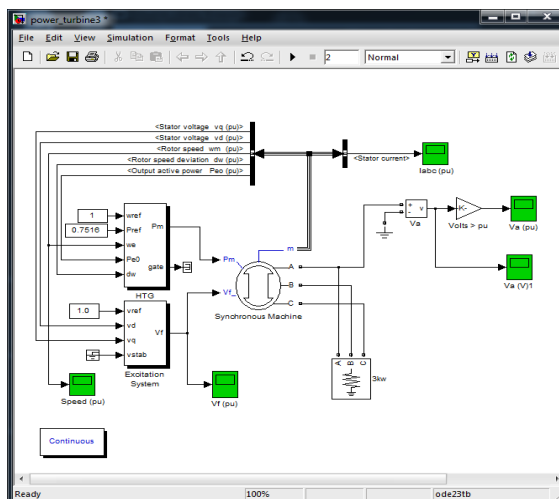


Figure 1. General scheme of the model

The first two inputs of the block are given the desired values of angular velocity (w_{ref}) and power (P_{ref}). The third and fourth inputs of the block take the true value of the angular velocity (w_e) and the active power (P_e). (5) The frequency deviation of the

rotational angle of the synchronous generator (δ) rotor is fed to the fifth input. The output signals are mechanical power that must be delivered to the corresponding input (P_m) of the synchronous machine block and to the opening value of the hydraulic turbine (door). The input levers are disconnected, and if the feedback signals are used to turn off the position, the speed is reduced.(1)

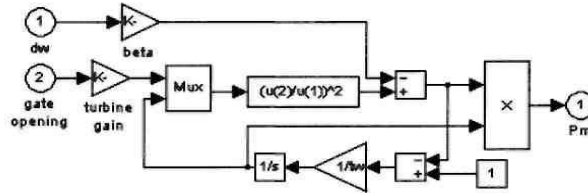


Figure 2. Model of hydraulic turbine

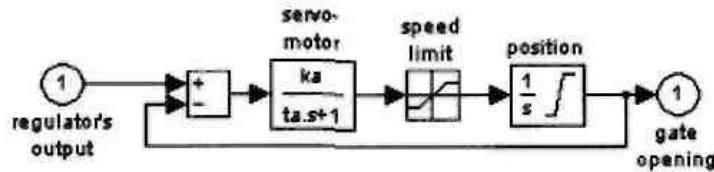


Figure 3. Servodivigatel models.

Blocking parameters(HTG):

Servo - motor [K_a () T_a (sec)]:

[Servo parameters] Parameters Servomotor models: coe - saving gain K_a and time constant T_a .(5)

Gate opening limits [g_{min} , g_{max} (pu) vg_{min} , vg_{max} (pu / s)]:

[Gate regulation limits g_{min} , g_{max} (oe) vg_{min} , vg_{max} (oe / c)]. Maximum and minimum values of coordinates g_{min} , g_{max} (o. E.) And maximum and minimum velocity of vg_{min} , vg_{max} (o. E. /c)

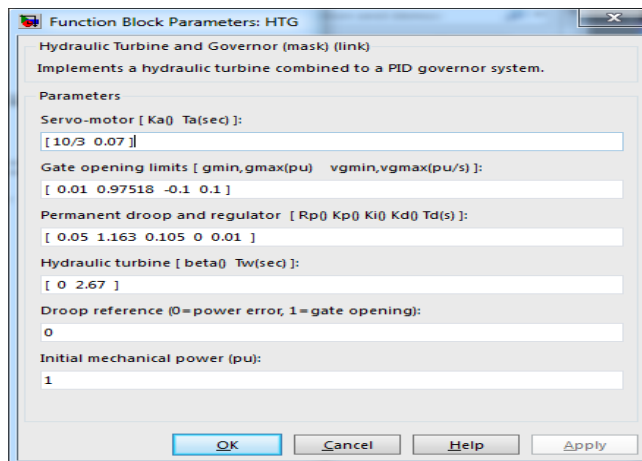


Figure 4. A window for setting the parameters of the Hydraulic Turbine and Governor block.

Permanent droop and regulator [R_p () K_p () K_i () K_d () T_d (s)]:

[Controller settings]. Income checker feedback loop R_p , proportional (KP) gains

and integral (Ki PID controller) parts, income (KDUshinsky PID control and its time stay real differentiation link) (td).

Hydraulic turbine [beta () Tw (sec)]:

[Hydraulic turbine beta parameters () Tw (c)]. The damping coefficient - the angular velocity deviation of the recorded beta time in constant mode - is part of a hydraulic turbine Tw (s).

Droop reference (0-power error, 1 -gate opening):

Defines the type of feedback signal: 1 - for the case - creation, 0 - deviation of electric energy.

Initial mechanical power (pu):

[Initial value of mechanical power (pu)].

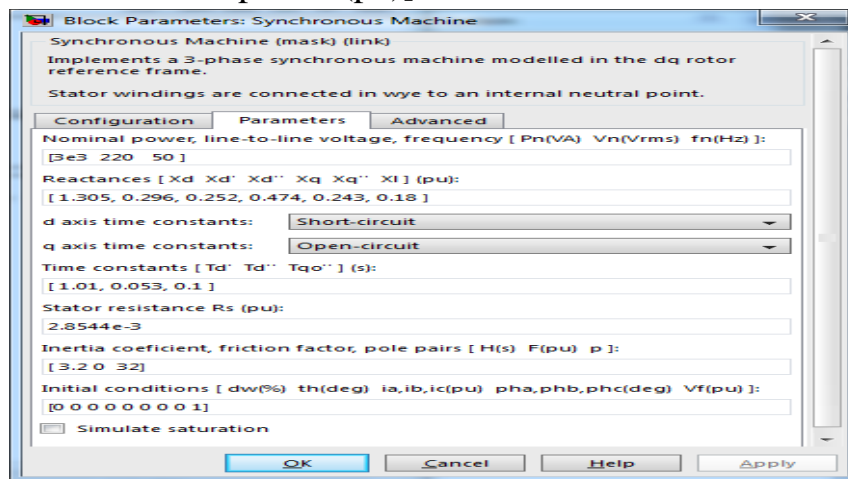


Figure 5 . A window for setting the parameters of the synchronous generator block

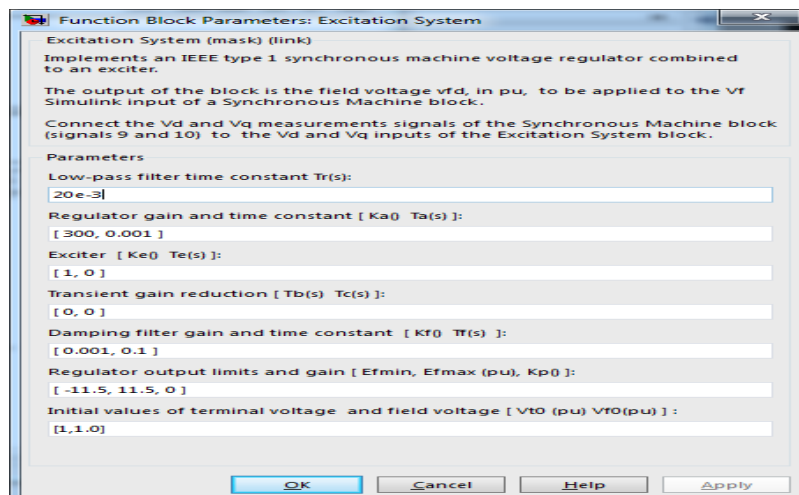


Figure 6 . A window for setting the parameters of the synchronous generator drive system unit

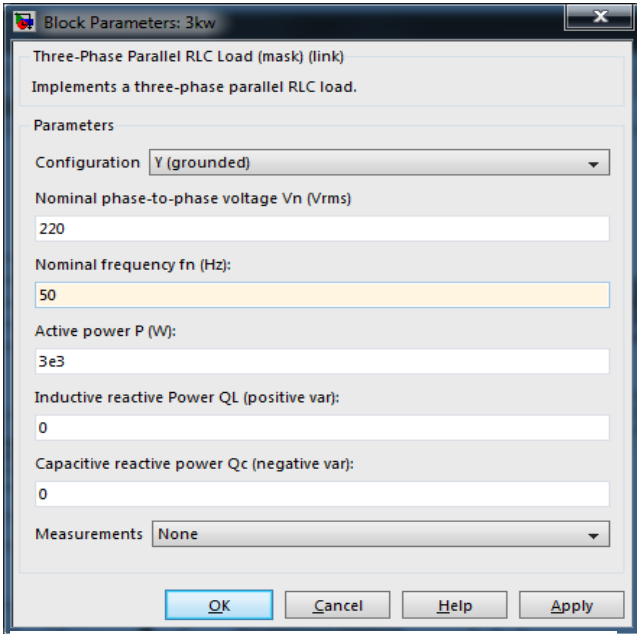


Figure 7 .Loading the Setup window

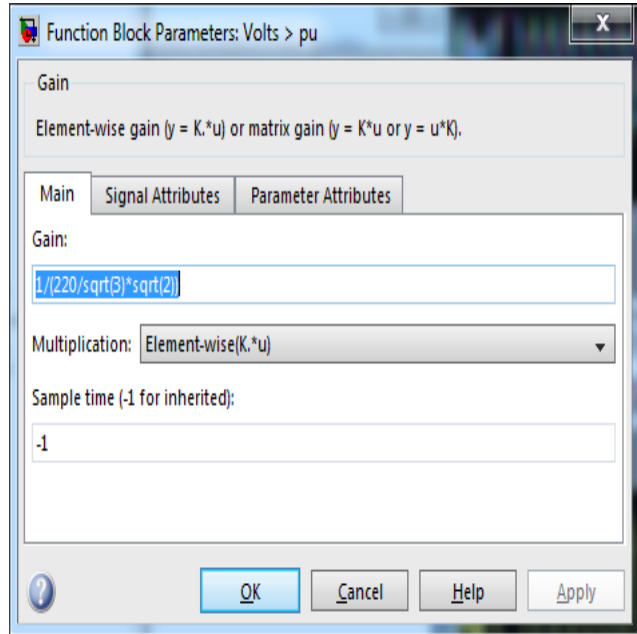


Figure 10. Generator drive voltage

Figure 8. Amplifier block settings window

Simulation results

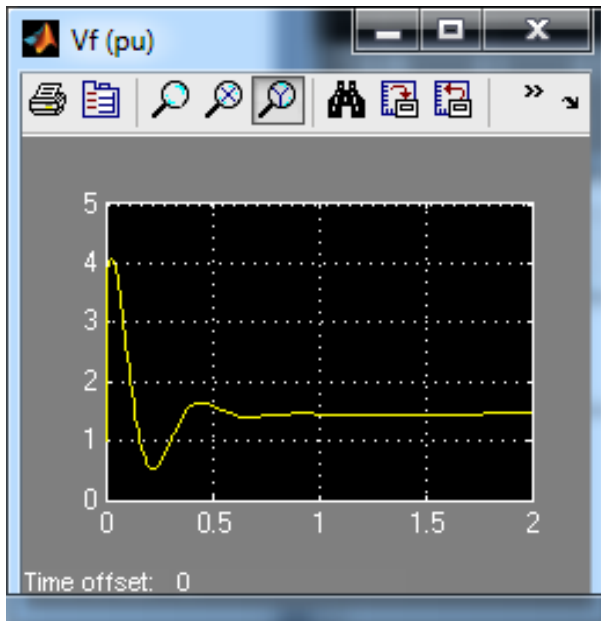
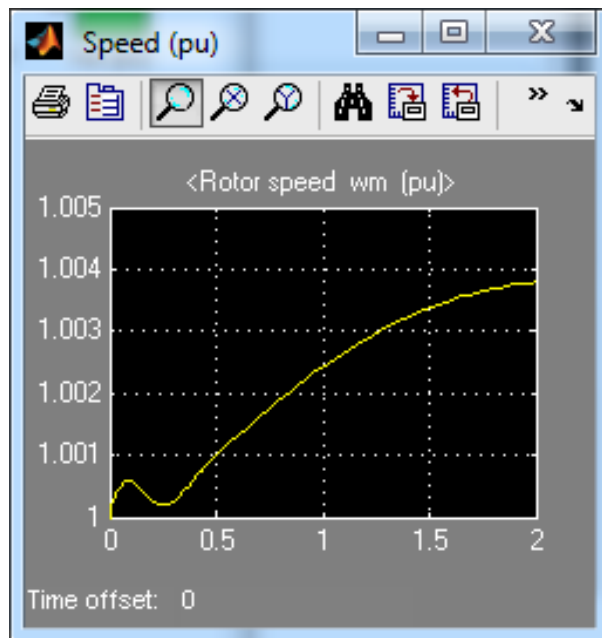


Figure 9. Rotor speed



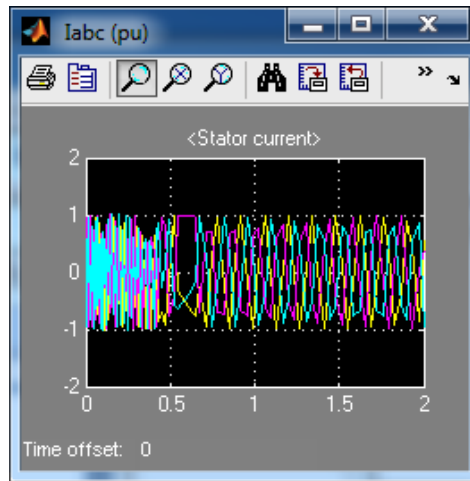


Figure 11 .Phase currents of the generator

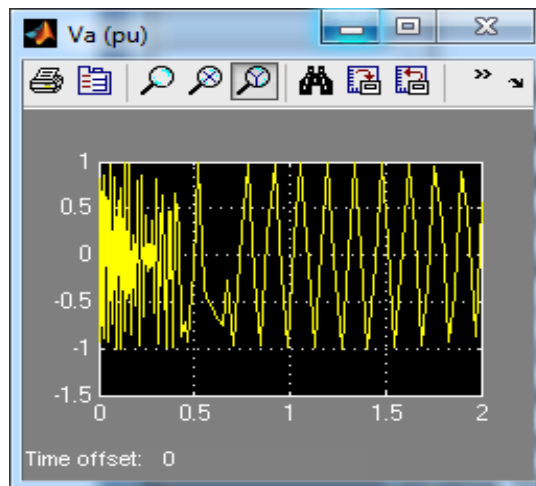


Figure 12 .The output voltage of the generator phase C in relative units.

The following basic energy parameters were obtained based on the results of software development of the calculated model of joint operation of micro-hydroelectric power station and water basin:

- rotor speed;
- generator excitation voltage;
- phase currents of the generator;
- output voltage of the generator phase in relative units.

The simulation results allow us to estimate the efficiency of micro hydroelectric power stations designed using hydropower.

References

- 1.H. Lund, "Renewable energy strategies for sustainable development," Energy, 2007, doi: 10.1016/j.energy.2006.10.017.
2. P. A. Owusu and S. Asumadu-Sarkodie, "A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation," Cogent

Engineering. 2016, doi: 10.1080/23311916.2016.1167990.

3. R. A. Saeed, A. N. Galybin, and V. Popov, "Crack identification in curvilinear beams by using ANN and ANFIS based on natural frequencies and frequency response functions," *Neural Comput. Appl.*, 2012, doi: 10.1007/s00521-011-0716-1.

4. R. Baumann and T. Juric, "Die gegendruck-peltonturbinealslosung fur die energieproduktion in trinkwassersystemen," *WasserWirtschaft*, 2010, doi: 10.1007/978-3-658-00996-0_39.

5. Vinod, R. Kumar, and S. K. Singh, "Solar photovoltaic modeling and simulation: As a renewable energy solution," *Energy Reports*, 2018,

ALTERNATIV ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA INVESTITSIYA TA'MINOTI

kat.o'qit. M.M.Nishonova (FarPI)

Korxonada energetikani rivojlantirish jarayonida birinchi bosqichni amalga oshirgandan so'ng - energiya iste'molini nazorat qilishni tashkil etish energiya samaradorligini oshirish uchun investitsiyalar zarur bo'lgan bir vaqt - moliyaviy investitsiyalardir.

Energiya samaradorligiga investitsiyalarni kiritishdan oldin biz quyidagilarni baholashingiz kerak:

- ichki ta'sir - nafaqat energiya sarfini qisqartirish xarajatlari bilan emas, balki ishlab chiqilgan uskunalarning ishlashi bilan bog'liq bo'lgan, uning ishining ishonchliligini oshiradigan, ish sharoitlarining yaxshilanganligi, atrof-muhit holatining yaxshilanganligi va hokazo.

- tashqi ta'sir - tashqi korxonalar, tashkilotlar, masalan, energiya ta'minoti, nazorat qiluvchi tashkilotlar, mahalliy hokimiyat organlari bilan munosabatlardagi o'zgarishlar.

Investitsion chora-tadbirlar energetika auditori, texnik-iqtisodiy asoslash asosida tanlanishi kerak.

Qulay sarmoyaviy muhitni yaratish, yetakchilikni qo'llab-quvvatlash, energiya samaradorligi investitsion dasturini qabul qilish uchun energiya menejmenti "samarali sotuvlar" tamoyillaridan foydalangan holda mohirona ish qilishi kerak:

- korxonada energiya iste'molining umumiy holati, energiya samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish, raqobatbardoshlikni oshirish zaruriyati;

- energiyani tejashni qisqartirish, energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan texnik tadbirlar;

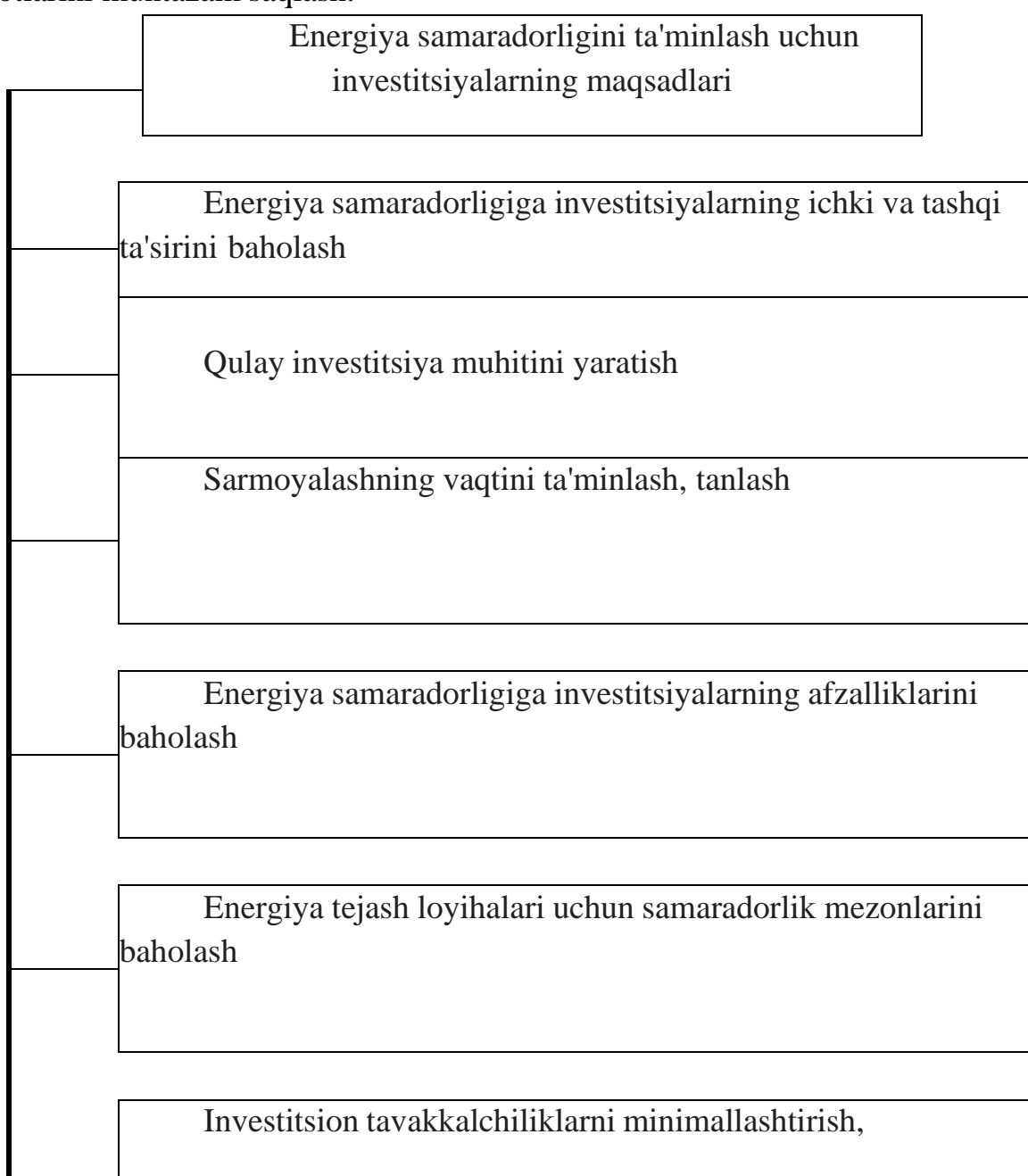
- energiya samaradorligiga moliyaviy investitsiyalarning daromadlilikini ta'minlash va prognozlash.

Investitsiyalarni amalga oshirishdan avval qulay ish muhitini yaratish uchun quyidagilarni ta'minlash kerak:

- texnik takomillashtirishni ta'minlash va ularning samaradorligi pastligi sababli yuzaga keladigan imtiyozlarni bartaraf etish uchun mashinasozlik uskunalari, asbob-uskunalarining eng yaxshi ishlashi;

- energiya sarfini kamaytirish hisobiga tariflar oshgan taqdirda korxonadan katta miqdorda imtiyozlarga ega bo'lishiga bog'liq eng kam tariflar, energiya narxi;

- xodimlar tomonidan samarali boshqaruv tadbirlarini, energiya tejamkorligi amaliyotlarini muntazam saqlash.



investitsiyalar bo'yicha daromadlarni himoyalash

Energiyani tejash samaradorligidan mablag'larni taqsimlash

Energiya samaradorligini ta'minlash uchun investitsiyalarning maqsadlari.

Energiyani tejashga qaratilgan tadbirlarga sarmoya kiritishning yaxshi aniq mavjud texnologik jihozlarni modernizatsiya qilish, texnik qayta jihozlash, ishlab chiqarishni kengaytirish davri hisoblanadi.

Shu nuqtai nazardan energetika samaradorligini oshirish uchun imkoniyatlarni sarflash uchun energiya menejmenti shaxslari ushbu yaxshilanishlarni loyihalash jarayoniga jalb qilishlari kerak.

Energiya samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarning ahamiyatini ta'minlash uchun investitsiyalarning ustuvor ro'yxatini tuzishda quyidagi omillarni hisobga olish va baholash kerak:

- umumiy va mahsus energiya sarfi;
 - asbob-uskunalar, inshootlar, boshqaruv tizimlari, shu jumladan binolarning ahvoli va holati;
 - operatsion energiya parametrlari (samaradorlik, kuch-faktor, mahsus energiya iste'moli va boshqalar), ularning standartlarga muvofiqligi;
 - axloqiy va jismoniy nosozliklar bilan jihozlashga mablag' ajratmaslik uchun jihozning xizmat qilish muddati;
 - xodimlarning mehnat sharoitlari, taklif etilayotgan chora- tadbirlarning xodimlarning munosabati va xatti-harakatlariga ta'siri;
 - atrof-muhitga ta'sir qilish (atrof-muhitning yukini kamaytirish).
- Energiyani tejash bo'yicha chora-tadbirlarga investitsiyalarning afzalliklarini aniqlashda eng yaxshi usul quyidagilardan iborat:

- energiya sarfini kamaytirish, operatsion xarajatlar va xarajatlarni kamaytirish;
 - xodimlarning mehnat sharoitlarini yaxshilash, qulayliklar yaratish shartlari;
- Muayyan hodisalar uchun bunday imtiyozlarning energiya boshqaruvchisi tomonidan korxonaning energetika qo'mitasi yig'ilishlarida yillik illyustratsiya sifatida taqdim etiladi.

Energiya samaradorligi investitsion dasturini ishlab chiqish va qabul qilish uchun biz loyiha ishlash mezonlarini hisoblashimiz va eng yaxshi variantlarni

tanlashimiz kerak.

Investitsiya loyihalarini baholash uslubiy ko'rsatmalariga muvofiq, loyihaning qiymati aniqlanishi kerak, bu loyihaning foydalari bilan uni amalga oshirish va ishlash xarajatlari o'rtasidagi farq hisoblanadi.

Loyihadan tushgan daromad (imtiyozlar) energiya sarfini kamaytirish, mahsulot sifatini oshirishdan iborat.

Loyihani amalga oshirish va ishlatish uchun sarflanadigan xarajatlar quyidagilardan iborat: asbob-uskunalar narxini, yetkazib berishni, o'rnatishni, ishga tushirishni, loyihalashtirish xarajatlarini va h.k.ni qamrab oladigan kapital xarajatlar, shuningdek, mehnatga haq to'lash, materiallar, ijara haqi, energiya resurslarini yo'qotish uchun to'lov, kommunal va boshqa xizmatlarni to'lash, soliqlarni to'lash, shuningdek, ta'mirlash va ta'mirlash uchun sarflangan operatsiya xarajatlari.

Tavsiya etilgan loyihalarning ushbu qiymatlari mavjud loyihalar bilan taqqoslanadigan baholarni belgilashda qo'llash mumkin.

Energiya samaradorligi investitsiyalash korxonaning o'z mablag'lari hisobidan va qarz mablag'lari hisobidan - kreditlar hisobidan amalga oshirilishi mumkin.

Loyiha qiymatini baholash bilan bir qatorda, loyihaning rentabellik ko'rsatkichlarini baholash, shu jumladan: qaytarish muddati (joriy), aniq joriy qiymat, rentabellik indeksi.

Qaytarilish muddati - kapital xarajatlarni qoplash vaqti - investitsiya.

Agar bir xil qaytarib olish davriga ega bo'lgan bir nechta loyiha ko'rib chiqilsa, unda yuqori DI raqamiga ega bo'lgan kishiga yanada foydaliroq bo'ladi.

Investitsiyalarni qo'llab-quvvatlash uchun xavfni minimallashtirish, investitsiyalarni himoya qilish. Bu holda energiya tejash loyihasi uchun qo'shimcha chora-tadbirlar nazarda tutilishi kerak, bu esa energiya sarfini qisqartirish uchun ketma-ket o'lchash qurilmalarini ishlatishga imkon beradi.

Investitsiyalarning real samaradorligini baholash uchun energiya resurslarini iste'mol qilishni o'lchash va iste'molni kamaytirishdan tushgan mablag'larni moliyaviy hisobotlarda qayd etish talab etiladi.

Har qanday investitsion hodisaning batafsil moliyaviy asoslanishi keyingi yillarda mablag'larni aniq namoyish etish, investitsiyalarni qaytarishni talab qiladi.

Energiya menejmenti xodimlari energiya tejamkorlik choralarining barcha xarajatlari va afzalliklari haqida batafsil ma'lumotlarini saqlashlari kerak.

Shu bilan birga, energiya tejamkorligi tadbirlaridan aniq (loyiha xarajatlaridan tashqari) qayerdan foydalanilishini aniqlash talab qilinadi. Bu nafaqat xodimlarni moddiy rag'batlantirishga, mehnat sharoitlarini yaxshilashga, energiya samaradorligini qayta tiklashga sarflanishi mumkin.

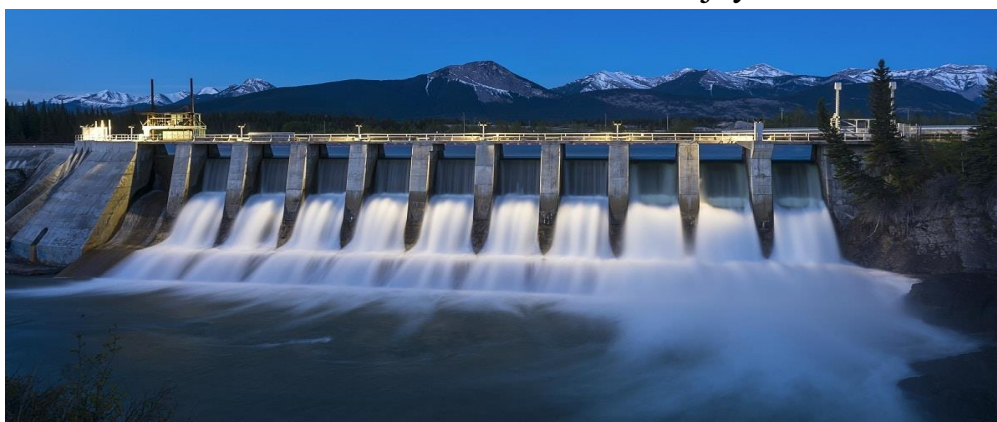
Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира, – Т.: «Fan va texnologiya», 2009. – 463 с.
2. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. – Т.: Молия, 2007.- 388с.
3. Аллаев К.Р., Хошимов Ф.А. Энергосбережение в промышленных предприятиях. Монография. – Т.: Фан. 2012. – 207 с.
4. Блинов Ю.И., Васильев А.С., Никаноров А.Н. и др. Современные энергосберегающие электротехнологии. Учебное пособие. Изд. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2001. -564 с.

GIDROELEKTR STANSIYALARNING ISHLASH PRINSPI

laboratoriya mudiri J.A.Abduxalimov (QarMII)

Gidroelekt stansiyalari – GESlar eng keng tarqalgan elektr stansiyalari bo‘lib, suv oqimidagi energiyani elektr energiyasiga aylantirib beruvchi inshootlar va jihozlar majmuidir. Ular ko‘pincha [daryolarda](#), to‘g‘on va suv omborlarida quriladi. Elektr energiya ishlab chiqarish samaradorligi ikki omilga bog‘liq: GES butun yil mobaynida suv bilan uzluksiz ta‘minlanishi va nishablikda joylashishi zarur.



Gidroelekt stantsiyalarining turlari

Rivojlanish turiga qarab gidroelekt stantsiyalarini uch turga bo‘lish mumkin:

Oqim gidroelekt stantsiyalari: ushbu gidroelektrostantsiyalar atrof-muhit sharoitiga va turbinalarning mavjud oqimiga qarab daryolardan suv yig‘adi. Suv zonalari orasidagi tengsizlik unchalik katta emas va ular doimiy oqimni talab qiladigan markazlardir.

Zaxira suv omborlari bo‘lgan gidroelektrostantsiyalar: Ushbu gidroelektrostantsiyalar ma‘lum darajada suv omboridan “yuqoriga” suv omboridan foydalanadilar. Daryo oqimidan qat’i nazar, suv ombori yil davomida elektr energiyasini ishlab chiqaradigan turbinalardan suv miqdorini ajratib turadi. Ushbu

turdagi zavod eng ko'p energiya ishlatishi mumkin va kVt soat odatda arzonroq.

Gidroelektr nasos stantsiyalari: Ushbu gidroelektrostansiyalarda suvning har xil sathiga ega bo'lgan ikkita suv ombori mavjud bo'lib, ular qo'shimcha energiya zarur bo'lganda foydalaniladi. Yuqori suv omboridan suv turbinadan pastki suv omboriga o'tadi va keyin energiya talab kam bo'lgan kun davomida suv quyib yuqori suv omboriga qaytadi.



**Gidro
elektr
stantsiyasin
ing qismlari
GES
quyidagi
qismlardan
iborat:**

Dam:
U
daryolarni
ushlab turish
va suv

havzalarini (masalan, suv omborlarini) suvni to'sishdan oldin saqlash va energiya ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan suvda farqni yaratish uchun javobgardir. Dambonlar loydan yoki betondan tayyorlanishi mumkin (eng ko'p ishlatiladigan).

To'kilgan yo'llar: Ular dvigatel xonasini aylanib o'tib qisman to'xtatilgan suvni chiqarish uchun javobgardir va sug'orish ehtiyojlari uchun ishlatilishi mumkin. Ular to'g'onning asosiy devorida joylashgan bo'lib, pastki yoki sirt bo'lishi mumkin. Suv tushganda shikastlanmaslik uchun suvning katta qismi to'g'on etagidagi havzada yo'qoladi.

Suv olish: Ular ushlangan suvni yig'ish va mashinaga kanallar yoki majburiy quvurlar orqali tashish uchun javobgardir. Suv kirish qismida turbinaga tushadigan suv miqdorini tartibga soluvchi eshik va begona narsalarning (jurnallar, novdalar va boshqalar) o'tishini oldini olish uchun filtr mavjud.

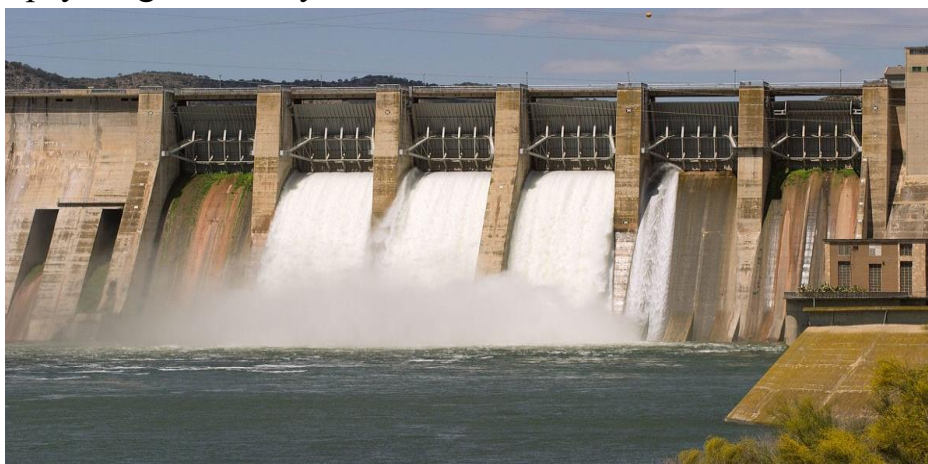
Elektr stantsiyasi: Mashinalar (ishlab chiqaruvchi turbinalar, gidravlik turbinalar, vallar va generatorlar) va boshqarish va boshqarish elementlari bu erda joylashgan. Xizmat yoki demontaj paytida mashinaning maydonini suvsiz qoldirish uchun uning kirish va chiqish eshiklari mavjud.

Shlangi turbinalar: Ular o'z o'qi orqali aylanish harakatini yaratish uchun u orqali o'tadigan suv energiyasidan foydalanishga mas'uldirlar. Uchta asosiy turi mavjud: Pelton g'ildiraklari, Frensis turbinalari va Kaplan (yoki pervanel) turbinalari.

Transformator- Quvvatni saqlab turganda o'zgaruvchan tok zanjirining kuchlanishini oshirish yoki kamaytirish uchun ishlatiladigan elektr moslamasi.

GESlarning bir qancha qulay va noqulay tomonlari bor. Masalan, ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining tannarxi arzon, boshqa elektr stansiyalariga qaraganda ekologik zarari kamroq. Noqulay jihati – suv omborlari juda katta maydonni egallaydi, GES qurilishi nisbatan ko'p mablag' talab qiladi. Biroq har qanday elektr stansiyasidan yagona ustunlik jihati bor – GESlar qayta tiklanuvchi manba bilan ishlaydi. Masalan, issiqlik elektr stansiyalarining manbasi (ko'mir, yoqilg'i) bir kun kelib tugashi mumkin. Lekin GESlarda sarflanayotgan suv tabiiy ravishda har yili qayta to'planadi. GESlarning ishlash tarzi juda oson. Hidrotexnik jihozlar suvni ma'lum bosimda jo'natib turadi. Bu suv maxsus quvurlardagi parraklarga kelib uriladi va generatorlarni harakatga keltiradi. Natijada elektr energiyasi paydo bo'ladi.

Suv bosimi to'g'on yordamida suv sathini ko'tarish orqali yoki maxsus nishablik-kanallar vositasida (derivatsion usulda) hosil qilinadi. Ayrim paytlarda har ikki usuldan bir paytning o'zida foydalanish mumkin.



So'nggi hisob-kitoblarga qaraganda, gidroenergetika jahonda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 63 foizini yetkazib beradi. [Aholi jon boshiga hisoblaganda](#), elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha Norvegiya, Islandiya va Kanada yuqori o'rinlarni egallaydi. Ularning safiga Xitoy ham qo'shilyapti. Chunki bu mamlakatda 2000 yildan e'tiboran keng ko'lamda GES qurilishi boshlandi. Hozir Xitoy dunyodagi kichik gidroelektr stansiyalarining deyarli yarmiga egalik qiladi.

O'zbekistonda elektrlashtirish ishlari XX asrning ikkinchi choragidan boshlangan. Hozirda Chirchiq, Chorvoq, Farhod, Bo'zsuv, Solor, Samarqand, To'palang GES kabi bir qancha elektr stansiyalari bor.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. L.D.Rojkova, V.S.Kozulin Stansiya va podstansiyalarning elektr asbob-uskunalari Toshkent "O'qituvchi" 1986 y
2. Internet saytlari: www.ziyonet.uz

KICHIK GESNI RIVOJLANTIRISH VA GESLARDAN AFZALLIGI

M.Shamsiddinov, J.X.Akmalov, X.Xursanboev(NamMQI)

Kichik gidroelektrostantsiyani loyihalash uchun biz quyidagi bosqichlarni o'z ichiga olgan bir qator ishlarni amalga oshiramiz:

- Suv ob'ektining energiya salohiyatini baholash maqsadida uni tekshirish;
- Texnologik jihozlarni tanlashni asoslash, gidrotexnika inshootlarini joylashtirish;
- Qurilish uchun texnik taklifni tayyorlash;
- Muhandislik tadqiqotlari (geodeziya, geologiya, ekologiya, meteorologiya);
- Dizayn va ishchi hujjatlarni ishlab chiqish;
- Kerakli ruxsatnomalarni olish, loyiha ekspertizasidan o'tish;
- Qurilish;
- Gidroenergetika uskunalarni ishlab chiqarish, yetkazib berish, o'rnatish va ishga tushirish.

Kichik GESlarni qurish texnologiyasi va usullarini tanlash qurilish maydonchasidagi tabiiy sharoitga va suv oqimining xususiyatlariga bog'liq[1].

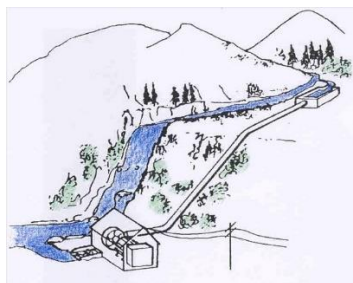
Qoidaga ko'ra, Kichik GESlar derivatsiya sxemasiga muvofiq quriladi. Daryodan suv olish moslamasi orqali olinadi va suv olish joyi va suv o'tkazgichning boshqa uchi o'rtasidagi balandlik farqini oladigan tarzda yer bo'ylab yotqizilgan suv quvuri gidravlika ulangan (1-rasm) [2].

Kichik GESlar quvvatini hisoblash ikkita parametrga asoslanadi:

Bosh - o'tkazgichning boshi va oxiri o'rtasidagi balandlik farqi, minus suv harakatlanayotganda quvurda sodir bo'ladigan yo'qotishlar[3,4].

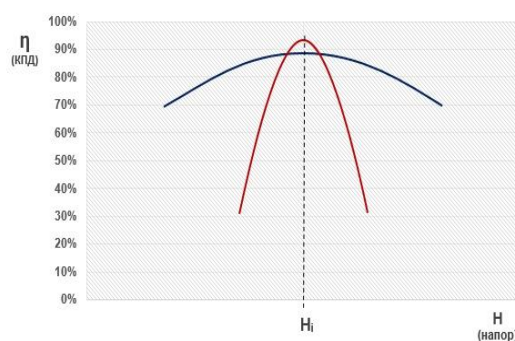
Iste'mol - bu suv o'tkazgich orqali gidroelektr blokiga oqib o'tadigan vaqt birligi uchun suv hajmi.

Bosim va oqim qiymatlarini aniqlash uchun suv oqimini o'rganish va hisob-kitoblarni amalga oshirish kerak.



1-rasm. Bosim hosil qilish sxemasi

O'rtacha yillik suv iste'molini aniqlash uchun hisob-kitob mavsumiy omillarni - suv toshqini, quruq mavsum, yomg'irli mavsum va boshqalarni hisobga oladi.



2-rasm. Kichik GESlar va GESlarning FIKlaridagi farq

Gidroturbinalari optimal samaradorlik rejimi bosimning eng keng diapazonida (ko'k chiziq) tarqaladigan tarzda ishlab chiqilgan. Ushbu yondashuv kichik gidroenergetikada eng yaxshi natijani beradi, chunki kichik daryolarda suv oqimi va bosimning mavsumiy o'zgarishi juda katta. Taqqoslash uchun qizil chiziq yirik va o'rta GESlar uchun turbinaning dizayn parametrlarini ko'rsatadi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, bu turbinalar katta suv havzasida o'ziga xos va barqaror oqim xususiyatlari uchun mo'ljallangan va ishlab chiqilgan va maksimal samaradorlikka faqat ma'lum H_i bilan erishish mumkin[4,5].

Xulosa

Malumki, yurtimizda kichik GESlarni rivojlantirish maqsadida turli hil chora-tadbirlar qo'llanilmoqda. Maqolada keltirilgan ma'lumotlarga va izlanishlarga ko'ra malumki kichik GESlarning rivojlanishi jadal suratda davom etadi. Respublikamizda mikro GESlar keng tarqalmoqda. Ularni konstruksiyalarini rivojlantirishga va energiya samaradorligini oshirishga qaratilmoqda. Xulosa qilib shuni aytish mumkin GES va mikroGESlarning o'ziga xos kamchilik va avzallikga ega

Adabiyotlar

1. Muxammadiev M.M., Nizomov O.X. Gidroturbinalar. O'quv qo'llanma.- T., 2006, 152 bet..
2. Gubin F.F., Krivchenko G.I. Gidroelektricheskiye stantsii - M., Energiya, 1980, 367 bet.
3. Muxammadiev M.M. Gidroenergetikaga kirish. Ma'ruzalar matni. ToshDTU, Toshkent, 2006, 71 bet.
4. Il'inix I.I. Gidroelektrostantsii. – Moskva, Energiya, 1978, 322 bet.
5. Shavelev D.S. va bosh. Ispolzovaniye vodnoy energii. – L., Energiya, 1976, 655 bet.

MIKROGESLARDA STATIK CHASTOTA O'ZGARTKICHLARDAN FOYDALANISH

O'qituvchi F.F.Sharipov, magistrant A.R.Fozilov (NamMQI)

GOST 13109-97 bo'yicha elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarining asosiy ko'rsatkichlari chiqish kuchlanishining nominal qiymati va chastotasi bilan tavsiflangan parametrlarini o'z ichiga oladi. Shuning uchun mikroGESning eng muhim elementlaridan biri bu gidroargregatning statik barqaror ishlash rejimini va uning chiqish kuchlanishini normallashtirishni ta'minlovchi tizimdir [1].

MikroGESdagi chiquvchi o'zgaruvchan tokining chastotasini normallashtirish uchun tizimni qurish ikki xil bo'lishi mumkin: qo'zg'atuvchi dvigatelining aylanish tezligini normallashtirish va o'zgaruvchan qo'zg'alish tezligi bilan o'zgaruvchan tokining barqaror chastotasini ta'minlash. Turbina aylanish tezligini boshqarish uchun parrak pichoqlarining burilish burchagini o'zgartirish yoki suv oqimini tartibga solish lozim. Shu bilan birga, turbinada ishlab chiqariladigan quvvat yuklamaga mos keladi. Boshqariladigan turbinalarning asosiy kamchiliklari ularning konstruksiyasining murakkabligi, shuningdek, agregatning aylanish tezligini tartibga soluvchi elektromexanik tizimga bo'lgan ehtiyojdir. Boshqarish tizimida inertsional elementlar mavjudligi sababli, chiqish kuchlanishining chastotasi keng chegaralarda o'zgarishi mumkin [2].

Stansiyaning yuklamasini tartibga solishning bir nechta usullari ma'lum. Ulardan eng oddiyi gidravlik dvigatelning ishchi suv oqimining energiyasi o'zgartirganda yuklamalarning bir qismini tarmoqdan ajratishdan iborat. Ushbu usulning kamchiligi sifatida elektr energiyasini iste'mol qilish rejimidagi cheklanishlar va ishlabchiqarilgan kuchlanish chastotasini qabul qilinadigan normallashtirishning amaliy imkonsizligidir.

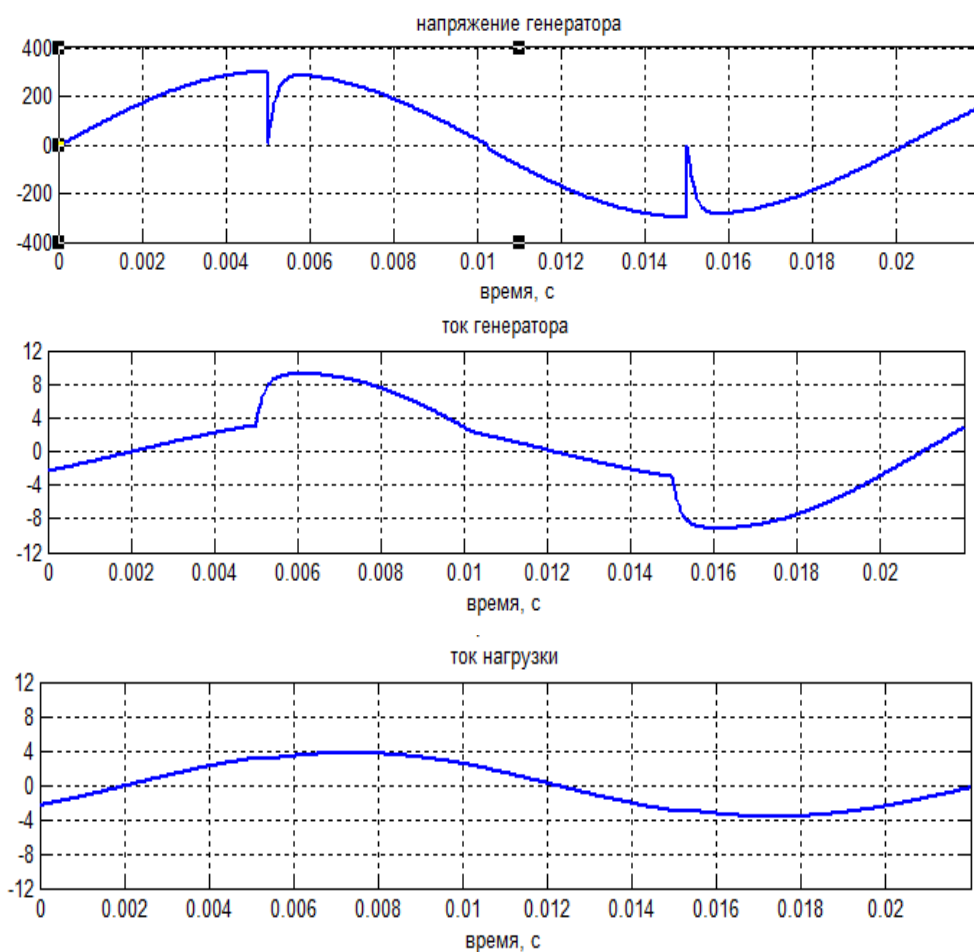
Generatördagi elektr yuklamalarni tartibga solishning yanada takomillashtirilgan usuli bu, qo'shimcha ballast yuklamasini kiritishni talab etadi, bu tiristorli kalitlar yordamida ma'lum kombinatsiyalarda ishchi yuklamaga ulangan bir qator diskret quvvat bloklaridan iborat bo'ladi. Kommutatsiya eshiklari odatda tabiiy ravishda almashtiriladi, shuning uchun tiristorli kalitlarning bir qator elektron yechimlari tufayli generator kuchlanishining to'lqin shaklida buzilish kuzatilmaydi. Diskret quvvat boshqaruviga ega bo'lgan tizimlarning kamchiligi bu juda ko'p miqdordagi boshqariladigan ventillardan foydalanish zarurati bo'lib, bu boshqaruv tizimini murakkablashtiradi va tannarxini oshirib yuboradi .

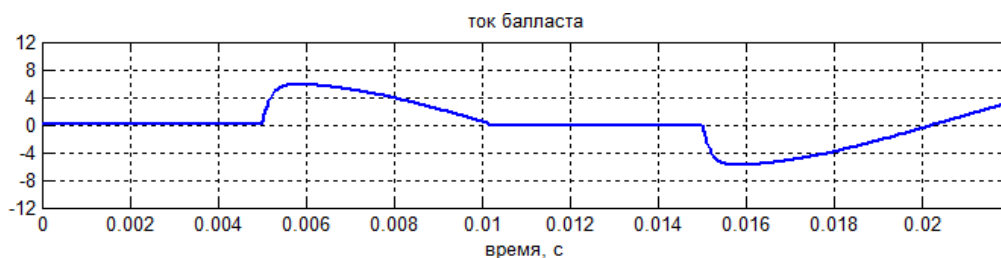
Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish uchun, hosil bo'lgan kuchlanish egri chizig'i shaklida ma'lum bir o'zgarish yuz berganda, avtoballast regulyatorlarida faza bilan boshqariladigan sxemalardan foydalanish mumkin. Tiristor kalitlari bilan taqqoslaganda faza boshqaruvi bilan avtoballast regulyatorlarining asosiy kamchiligi

bu mikroGES generatorining fazaviy toklari va kuchlanishlari egri chiziqlari shakli buzilishidir.

Ventil ballast yuklamasini fazali boshqarish klapanlarning tabiiy almashinuvi bilan eng oson amalga oshiriladi. Bunday holda, gidrogenerator bir qismi chiziqli bo'lmagan murakkab kompleks yuklama bilan ishlaydi. Bipolyar tiristor yacheykalari sxemasi bo'yicha tuzilgan ballast regulyatorlari bilan mikro GES ish rejimlarini modellashtirish natijalari 1-rasmda ko'rsatilgan. Rasmda generator nominalning yarmiga teng bo'lgan foydali yuk bilan ishlayotganida kuchlanish va oqim egri chiziqlari ko'rsatilgan. Ballast yuklama 0,005 s ga teng bo'lgan vaqtda ulanganda, generator kuchlanish egri chizig'ida aniq kuchlanish pasayishi kuzatiladi, generator oqimining egri chizig'i ham sinusoidal bo'lmaydi. Shaklda ko'rsatilgan egri chiziqlar. 1, Matlab paketidan Simulink dasturida avtoballast stabilizatsiya tizimiga ega bo'lgan mikro GESni raqamli simulyatsiyasi natijasida olingan[3].

Simulyatsiyada SimPowerSystems bloki ishlatilgan bo'lib, bu elektr qurilmalar va tizimlarni simulyatsiya qilish imkonini beradi. Virtual modelni yaratishda quyidagi parametrlar faraz qilib olindi: ishchi suv oqimining parametrlari barqaror; foydali yuklama doimiy faol quvvat koeffitsienti $\cos\varphi = 0,8$ bo'lgan R_n va L_n faol induktiv xarakterga ega; $\cos\varphi_b = 1$ bilan faol ballast yuklamasi.





9-rasm. Generator nominal quvvatining yarmiga teng bo'lgan yuklama bilan ishlaganda chiquvchi kuchlanish va toklarning egri chiziq shakllari[2].

Tadqiqotlarda ko'rilganidek, standart chulg'amli sinxron generator aktiv-induktiv yuklama va ventilli aktiv ballast yuklamada ishlaganda, chiqish kuchlanishining eng katta buzilishlari $\alpha = 90^0$ da kuzatildi. Shuni ham ta'kidlash joizki, mikroGESning ekvivalent yuklamasi, tiristorni boshqarish burchagi qiymatidan tashqari, regulyator sxemasiga bog'liq va ventil ballast yuklamali gidrogeneratorning toklari va kuchlanishlarining egri chiziqlarini garmonik tahlil qilish natijalari asosida aniqlanadi.

Ballastli rezistorlar va bipolyar tiristorli fazali boshqariladigan kalitlarda ishlab chiqarilgan klassik mikroGESlarning avtoballast stabilizatsiyasi tizimlari propeller turbinasi bo'lgan gidrogenerator uchun kuchlanishni normallashtirish xatolarini $\pm (2-4)\%$ gacha bo'lgan chastotadan $\pm (10-20)\%$ gacha, sinusoidal bo'lmagan omil bilan $(2-13)\%$ ta'minlab beradi.

Adabiyotlar

1. Muxammadiev M.M., Nizomov O.X. *Gidroturbinalar. O'quv qo'llanma.* - T., 2006, 152 bet..
2. Gubin F.F., Krivchenko G.I. *Gidroelektricheskiye stantsii* - M., Energiya, 1980, 367 bet.
3. Muxammadiev M.M. *Gidroenergetikaga kirish. Ma'ruzalar matni.* ToshDTU, Toshkent, 2006, 71 bet.
4. Il'inix I.I. *Gidroelektrostantsii.* – Moskva, Energiya, 1978, 322 bet.
5. Shavelev D.S. va bosh. *Ispolzovaniye vodnoy energii.* – L., Energiya, 1976, 655 bet.

PARMASIMON MIKRO GESLARNI TADBIQ QILISH VA GENERATOR TANLASH

A.A.Axmedov, J.X.Akmalov, R.N.Murodov (Nam MQI)

Mamlakatimiz elektroenergetika tarmog'ida iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlash ishonchligini oshirish maqsadida keyingi yillarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini joriy etishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi prezidentining qarori, PQ-2947 sonli 2017—2021-

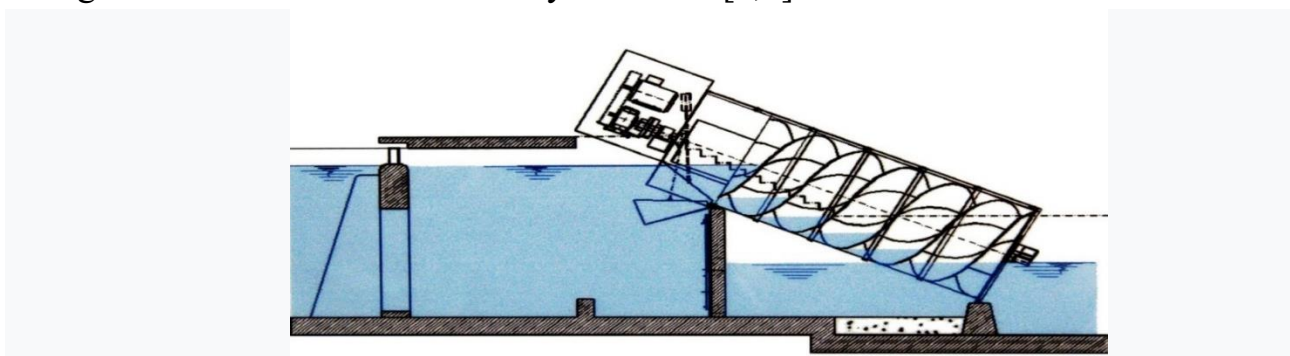
yillarda gidroenergetikani yanada rivojlantirish chora-tadbirlari dasturi to'g'risida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni izchil oshirish, shu asosida yangi ekologik toza ishlab chiqarish quvvatlarini tashkil etish, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish negizida amaldagi gidroelektrostansiyalarni texnik va texnologik jihatdan qayta jihozlash ilg'or xorijiy tajribani izchil o'zlashtirishni hisobga olgan suv resurslarini samarali boshqarish, shuningdek, energiyaga bilgan ehtiyojini yanada to'laroq qondirishni ta'minlash maqsadida mikro GESlarni rivojlantirilmoqda [1].

Iqtisodiyoti rivojlangan mamlakatlar korxonalarida mikro GESlarni ishlab chiqarish o'zlashtirilmoqda. Mikro gidroelektrostansiyalar ish jarayonida generatorning aylanishlar sonini tartibga solish va generatorning 50 Hz bilan sinxronizatsiya qilish uchun murakkab va qimmat tizimlar tufayli generator narxining sezilarli darajada oshishi bilan bog'liq[2,3].

Bunday elektr stansiyalarida doimiy magnitli magnitoelektro generatorlardan (MG) foydalanishni o'rnatish narxini sezilarli darajada kamaytirishga, ularni ishlab chiqarish va ishlatish jarayonini soddalashtirishga olib keladi va tarmoq bilan parallel ishlashga qo'shilish jarayonini soddalashtiradi. Mamlakatimizda doimiy magnitli (MG) asosidagi mikro GESlarning ommaviy ishlashi kichik tog' daryolarining gidroenergetika salohiyatidan foydalanish, chekka aholi punktlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash, ortiqcha elektr energiyasini elektr tarmoqlariga o'tkazish imkonini beradi[3].

Arximed vintiga asoslangan GES biz tafsiya qilayotgan bu turdagi mikro GES Namangan viloyati Chortoq tumani "Chortoq kanali"ga mos keladi. Ushbu texnik yechim faqat oqim tezligi 5 kubametr. Biz tafsiya etayotgan "Chortoq kanali"ning suv hajmi anchagina yuqori.

Malumki Arximed vintiga asoslangan mikro GESning aylanishlar soni 20-80 oralig'ida. Bu xolatda reduktordan foydalaniladi.[4,5]



Ushbu turdagi gidroelektrostansiyalar juda ko'p afzalliklarga ega:

- turbina baliq va biologik resurslarga zarar keltirmaydi;
- katta xarajatlar va bosimlarni talab etmaydi;
- suv g'ildiragi bilan solishtirganda samaradorlikni oshirish imkoniyati mavjud.

Bunday past aylanishlar soniga ega mikro GESlarga doimiy magnidli generator tanlaymiz [6,7].

Xulosa

Mikro GESlarni rivojlantirish uchun respublikamizda juda ko‘p ishlar amalga oshirilmoqda. Oqava suvlardan samarali foydalanish va qayta tiklanuvchi energiya manbalariga o‘tish maqsadga muvofiq.

Mikro GESlarxam qayta tiklanuvchi energiya manbalariga kiradi. Vintli mikro GESlarning tavsiyamizning asosiy sababi shundaki. Bu mikro GESlarni energiya samaradorligini oshirish mumkin.

Adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish burchida ‘arakatlar strategiyasi to‘g‘risida. T. 2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.
2. Tendentsii i perspektivy tehnologiy solnechnoy energetiki Materialy 6-ogo zasedaniya Aziatskogo foruma solnechnoy energii – Tashkent. 2013. 20-23 noyabrya. S.54
3. Meytin M. Pust’ vseгда budet Solntse// Elektronika: Nauka, texnologiya, Biznes. – 2000. – №6. S.40-46
4. Alferov J.I, Andreev V.M, Rumyantsev V.D «Tendentsii i perspektivy razvitiya solnechnoy fotoenergetiki» FTP. 2004. – Tom.38. Выр.8. – С. 937-947
5. V.I. Vissarianov, G.V. Deryugina, V.A. Kuznetsova, N.K. Malinin Solnechnaya energetika // Uchebnoe posobie dlya vuzov. Podgotovleno na kafedre netraditsionnykh i vozobnovlyаемыx istochnikov energii Moskovskogo energeticheskogo instituta. Moskva. 2008
6. Aparisi P.P., Teplyakov D.I. Solnechnye pechi. Tруды nauchno-texnicheskoy konferentsii po geliotexnike. Yerevan, 1959.
7. Bayers T. 20 konstruktsiy s solnechnymi elementami. M. Mir, 1988.

DEVELOPING A DISTANCE DISTANCE EVALUATION PROGRAM ALGORITHM OF LOAD DISTRIBUTION AT A PHOTO ELECTRIC SUNSHINE STATION.

A.A.Rakhimov, Sh.A.Xomidjonov, D.A.Hamdammov (FerPI)

This in a scientific thesis to develop a continuous collection of new data adapted for photovoltaic systems in extreme climates using ready-made components and to improve it along with data analysis to evaluate and predict efficiency.

Photoelectric power generation In the near future, it is possible to obtain direct electricity from solar energy using solar energy and to control its efficient use and to draw analytical conclusions. Microcontrollers and sensors are used to measure

meteorological and electrical parameters.

The main results of the study are adapted to the reliable integration of photovoltaic systems into smart grids for efficient energy planning and management for arid and semi-arid regions. Large-scale photovoltaics can typically maximize solar energy conversion and are located in semi-arid lands or deserts, along with compensating devices. Data collection begins with a remote photovoltaic panel with photovoltaic panels installed to ensure that it is free from shadows due to obstructions to ensure maximum exposure to sunlight. Given the response time of the equipment, periodic reception is usually performed within 15 minutes to ensure uninterrupted wireless transmission from the photoelectric panel remote site to the research laboratory site. The system characteristics of each sensor are listed separately. This includes the actual parts number of the finished sensors along with the manufacturer and operating range.

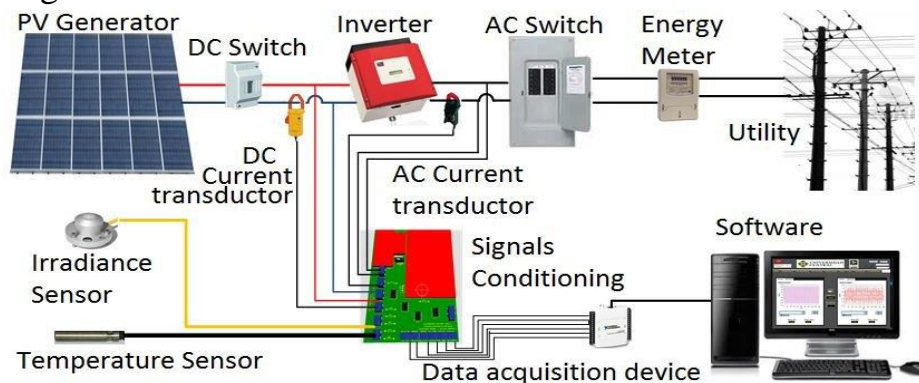


Figure 1. Overview of the list.

By developing a software algorithm for remotely estimating the load distribution in a photovoltaic solar plant, we will be able to monitor their load distribution continuously and automatically.

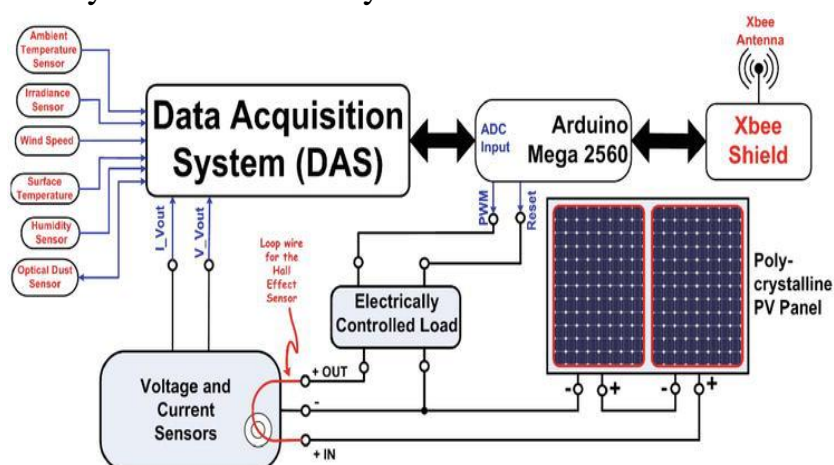


Figure 2 Algorithm and general structure of the system

The general appearance of the system and the sequence of the programming algorithm are shown in Figure 2, which is very important for us in obtaining and efficient use of solar energy.

The structure of the program is as follows: Program algorithm in C ++
Microsoft Visual Studio Solution File, Format Version 12.00

```
# Visual Studio Version 16
```

```
VisualStudioVersion = 16.0.32002.261
```

```
Developed in the software version in  
MinimumVisualStudioVersion = 10.0.40219.1.
```

The program is created in a C ++ programming environment, and this program is much smaller than other programming languages and programs and takes up very little memory. In addition, we can easily control the state of several processes at once.

The main advantages of the program are:

- Remote determination of the load distribution of the system at a photovoltaic solar station.
- Get online information about the load on the system at a photovoltaic solar station
- Ability to more accurately predict when solar power generation may fall to a minimum input capacity
- Satisfy the demand for electricity by providing consumers with electricity when it is easier for them to use it.

CONCLUSION

Based on the above ideas and considerations, based on the data presented in the scientific thesis and a number of advantages, we can balance the electric energy balance of the photovoltaic system and keep the load distribution at a constant level and obtain constant information from it. also allows you to stand.

REFERENCES.

1. Y.M. Irwan-w.Z. Leow-m. Irwanto-n. Gomesh-m. Mamat-I. Safwati - A New Technique to Improve the Efficiency of Output Power Solar Panel using PIC 18F4550 microcontroller - Advanced Materials Research – 2014.
2. Simon Siregar-Duddy Soegiarto - Solar Panel and Battery Street Light Monitoring System using GSM Wireless Communication System - 2014 2nd International Conference On Information and Communication Technology (ICOICT) - 2014.
3. Remote Power Monitoring and Distribution System of a Solar Based Power Plant Saurav Mohapatraa , Manav Aggarwalb , Sumit Kumar Jindalc 3rd International Conference on Internet of Things and Connected Technologies (ICIoTCT), 2018

REVIEW OF SELF-CLEANING METHOD FOR SOLAR CELL ARRAY AND IMPLEMENTATION

E.Saitov, O.Mamasaliev, O.Khurbanboev

The self-cleaning technology for solar cell array can promote efficiency of electricity produced and protect the solar cell. The methods of dust-removal, such as natural means, mechanical means, self-cleaning nano-film, and electrostatic means are presented in this paper. It is intended to help readers to gain a more comprehensive view on self-cleaning method for solar panels or other optical devices. Photovoltaic (PV) is a method of generating electrical power by converting solar radiation into direct current electricity using semiconductors that exhibit the photovoltaic effect. Photovoltaic power generation employs solar panels composed of a number of cells containing a photovoltaic material. Because it is safe, renewable and pollution-free, PV has advanced considerably in recent years [1, 2].

The power supply of solar panel depends on the semiconductor material, the constructive properties of the solar element and the number of elements in the battery. Silicon §1, Galium OA, MishicAz, KodmiSyoy, Sulfur, SurmaSyoy, SurmaSyoy, Surma 8, Telmur Earth based materials are used in the preparation of solar escalations. The solar panel is usually made of solar elements in the form of a flat panel-male covering. The number of Solar elements in The Battery Is More Than 1,000 UNITS, The Surface from The Sosnecens of the Panel Issu A Dozens Of V, The Generation of The Generation Of The Generator Goes to Sevortional Ten KW. In the picture below, we will spread the range of panels. Currently, installing solar panels is developing rapidly in the wide cement, but these panels are also positive and negative aspects. As we have said it is, it is to convert energy from the Sun to electricity, and it leads to us to reduce the taste of any energy. But when we are gedup to the negative part, it is clear that it leads to a decrease in the useful work coefficient of panels in the context of the ability of panels in Uzbekistan.

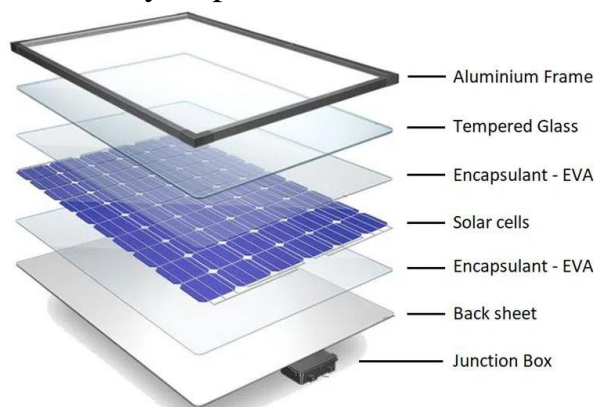


Fig.1. The constructive structure of the solar panel

Currently, installing solar panels is developing rapidly in the wide cement, but these panels are also positive and negative aspects. As we have said it is, it is to convert energy from the Sun to electricity, and it leads to us to reduce the taste of any energy. But when we are ged up to the negative part, it is clear that it leads to a decrease in the useful work coefficient of panels in the context of the ability of panels in Uzbekistan. We are currently considering the base of the Department of Alternative Energy Sources of Tashkent State Technical University, and we offer self-cleaning mesrashina as an alternative solution. The appreciation of this car is that it does not receive energy from any network and no adity is required. The Prenixi this Mexrock is calculated and consists of 4 principles of basics and 2 auxiliaries. These appeals are well-appointed vine files that help to continue to move machinery, and 1 love consists of me, and this store will be needed to wash the surface part of the Matorussunbars. The main state mainly developed its surface surface, and this was also submitted to the patent for the invention. Electric curtains consist of a series of parallel electrodes embedded in a dielectric surface, across which are transmitted oscillations in the electrode potentials (fig 1).

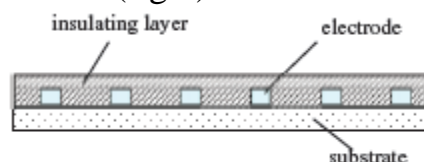


Fig. 2. Basic structure of electric curtain

When the electrodes connect to a single-phase AC voltage, it generates a standing-wave field (shown as fig 2). Until quite recently it was believed that standing-wave fields could only levitate particles on the curtain, but not cause a net transport [5].



Fig .3. Review of Self-Cleaning Method for Solar Cell Array and implementation

Conclusions

Although some methods for self-cleaning have been mentioned by many researchers, especially, the application for lunar and Martian exploration, less

research about self-cleaning for the solar cell array has been performed. Synthesizing the above-mentioned method, the best strategy of removal-dusts for solar cell array is electric curtain. From this type of, the useful sunbaths can restore itself, the useful work coefficient of panels from the process in their case, and we will be able to rise to 95-98% of the above.

References

[1]. Hu Xuehao, Zhou Xiaoxin, Baixiaoming, et al. Development prospects for the very large-scale photovoltaic power generation and its electric power systems in China. *Science and Technology Review*, 2004; 11:4-8(in Chinese).

[2]. Lu Xiaolan, Huang Lipei, Yang Zhongqing. Current situation and development of Photovoltaic Industry in China. *High-tech and industrialization*, 2009; 2:86-88(in Chinese).

[3]. Elminir H K, Ghitas A E, Hamid R H, et al. Effect of dust on the transparent cover of solar collectors. *Energy Conversion Management*, 2006; 47: 3192-3203.

[4] Mazumdera M K, Sharma R, Birisa A S, et al. Self-cleaning transparent dust shields for protecting solar panels and other devices. *Particulate Science and Technology*, 2007; 25: 5-20.

[5] Gaier J, Davis P, Marabito M. Aeolian removal of dust types from photovoltaic surfaces on Mars. *16th AIAA/NASA/ASTM/IES Space Simulation Conference*. NM: Albuquerque, 1990.

[6] Gaier J, Davis P. Effect of particle size of Martian dust on the degradation of photovoltaic cell performance, *NASA TM-105232*, 199

SAVING NON-RENEWABLE ENERGY RESOURCES DUE TO THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

E.Saitov, O.Mamasaliev, I.Abdusaidov

The global trends in saving non-renewable energy sources is provided due to resetable energy sources (RES). The results achieved in the industry were discussed due to the use of renewable energy sources in a number of countries. The new technologies in the field of alternative energy will be considered by the heavenlyization of localization of localization of energy and renewable energy sources.

The world community covers its energy needs mainly by traditional hydrocarbon-energy carriers and oil and gas. The problem not only depends on the consumption of existing reserves in the near future, but also the constant growth of expenditures, distribution, distribution and placement of new deposits. Currently, 80%

of the energy consumed is being taken from renewable energy sources as a result of enabling coal, oil and gases from renewable energy sources. They will remain the main energy sources for several more years. Then you have to find other ways to get energy. In addition to uranium and flames shale, all other energy sources are actively used in the country's energy balance. (Table 1)

Types of major energy resources	2000 y		2010		2020	
	Thousand t.n.e	%	Thousand t.n.e	%	Thousand t.n.e	%
Total	53765,100	100	55344,200	100	58282,600	100
Natural gas	45752,5	85,1	49091,2	8,7	53499,5	9,9
Oil and gas condensate	7575,2	14,1	5611,1	0,1	4058,2	7,0
Coal	0,831	0,002	0,846	0,002	0,793	0,001
Large hydropower	365,242	0,7	519,4	0,9	563,1	1,0
Small hydropower	69,316	0,1	119,9	0,2	159,238	0,3
Other sources	69,316	0,1	119,9	0,2	159,238	0,3

Redemping ratios on oil equivalent for Uzbekistan: oil-1,005; Natural gas - 0.812; brown coal 0,3007; Coal is 0.594; Electricity - 0.86.(T.N. Neft equivalent, T.N.E, ton of parole, ie t.According to experts, the potential of renewable energy sources of Uzbekistan amounted to 51 billion soums. T.N.E, the technical capacity is 182.32 million soums. T.N.Enie is formed, which is 3 times more annual production of the current production of energy resources (Table 2).

Capacity of renewable energy sources in Uzbekistan (million soums. Million.n.e)

Types of renewable energy sources	Valentin e	Technician	Mastere d
Hydropower. total	9,2	2,32	0,72
Large rivers millio.n.n.e	8,0	1,81	0,56
Small rivers, reservoirs and channels	1,2	0,51	0,16

Solar energy	50973	176,9	
Wind energy	2,2	0,4	
Biomass		0,5	
Geothermal	0,2	0	0
Petrothermalmanbalar*	6700000	0	0
All	50993,8*	182,32	0,72

Currently, many technologies are invited in the field of use of renewable or non-traditional energy sources can be used to them. However, along with non-revolved advantages of renewable or non-uncealable energy sources, the cost of power derived from the earth will also increase. Therefore, the current renewable or non-traditional energy sources cannot compete with traditional energy sources.

As a result, the use of renewable or unconventional energy sources can be saved by 2.8 billion tens of 2025 years. The main directions of development of renewable energy are as follows.

- Production and commercial solar power plants of steam turbine;
- Energy repair of residential buildings and government agencies by using the solar collector.
- Design and production of autonomous (photovelectrom for consumers) equipment;
- Rolling salt water using sunlight in fresh water;

Scientists of the republic have developed new projects to heat houses in the winter using solar energy and refrigerate in the summer months.

Conclusion

It is concluded that the study of international experience and comparing it to Uzbekistan today that all developed countries and some developing countries are developing and implementing strategies and programs in alternative energy. The main factors that encourage these countries to introduce alternative energy include: an increase in the lack of non-renewable energy resources; high risk of replacing traditional energy sources with nuclear energy; Raising technological level of equipment for alternative energy sources; The solar for Uzbekistan is also important as an alternative sampling for the development of electricity to develop electricity, as well as the water rich in solar and water resources.

References

1. Tepko O.I., Vinogradov - Teplotechnologyzamknutoy system otopleniya i vestaliatomsp // Promishlannayateplotechnics, 2008. T 30, 2008,-330.50-55-b.
2. Lyashkov B.I., Kuzmin S.N. Netradison i voaburnoblyaemieElegie. -

Tambov: Publishing TDTU, 2003 page 96.

3. Mukhitdinov M., Ergashev S., Isakulov J.I. Use of solar energy. TASHKENT, DTM. 1999.- 107 pages

4. Umarov g ',Usmanov M. Using solar energy in the people's economy. -T.; "Fan", 1984. Page 40

5. Shodimetov K. Alternative energy - life! - T: Sharq, 2011. 88-b

6. Juraev T.D. Solar heating devices.Textbook.- b.: "Design-Press", 2012.107 pages.

AN INNOVATIVE LABORATORY STAND FOR SELF-REGULATION IN THE DEVELOPMENT OF THE PROSPECTS OF SOLAR COLLECTORS

Sh.Sh.Karshiev (TIACE)

I. INTRODUCTION

The use of renewable energy sources, ie solar energy, is highly effective in our country. The sunny region of Uzbekistan has about 300-330 days of sunshine. In a solar collector, the most effective way to prevent the sudden change of climate, i.e. the exchange of air with the heat carrier during the winter season, especially in the evening, is to freeze and degrade, a method of self-drainage. One of the most beneficial areas in the use of solar energy is the solar heating and hot water supply systems of these buildings.

The volume of commissioning of solar collectors has been declining since 2009.From this point on, the search for ways to reduce the cost of solar collectors and the existing price in the system as a whole In this situation, which has become one of the main tasks of European solar science, to simplify them in order to identify and assess key reserves for improving the efficiency of solar energy , increasing their reliability and lowering their cost is emerging as one of the most pressing issues at the moment[1].

Solar heat supply systems differ from traditional systems in that they have solar collectors, solar collectors are distinguished by their extreme sensitivity to the temperature regime of operation of systems than fuel or electric generators of heat.

If the final temperature of the heated water due to the high (above 1000oS) temperature caused by the combustion of fuel in fuel-fired generators has practically no effect on their efficiency, then increasing the operating temperature of the water heater by one degree in the first approach for solar water heaters leads to a decrease in the coefficient by 1-2%Therefore, in the process of generating heat energy in solar collectors, its accumulation in the heat accumulator, transmission to the consumer and loss of temperature potential when working with a duplication source serve as the

main criteria for evaluating the efficiency of solar water heating installations.

II. RESEARCH OF METHOD.

Innovative energy-saving laboratory stand for seasonal testing of solar collectors in different conditions has been created to develop innovative technologies in the field of solar energy, increase its efficiency, as well as develop skills in the use of university students and schoolchildren in this field and gain a broad understanding of solar energy.



Fig.1. Seasonal testing of solar collectors under different conditions is the process of obtaining results in the summer of an innovative energy-saving laboratory stand.

In the first place of the laboratory stand was prepared a general drawing project. The device of the solar collector was created based on the principle of the brain, to monitor the movement of the heat carrier and internal processes, which is adapted to the location of ultrasonic special sensors that control the speed of movement of the heat carrier, its pressure and temperature at the inlet and outlet. At the top, a 50-liter heat-storage accumulator tank was installed for a simple insulated self-flowing system to prevent heat loss[2].

Protection of the solar collector from damage to increase the efficiency and efficiency of energy-saving and reliable self-drainage when the system is in active state, ie the location of air when the circulating pump is running and the location of air when the pump stops. By means of a hydraulic device, the extinguishing of hydraulic shocks that occur during system operation accelerates heat exchange and has a number of benefits. There is a device that shows the consumption of the heat carrier. All control and control board parts were installed[3].

When the solar collector is connected to a simple system and other auxiliary devices, mainly to the two-circuit boiler currently widely used, the performance was tested on a hybrid basis and an effective result was obtained. The created innovative energy-saving laboratory stand allows you to adjust the slope of the solar collector from horizontal to vertical. Due to the instability of the sun, the operation of the solar collector based on the lighting lamp in the cloudy and evening part of the day is

provided, and it has its own special program and works in an automated mode.

Seasonal testing of the created solar collectors in different conditions allows to get acquainted with different options of rotation of the innovative energy-saving laboratory stand heat carrier: by means of a thermosyphon and a pump[4]. The structural assembly of the device is made of space-welded square tubes covered with light gray paint with shagreen texture. placed.

III. RESULTS AND EXPERIMENTAL INFORMATION

Solar collectors are a key element of aquatic solar heat supply systems and operate in conditions of extremely variable sources of solar energy and outdoor air temperature in a very wide range: from low negative values in winter to high positive values in summer. Such conditions of use can cause failure of solar collectors: in winter as a result of freezing of water at night, and in summer - during the day in the mode of stagnation (boiling stops) and the temperature inside solar collectors rises to 200°S in flat collectors and 300°C in vacuum. as a result.

The use of antifreeze in high-capacity solar installations is a very expensive solution due to the large area of solar collectors, moreover, this solution does not solve the problem of summer protection of solar collectors due to antifreeze boiling in summer. In self-draining solar systems, solar collectors are protected from damage due to the fact that there is complete drainage when the circulation pump stops in both winter and summer seasons. However, certain solutions of self-draining solar devices, which are widely used in world practice, include excessive consumption of electricity to circulate the heat carrier, hydraulic shocks when circulating pumps stop, low reliability and large temperature potential losses in intermediate heat exchangers.

IV. CONCLUSION

Slightly draining helium facilities were carried out with research plans close to the priorities and state programs of scientific research in the country. These low-drainage solar facilities are in line with the priority development of science and technology of the Republic "Development of renewable energy sources." There are 4 main ways to protect solar collectors from damage: draining, using antifreeze, working with electricity, analyzing for slow circulation, superiority, and welcoming people who want to keep workers at home.

Self-draining solar devices are relatively energy-efficient and reliable self-draining solar devices with a simple single-circuit high-power solar system that reduces electricity consumption by 60%, eliminates hydraulic shocks when circulating pumps stop, and increases thermal efficiency by up to 20%. focused on output and implementation.

REFERENCES

1. Sharif Karshiev Sherkulovich, "Improving Efficiency of Solar Heating

Systems with Flat Solar Collectors: Key Reserves and Possible Ways of Their Implementation,” Impact Factor 6.1 . Int. J. Adv. Res. Sci. Eng. Technol. Vol. 6, Issue 8 , August 2019. ISSN 2350-0328, vol. 6, no. 8, pp. 10361–10364, 2019. <http://www.ijarset.com/upload/2019/august/08-usovoxaus-20.pdf>

2. Sharif Karshiev Sherkulovich “Solar collectors: Both are cheap, also convenient New newspaper – HURRIYAT.” [Online]. Available: <https://uzhurriyat.uz/2019/11/06/quyosh-kollektorlari-ham-arzon-ham-qula/>. [Accessed: 16-Oct-2020].

3. Sharif Karshiev Sherkulovich, “Prospective Ways Of Self-Draining Helio Structures In The Use Of Solar Energy,” Международный Научно-Практический Журнал «Экономика И Социум» ISSN 2225-1545. №5(72)-2020 line, vol. 5, pp. 1–13, 2020. <https://www.iupr.ru/5-72-2020>

4. Sharif Karshiev Sherkulovich, “Solar Collector’s Development Drain Back Systems” Impact Factor 5.7 Int. J. Agric. Res. ISSN NO2236-6124 Vol. IX, Issue IX, Sept., vol. 5,7, no. 9, pp. 229–233, 2020. <http://www.ijrpublisher.com/VOLUME-9-ISSUE-9-SEPTEMBER-2020/>

5. Sharif Karshiev Sherkulovich, “Devices For Protecting Modern Solar Collectors,” Универсум техническиенаукинаучныйжурнал. – № 9(78). ISSN 2311-5122 Москва 2020, vol. 6, no. 7, pp. 96–99, 2020.

QUYOSH ELEMENTLARIDA IBC TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

talaba Y.Saxodillayeva (YTIT), talaba H.M.Valijonova, katta o‘qit.M.Y.Nabiyev, dots.M.X.Murodov (NamMQI)

Hozirgi vaqtda dunyodagi ilm-fan taraqqiyoti natijasida quyosh elementlari texnologiyasida ulkan yutuqlarga erishib kelinmoqda. Bunday texnologiyalar asosida quyosh elementlarini tayyorlash asosiy yo‘nalishlardan hisoblanadi.

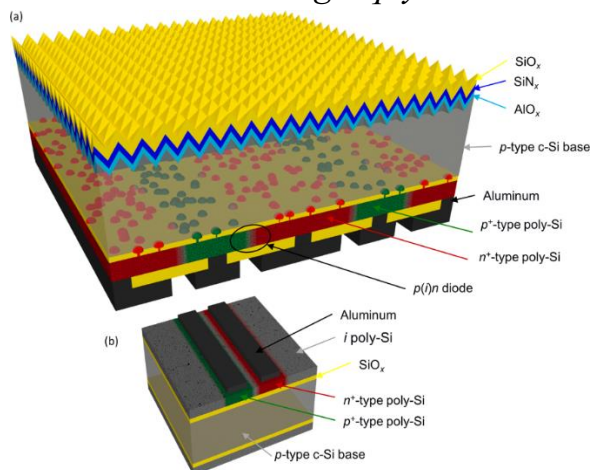
IBC (Interdigitated Back Contact) quyosh elementlarida quyosh elementining orqa tomoniga 30 yoki undan ortiq o‘tkazgichli kontakt setkasi yaratiladi (1-rasm).

Ko‘rinadigan tok o‘tkazgich shinalari va kontakt setkasi bo‘lgan an’anaviy quyosh elementlaridan farqli o‘laroq, IBC elementlarida quyosh elementining old yuzasi butunlay shinalardan holi bo‘ladi. Bu esa quyosh elementining FIKni oshiradi. IBC texnologiyasi zamonaviy quyosh elementlarini ishlab chiqarishning istiqbolli texnologiyalaridan biridir. Uning keng tarqalishi yuqori ishlab chiqarish xarajatlari bilan cheklangan bo‘lsada - IBC quyosh modullarida taxminan 1 \$/W (taqqoslash uchun, an’anaviy modular hozirda eng yuqorisi 0,2-0,25 \$/W turadi) va ushbu

narxlarga soliqlar, bojlar va yetkazib berish xarajatlari kirmaydi.



1-rasm. IBC elementining orqayuzasi ko'rinishi.



2-rasm. (a) Poli-Si n+ va p+ tipli dastlabki xususiy poli-Si baza sohasi orqali ajratilgan, kontakt "barmoqchali" IBC quyosh elementi strukturasi sxematik tasviri. (b) p(i)n sinov strukturasi eskizi.

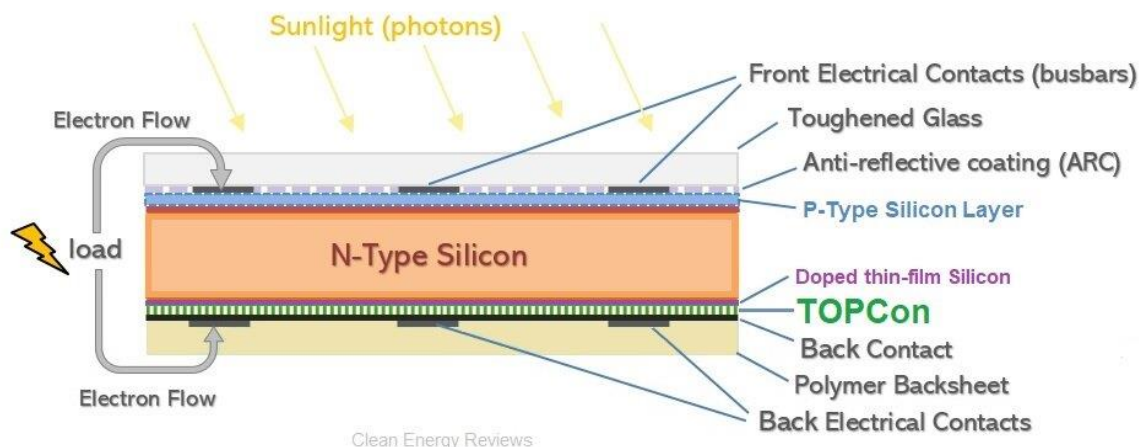
IBC elementlari nafaqat eng samarali, balki mexanik jihatdan eng mustahkam hisoblanadi, chunki orqa kontakt yuzasi qo'shimcha mustahkamlik berib va kremniy elementni mexanik ta'sirlardan asraydi. 2-rasmda kontakt "barmoqchali" IBC quyosh elementi strukturasi sxematik tasviri keltirilgan. Ammo bir necha yil oldin, eng keng tarqalgan PERC elementlari, shuningdek, heterostrukturali elementlar ham yuqori tannarxga ega edi. Hozir biz bu texnologiyalar asta-sekin boshqa, samarasiz, arzonroq bo'lsa-da, ishlab chiqarish texnologiyalarini almashtirayotganini, o'rnini bosayotganini ko'rmoqdamiz. Bozor eng arzonlaridan ko'ra samaraliroq quyosh panellarini afzal ko'radi. Shuning uchun, kata ehtimol bilan, IBC texnologiyasi ham tez orada quyosh panellarining ommaviy bozoriga kiradi.

Ushbu texnologiyadan foydalanadigan eng samarali zamonaviy quyosh modullari qatoriga SunPower va LG' ning monokristalli kremniyli IBC N tipidagi modullari kiritish mumkin. Ushbu modullar 25 yildan keyin 90-92% quvvatini saqlab qolish kafolatiga ega. Bu ko'rsatkich esa boshqa modular uchun standart 80% kafolatdan sezilarli darajada yuqori.

- SunPower — Maxison 3 – 22.6% FIK ga ega

- *LG energy — Neon R – 21.7% FIK ga ega*

TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact), oksidli passivlashtirilgan tunelli kontaktni anglatadi va hozirda n-tipdagi quyosh elementi uchun eng ilg'or texnologiya hisoblanadi. MOY (metal-oksid-yarimo'tkazgich) strukturalardagi oksid juda nozik bo'lib, u orqali to'g'ridan-to'g'ri elektronlar tunnel qilish (!) ehtimoli (ya'ni, metal zatvorva yarimo'tkazgich o'rtasida) juda yuqori; Si-SiO₂ asosdagi MOY qurilmalari bo'lsa, oksidlar uchun sezilarli darajada to'g'ridan-to'g'ri tunnel toki kuzatiladi (bu odatda taxminan 3,0 nm gacha) (3-rasm). Texnologiya p-n o'tishdagi rekombinatsion yo'qotishlarini kamaytirishga imkon beradi, bu esa o'z navbatida FIK ning ortishiga olib keladi. Turli sabablarga ko'ra, quyosh elementidagi elektronlarning bir qismi kovaklar bilan qayta birlashadi (rekombinasiyalashadi), bu esa tok yo'qotishlariga olib keladi. Ishlab chiqarishda ultra yupqa TOPCon qatlami ushbu yo'qotishlarni eng minimal xarajatlar orqali kamaytirishga yordam beradi. TOPCon konsepsiyasi birinchi marta 2014 yilda Germaniyaning Fraunhofer ISE instituti tomonidan taklif qilingan, ammo 2019 yilgacha u sezilarli darajada tarqalmagan edi. Trina Solar, JA Solar va Longi Solar kabi yirik ishlab chiqaruvchilar undan foydalanishni boshlagandan keyingina FIK 22% dan yuqori bo'lgan quyosh panellari sotuvga chiqarildi.



3-rasm. TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact), oksidli passivlashtirilgan tunelli kontaktga egabo'lganelementningstrukturaviyko'rinishi.

Ushbu elementlarning afzalliklarini o'rganish uchun yirik ishlab chiqaruvchi Jolywood (Xitoy) ning ikki tomonlama Top Con modullarining xususiyatlarini taqqoslaymiz (1-jadval). Keltirilgan natijalar asosida ayta olamizki, quyosh elementlarini ishlab chiqarishda FIKning o'rni qanchalik ahamiyatli bo'lsa, bu jarayonning asosiy qismi bo'lgan zamonaviy texnologiyalarning o'rni undanda muhimdir.

Jolywood (Xitoy) kompaniyasining ikki tomonlama Top Con modullarining xususiyatlarini taqqoslash

1-jadval

PARAMETR	P-TYPE	N-TOPCON
Orqa tomondagi quvvat, old tomonga nisbatan %	70%	80%
Ekspluatatsiyaning birinchi yilida degradatsiya (buzilish)	2%	1%
Har yillik degradatsiya	0.7%	0.4%
Energiya hosil qilishiga kafolat, let	25	30
Quvvatning harorat koeffitsiyenti	-0.37%	-0.32%

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mamadolimov A.T., Tursunov M.N. Yarim o'tkazgichli quyosh elementlari fizikasi va texnologiyasi. Toshkent – 2003.
2. Гук Е.Г., Ельцов А.В., Шуман В.Б., Юппе Т.А. Фоторезисты-диффузаны в полупроводниковой технологии. – Л.: Наука, 1984. –118 с.
3. <https://www.solarhome.ru/basics/solar/pv>
4. <https://www.which.co.uk/reviews/solar-panels/article/solar-panels>

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SHAROYATIDA SHAMOL ELEKTROSTANSIYALARINI NOMINAL PARAMETRLARINI HISOBLASH MASALALARI

stajyor o'qituvchilar I.Kudenov, T.Koptleuov, B.Umarov (QQDU)

Zamonaviy shamol energetikasi dunyoning ko'pgina rivojlangan mamlakatlarida energiya tizimlarining bir qismi bo'lib, bir qator mamlakatlarda esa qayta tiklanuvchi energiya manbalariga asoslangan muqobil energiyaning asosiy tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Afsuski, hozirgi vaqtda mamlakatimiz energetika balansida noan'anaviy va qayta tiklanadigan energiya manbalarining (shu jumladan shamol energiyasi) ulushi bor-yo'g'i 1,5 foizni tashkil etadi. Biroq, Rossiyada shamol energiyasidan va boshqa RESdan keng miqyosda foydalanish uchun ob'ektiv resurs, ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik shartlar mavjud .

ShESni rivojlantirish prognozi shuni ko'rsatadiki, 2030 yilga kelib ularning energiya iste'moli balansidagi ulushi 20% gacha bo'lishi mumkin. Biroq, agar ushbu energiya manbalari imkon qadar tez va keng joriy etilsa, bashoratlar amalga oshadi:

har bir yangi manbaning umumiy energiya balansidagi ulushi 1 dan 10% gacha ko'tarilishi uchun 30-50 yil kerak bo'ladi.

Bugungi kunda butun dunyoda qayta tiklanadigan energiya quvvatlarining jadal o'sishi kuzatilmoqda. Energetika tarmog'ining hajmi, geografik joylashuvi, iqtisodiy holati va resurs bazasidan qat'inazar, turli mamlakatlarda uning jadal rivojlanishining muhim omili – bu manbalarning ekologik foydalari va doimiy ravishda ishlab chiqilayotgan qurilmalarning ekologik xavfsizligini oshirish texnologiyalari. qayta tiklanadigan energiya manbalari, issiqxona gazlari emissiyasining yo'qligi.

Ko'pgina mamlakatlarda an'anaviy manbalar va qayta tiklanadigan energiya manbalaridan olinadigan energiya narxi, birinchi navbatda, ekologik talablarning kuchayishi va an'anaviy elektr stansiyalari, ayniqsa ko'mir yoqilg'isi energiyasi va qayta tiklanadigan energiya narxining oshishi tufayli tenglashtirilmoqda. Energiya uskunalari ham texnologik takomillashtirish tufayli doimiy ravishda kamayib bormoqda.

2015-yil 1-yanvar holatiga ko'ra, jahondagi ShESning umumiy o'rnatilgan quvvati (kata gidroenergetikasiz) 600 GVtdan ortiq elektr energiyasini tashkil etdi. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish jadal xarakter kasb etdi, shamol energetikasi va fotovoltaiklar ayniqsa jadal rivojlanmoqda.

Jahon shamol energetikasi bozorining bahosi hozirda yiliga 10-12 milliard dollardan oshadi. 2030-yilga borib dunyoda shamol stansiyalarining umumiy o'rnatilgan quvvati 1700 GVtga, 2040-yilga kelib esa 3100 GVtga yaqinlashishi kerak.

Shamol energetikasining eng dolzarb muammosi iqtisodiy samaradorlikdir. Shamol turbinasi parametrlarini, uning hajmini, turini, elektr energiyasining mumkin bo'lgan miqdorini asoslash iste'molchining talablarini, uning elektr inshootlarining tuzilishini, ulanishini hisobga olgan holda texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar va muhandislik loyihasi asosida amalga oshiriladi. Energiya tizimi bilan, iste'mol qilinadigan elektr energiyasi miqdori, ushbu energiya uchun to'lov xarajatlari, shuningdek, elektr ta'minoti ob'ektining joylashuvi va hududdagi tabiiy-iqlim xususiyatlari. MEMning boshqa turlaridan farqli o'laroq, shamol energiyasining yalpi potentsialini aniqlash undan foydalanish imkoniyati shartini o'z ichiga oladi, chunki shamol mintaqadan yuqorida joylashgan Yer atmosferasida juda kata hajmlarni egallaydi, shuning uchun hatto nazariy jihatdan ham foydalanish mumkin. Shamol energiyasining umumiy resursining kichik qismi. Shuning uchun shamol energiyasining yalpi (nazariy) resursi (potentsial)ning ta'rifi quyidagicha.

Mintaqada shamol energiyasining yalpi resursi (potentsiali) bu mintaq (mamlakat) hududida bir yil davomida foydalanish uchun mavjud bo'lgan o'rtacha

yillik umumiy shamol energiyasining bir qismidir. MEMni joriy etish O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini innovatsion relslar va ekologik toza texnologiyalarga o‘tkazishning muhim ustuvor yo‘nalishlaridan biridir. O‘zbekiston Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning 2017-yil 26-maydagi PQ-30-12-sonli “Qayta tiklanuvchi energetikani yanada rivojlantirish, energetika resurslaridan foydalanishni ko‘paytirish chora-tadbirlari dasturi to‘g‘risida”gi qarorida bu sohaning dolzarbligi yana bir bor ta‘kidlandi. 2017-2021 yillarda iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohada samaradorlik. Farmon ilmiy-amaliy tadqiqotlar olib borishga hamda qayta tiklanadigan energetikani yanada rivojlantirish, shuningdek, shamol energiyasidan O‘zbekiston hududlarining iqlimiy xususiyatlarini hisobga olgan holda amaliy foydalanish chora-tadbirlari dasturini ishlab chiqishga qaratilgan. Farmonni amalga oshirish dasturida 2021 yilga qadar MEM ishlab chiqarish quvvatini 1003,9 MVtga, shundan gidroenergetika quvvatini 601,9 MVtga, quyosh energiyasini 300,0 MVtga, shamol energiyasini 102,0 MVtga oshirish ko‘zda tutilgan. O‘zbekistonda shamol energiyasini keng joriy etishning asosiy cheklovi aholi va sanoa tiste‘molchilari uchun Germaniya, Gollandiya, Daniya, AQSH va Xitoyga xos bo‘lgan rag‘batlantirish choralarining yo‘qligi va buning natijasida yuqori capital qo‘yilmalardir. to‘liq iste‘molchi tomonidan to‘lanadi. Yana bir muhim muammo – bugungi kunga qadar turli quvvatdagi shamol generatorlari va eng zamonaviy texnologiyalar asosida butlovchi uskunalari ishlab chiqaruvchi korxonalarining mavjud emasligidir.

Shu sababli, shamol elektr stansiyalarining (SHES) tender loyihalarida investorlar qimmat import qilingan shamol turbinalaridan foydalanishga e‘tibor berishadi. Bu elektr energiyasining narxini oshiradi va shamol energetikasining rivojlanishiga to‘sqinlik qiladi. SHESni kamaytirish uchun zarur echimlar mahalliy xom ashyodan foydalangan holda mamlakatda shamol turbinalarini ishlab chiqarishdir.

O‘ZBEKISTON ENERGETIKA TIZIMIDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA ZAHIRALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

talaba H.M.Valijonova (NamMQI)

Insoniyat paydo bo‘lgandan buyon tabiatdagi tabiiy energiyalar bo‘lmish quyosh, shamol, suv energiyalaridan foydalanib kelishgan. Hozirgi kunda ham energetikaning katta yo‘nalishi hisoblangan muqobil energiya manbalaridan foydalanish ko‘lami kengayib bormoqda. Chunki muqobil energiya manbalari an’anaviy manbalardagi bir muncha kamchiliklarni bartaraf etadi. An’anaviy manbalardan foydalanib energiya olganimizda organik yoqilg‘i yonganligi tufayli

ulardan turli xildagi zararli gazlar ajralib chiqadi va bu iqlim o'zgarishlariga sabab bo'ladi. Muqobil energiya manbalari esa hududning ekologik, iqtisodiy, energetik barqarorligini ta'minlash uchun juda ham zarurdir. Muqobil energiya manbalari atrof-muhitda tabiiy holda qayta tiklanuvchi quyosh, shamol, geotermal, suv oqimlarining tabiiy harakati, biomassa energiyalari kabilardir. Yurtimizda ham muqobil energiyalardan foydalanish ko'lami kengayib bormoqda. Shunga ko'ra 2019-yilning 3-mayida "Qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida" qonun chiqarildi. Bu qonunda qayta tiklanuvchi manbalardan energiya olib, uni tarqarib, is'temol qilishdagi barcha qonun qoidalar keltirilgan. Hozirgi kunda yurtimizdagi muqobil energiya manbalari to'la energiyaga nisbatitan 10% ni tashkil etmoqda. 2030-yilga borib bu ko'rsatkich 25%ga yetishi rejalashtirilmogda. Muqobil energiya manbalarining muhim tarmog'i hisoblangan gidroenergetika atrof-muhitga zararsizligi bilan boshqa yo'nalishlardan afzaldir. Gidroelektrostansiyalar gidrotexnik inshootlar va energetik jihozlar majmuasidan iborat bo'lib, ular yordamida suv oqimining energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beradi. GES larning ham bir necha turlari mavjud. Ular quvvatiga ko'ra:

- Katta GES lar (100MVt dan katta)
- O'rta GES lar (15 dan 100MVt gacha bo'lganlar)
- Kichik GES lar (15MVt dan kichik bo'lganlar)

Vatanimizda katta GES lar uchun yetarli shart-sharoitlar bo'lmaganligi uchun hozirda kichik GES lar tarmog'i kengayib bormoqda. Kichik GES lar katta GES lardagi bir qancha kamchiliklarni bartaraf etadi. Masalan, suv bosish xavfi kamayadi, qurish uchun kata mablag' talab etilmaydi, elektr yetib bormagan joylarni ham elektr bilan ta'minlash imkoniyatini beradi. Kichik GES lar ham quvvatiga ko'ra bir necha turlarga ega:

- Kichik GES lar (1 dan 15MVt gacha)
- Mini GES lar (100KVt dan 15MVt gacha)
- Mikro GES lar (5KVt dan 100KVt gacha)



Katta quvvatli GES



Kichik quvvatli GES

Hozirgi kunda dunyodagi barcha mamlakatlarda ekologik toza energiya

hisoblangan quyosh energiyasidan foydalanilmoqda. Quyosh energiyasidan issiq va elektr olish maqsadida foydalaniladi. Issiqlik ishlab chiqarilganda quyosh kollektorlaridan, elektr ishlab chiqarilganda esa quyosh batareyalaridan foydalaniladi. Quyosh elektr stansiyalari bir necha quyosh batareyalarini bir-biriga ulab hosil qilinadi.



Quyosh batareyalaridan uy sharoitida foydalanish

Ko'plab rivojlangan mamlakatlarda shamol energiyasidan ham keng ko'lamda foydalanishadi. Hozirgi kunda shamol generatorlari ishlab chiqarishga katta e'tibor qaratilmoqda. Bir necha shamol qurilmalarining yig'indisi shamol elektrostansiyasini tashkil etadi. Quvvatiga ko'ra ShESlar 3 xil bo'ladi.

1. Kichik quvvatli 0,1-1KVt gacha;
2. O'rta quvvatli 10-100KVt gacha;
3. Yirik quvvatli 100 dan katta.

Vatanimizning geografik joylashuvi shamol energetikasi uchun qulay hisoblanadi va shuning uchun O'zbekiston BAA bilan shamol energetikasini rivojlantirish bo'yicha hamkorlik amalga oshirilmoqda.

Hamma narsada kamchiliklar bo'lgani kabi muqobil energiya manbalaridan foydalanishda ham ayrim muammolar mavjud. Masalan gidroenergetikaga qaraydigan bo'lsak, to'g'on orqali daryo oqimi to'silgani tufayli ularni o'zani o'zgarib ko'plab xududlarni suv egallashi mumkin, kichik gidroenergetikada esa chiqarayotgan quvvati kichik bo'lganligi tufayli ularga chastota rostlagich uskunalarni qo'yish biz uchun ancha qimmatga tushadi shu sababga ko'ra biz sifatsiz energiyadan foydalanishimiz mumkin bo'lib qoladi bundan tashqari bu energetika suv hayotiga masalan baliqlarga zarar yetkazishi mumkin, quyosh batareyalarining narxi juda ham qimmat bo'lganligi sababli aholi avtonom qilib ulardan foydalana olmaydi. SHES lar esa ekologik zararli bo'ladi chunki undan juda baland shovqin

chiqadi va bundan tashqari ular qushlar hayoti uchun ham zararlidir. Hozirda bu kamchiliklarni bartaraf e'tishga harakat qilinmoqda SHES lar insonlar yashash joylaridan uzoq hududlarga qurilmoqda, quyosh batareyalari arzonroq bo'lishi uchun esa kremniy o'rniga arsenir geliydan foydalanishga o'tilmoqda.

Xulosa sifatida aytishimiz mumkinki, muqobil energiya manbalarininig bir qancha kamchiliklari bo'lishiga qaramay ular iqtisodiy, energetik, ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun juda zarurdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

[1]. Majidov Taxir Shadmanovich "Noana'naviy va qaytatiklanuvchi energiya manbalari", Toshkent, 2004y.

[2]. B.U.Urishev "Kichik gidroelektrstansiyalar", Toshkent, "Tafakkur avlodi", 2020y.

[3]. <https://lex.uz>

[4]. <https://www.toshet.uz>

MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING O`RNI

talaba O.O.Xamrayev (UrDU)

Bugungi kunda muqobil energiya manbalaridan keng foydalanish har bir mamlakatning ustuvor maqsadlari hamda energetika xavfsizligi vazifalariga muvofiq keladi va energetika sohasining jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan hisoblanadi. Respublikamizda qayta tiklanuvchan energiya manbalarini rivojlantirish borasida ma'lum ishlar amalga oshirilmoqda. Qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan kata sanoat miqyosida foydalanish respublikada elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarishdagi tabiiy gaz iste'molini kamaytirish va shuning natijasida atrof-muhitga zararli moddalarni chiqarib tashlash hajmini sezilarli darajada qisqartirish imkonini beradi.



Hisob – kitoblariga ko'ra, har yili Respublikamizda 23 million t.n.e. yaqin

energiya resurslarini tejash mumkin. Ushbu salohiyat amalga oshirilsa atmosferamizga chiqadigan zararli gazlarini 40 million tonnage qisqartirsa bo`ladi. Mahalliy mutaxassislarning fikricha, mamlakat iqtisodiyotdagi energiyani ko'p iste'mol qiluvchi sektorlarida energiya samaradorlik choralari kompleks shaklda amalga oshirilsa, 30-40% birlamchi energiya, ya'ni 16-21 mlrd.kub. metr tabiiy gaz tejash imkoni yaratiladi. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot vazirligi va xalqaro tashkilotlar bilan hamkorlikdagi qo'shma loyihasi doirasida kam uglerodlik rivojlanish strategiyasi va uning doirasida 2050-yilgacha bo'lgan dasturi shlab chiqildi. Ushbu hujjatlarga binoan, hozirgi kunda respublikamizda amalga oshirilayotgan energiya samaradorlik choralari 2050-yilgacha 27,3mln. t.n.e. energiya resurslarini tejaydi. Agarda muqobil energiya manbaalari O'zbekistonning umumiy energiya balansida 19-23% ni tashkil etsa, shu tariqa 2030-yilda 3,28mln. t.n.e va 2050 yilda 5,88 mln. t.n.e. tejaladi. Ma'lumot o'rnida aytish joizki, elektr ishlab chiqishda an'anaviy energiya manbaalari bilan bir qatorda muqobil energiya manbalaridan foydalanish yiliga 1,5mlrd. kub/m, tabiiy gazni tejash va qo'shimcha 5 mlrd. kVt/s elektrni quyosh energiyasi evaziga ishlab chiqarishga imkon yaratadi.

Mutaxassislarning aniqlashicha, neft va gaz zaxiralari 45-75 yildan so'ng tugashi mumkin ekan. Shularni inobatga olsak, noan'anaviy energiya manbalarini rivojlantirish, uni hayotimizga yanada keng olib kirishni davrning o'zi taqozo etadi. Quyosh, shamol kabi muqobil manbalar nafaqat cheklanmaganligi, balki ekologiyaga zararsizligi bilan ham ajralib turadi. Mamlakatimizda yilning 300 kundan ziyodi quyoshli o'tadi. Demak, yurtimizda bunday salohiyat nihoyatda ulkan.

Xalqaro ekspertlarning fikriga ko'ra, dunyoda muqobil va qayta tiklanadigan energiya manbalarini izlab topish va ularning samaradorligini oshirish, xususan, elektr va issiqlik energiyasi olish uchun quyosh energiyasidan foydalanishga bo'lgan qiziqishning jadal o'sib borishiga olib kelayotgan sabablar ko'p. Birinchi navbatda, bu jahon iqtisodiyotida energiyaga bo'lgan talabning yil sayin ortib borayotgani bilan bog'liq. Yana bir sababi shundaki, an'anaviy uglevodorod xom ashyosi bo'lmish neft va gazning yangi manbalarini o'zlashtirish tobora qiyinlashib borayotgani va shu bilan birga, ularning zaxiralari kamayib ketayotgani xalqaro hamjamiyatda tashvish uyg'otmoqda. Ammo shu borada hechqachon e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydigan shunday muhim bir omil borki, u ham bo'lsa, qazib olinayotgan yoqilg'idan foydalanish misli ko'rilmagan darajada kengayib borayotgani atrof-muhitga sezilarli darajada zarar yetkazayotgani, aholining salomatligi va hayot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatayotgani va kelajakda global miqyosda barqaror rivojlanishga xavf solayotgani bilan bog'liq. Yuzaga kelgan vaziyatdan chiqish yo'llaridan biri, bu, avvalo, qayta tiklanadigan energiyaning eng samarali va istiqbolli manbai sifatida quyosh energetikasini rivojlantirish loyihalariga investitsiya yo'naltirishni yanada

ko'paytirishdan iborat. Ikkinchidan, muammoni hal etishda ilmiy va tajriba-konstruktorlik ishlanmalarini har tomonlama jada rivojlantirish va shuningdek, quyosh elektr energiyasi ishlab chiqaruvchilar va uning iste'molchilarini davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash talab etiladi. Uchinchidan, bu boradagi yana bir imkoniyat uglevdorod xom ashyosidan foydalanishga asoslangan an'anaviy energetika tizimiga nisbatan quyosh energetikasi raqobatdoshligini ta'minlash bilan bog'liq.

Muqobil energiya – iqtisodiy barqarorlik omili hisoblanadi. Ma'lumki, keying yillarda energetika sohasining muqobil turi hisoblangan qayta tiklanuvchi energiya manbalari global ahamiyat kasb etib, dunyo iqtisodiyotidagi ustuvor yo'nalishlardan biriga aylanib bormoqda. Mutaxassislarning fikricha, yaqin kelajakda u yoki bu davlatning barqaror rivojlanishi uchun energetika tarmog'ida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish salmog'iga uzviy bog'liq bo'lib qolishi ehtimoldan xoli emas. Shu bois ushbu sohaning qonunchilik bazasini takomillashtirishga e'tibor qaratilmoqda. Chunki aynan shu yo'l orqali ushbu soha munosabatlari huquqiy jihatdan tartibga solinadi va uning rivoji ta'minlanadi. Tahlillarga qaraganda, hozirgacha 80 ga yaqin mamlakatda muqobil energiya manbalari sohasida milliy qonunchilik yaratilgan. Ayniqsa, so'nggi o'n yillikda mazkur sohada Avstraliya, Avstriya, Belgiya, Braziliya, Kanada, Xitoy, Daniya, Estoniya, Chexiya, Fransiya, Germaniya, Irlandiya, JanubiyKoreya, Niderlandiya, Portugaliya, Singapur, Shvetsiya, Shveysariya, AQSH, Hindiston va Mongoliya kabi mamlakatlarda tegishli qonunlar qabul qilingan hamda amaldagi qonunchilikka o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilgan. Ko'pgina mamlakatlarda qonun yo'li bilan davlat, biznes va nodavlat sector e'tiborini mazkur sohaga qaratish, muqobil energiya manbalarining rivoji uchun davlat tomonidan rag'batlantiruvchi choralarni ko'rish, subsidiyalari siyosatini qo'llashga nisbatan munosabat shakllangan. 50 dan ortiq davlat qonunchiligida 18 rag'batlantirish va subsidiya aks ettirilgan.



Xulosa qilib aytganda, bugun sayyoramizda qayta tiklanuvchi muqobil energiya manbalarining bir necha turlari tajribadan o'tkazilyapti. O'zbekistonda ham muqobil energiya manbalarini rivojlantirish uchun zarur sharoitlar yaratilgan. Elektr quvvati olishda geothermal elektrostansiyalardan Markaziy Amerika davlatlari, Filipin va Islandiyada ko'proq foydalanilmoqda. Oqarsuvdan foydalanadigan elektrostansiyalarga Fransiya, BuyukBritaniya, Kanada, Rossiya, Hindiston, Xitoy kabi sanoqli mamlakatlarga ega. Quyosh elektrostansiyalaridan jahonning 30 dan ortiq davlati foydalanmoqda. So'nggi vaqtlarda ko'plab mamlakatlar shamol energiyasi qurilmalarini barpo etishni afzal ko'ryapti. Ularning aksariyati G'arbiy Yevropa (Daniya, GFR, BuyukBritaniya, Gollandiya) da, AQSH, Hindiston va Xitoyda joylashgan. Daniya energiyadan tejamkorlik bilan foydalanish, tabiatni muhofaza qilish doirasida asrlar mobaynida to'plangan bilimlar va o'zan' anaviy tajribasi bilan butun dunyoga mashhur. Bu mamlakatda energiyaning 25 foizi shamoldan olinadi, barcha chiqindilarning 90 foizi qayta ishlatiladi yoki energiyaga aylantiriladi. Daniya rivojlanish va «yashil» investitsiya doirasida dunyo yetakchilari tan olgan mamlakatlardan biridir. Braziliyada esa yonilg'I sifatida etilspirtidan ko'p foydalanishadi. Qayta tiklanuvchi muqobil energiya manbalaridan foydalanish istiqboli uning ekologik tozaligi, ekspluatatsiya qiymatining arzonligi bilan bog'liq.

O'zbekiston quyoshli kunlar soni bo'yicha quyosh energetikasi o'ta rivojlangan Ispaniyadan ham oldinda. O'zbekiston sharoitida quyosh resurslari, kichik gidroenergetika, shamol resurslari, biomassa va geothermal energiya muhim sanaladi. Bundan tashqari, qayta tiklanuvchi energetika olisda, tog'li va boorish qiyin bo'lgan tumanlarda joylashgan aholi punktlari uchun iqtisodiy asoslangan energiya manbai bo'lishi mumkin. Ekspertlarning baholashiga ko'ra, mamlakatimizda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlari 51 milliard tonna neft ekvivalentiga teng. Bugungi kunda mavjud texnologiyalar 180 million tonna neft ekvivalentiga teng energiya olish imkoniyatini beradi, bu esa, respublikada qazib olinayotgan yonilg'I hajmidan 3 barobar ko'p, shuningdek, atmosferaga 447 million tonna karbonatgidridi, turli sulfatli birikmalar, azot oksidi va boshqa ifloslantiruvchi moddalar tashlanishining oldi olinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. A. Rahimov, "Umumiy elektrotexnika", Toshkent, "O'qituvchi", 1981-yil.
2. A. Rahimov, "Elektrotexnika va radiotexnikadan amaliyot", Toshkent, "O'qituvchi", 1983-yil.
3. A. Rahimov, "Elektrotexnika va elektronika asoslari", Toshkent, "O'qituvchi", 1988-yil.
4. www.Ziyonet.uz

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

д.т.н., проф. Р.Б.Жалилов, базовый докторант С.Т.Латинов (БухИТИ)

Статья посвящена исследованию и внедрению современных цифровых технологий в электротехнических комплексах отраслей промышленности с целью повышения их надёжности. На основе перспективных информационных технологий, предложена архитектура системы управления нового поколения комплектных трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ. В результате исследований на базе современных информационных и коммуникационных технологий разработана энергоэкономичная микропроцессорная система автоматического управления режимом работы комплектной автоматизированной трансформаторной подстанции (КАТП) напряжением 6–10/0,4 кВ, которая служит для подключения солнечной батареи (СБ) параллельно с главными вводами от трансформаторов КАТП с помощью автоматического синхронизатора.

Основным преимуществом разработанной авторами системы автоматического управления комплектной автоматизированной трансформаторной подстанции (САУ КАТП) является использование программируемого логического контроллера (ПЛК) для управления КАТП, которые помимо повышения надёжности электроснабжения потребителей категории 1-й и ответственных, т.е. особой группы, есть возможность обеспечить высокую экономию энергии за счет использования нетрадиционных источников энергии, в частности солнечных батарей (СБ), подключенных параллельно с главными вводами от трансформаторов КАТП.

В схеме КАТП, показанной на рисунке 1, установка СБ вместо АДЭС, используемого традиционно в качестве третьего независимого источника питания, в свою очередь, использование СБ параллельно с основными вводами от трансформаторов, даст ожидаемые результаты. СБ подключается параллельно с главными вводами от трансформаторов КАТП с помощью автоматического синхронизатора и позволит сэкономить ЭЭ, потребляемую от основной сети.

Основными элементами разработанной САУ КАТП напряжением 6-10/0,4 кВ являются: микроконтроллер *ARDUINO UNO*; Релейный модуль *TONGLING JQC-3FF-S-Z* с техническими характеристиками - 5 VDC, 10A 250 VAC, 15A 125 VAC, 10A 250 VAC; Реле 12 В DC *Omron MY4N-j*; Реле 220 В AC *Omron MY4N-j*; Блок питания 5 В DC AC adaptor), модель ХС 313 напряжением 5 В при токе до 2 А; Блок питания 12 В DC *RS-300/120-S32512V/3A* (аналоги: AD

PV16, P30B-3P2J); Лампы сигнальные АРТ АД 16-220 D/S31 AC 220 V 20 mA.

Схема установки разработанной системы автоматизации приведена на рис.1.

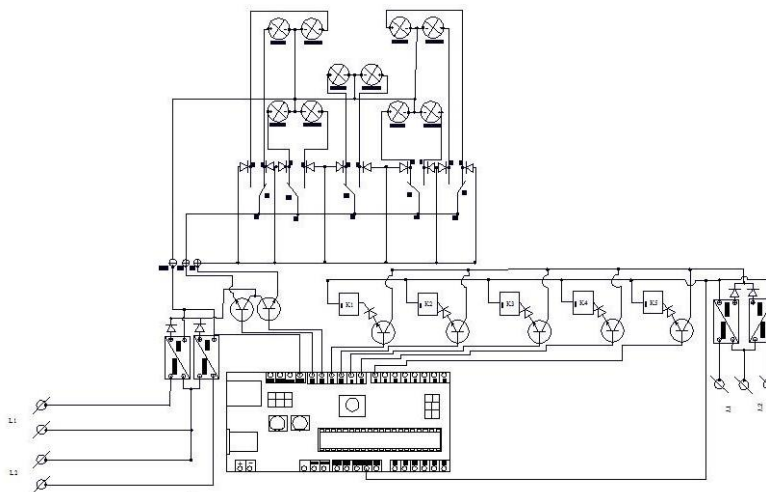


Рис.1.Схемаразработанной установкисистемыавтоматизации управления режима работы КТП напряжением 6-10/0,4 кВ.

Вся аппаратура системы размещаются в металлическом шкафу размерами 50x75см. Для защиты элементов на входе установки установлен автоматический выключатель IEСмарки С на 25 А.Автоматический выключатель, реле 12 В DC Omron MY4N-j, реле 220 В AC Omron MY4N-j устанавливаются на Din рейке с соблюдением правил технологии монтажа. Блоки питания и микроконтроллер ARDUINO UNO размещены на дно шкафа располагаются удобным для монтажа цепей управления. Лампы сигнальные АРТ АД 16-220 D/S31 AC 220 V 20 mA установлены на входной двери шкафа для наглядности и удобства наблюдения за работой системы, а также удобства и легкости монтажа.

Для возможности интеграции автоматического выключателя Masterpact NT H1 в систему диспетчеризации, управления электропотреблением, контроля за электропотреблением, накопления информации о нагрузках секций шин КТП, используется [14] дополнительная функция передачи данных (communicationBus) COM, Эта функция реализована в АВ Masterpact NT в ячейках ввода от трансформатора, секционной и от резервного источника. Дополнительная функция передачи данных в этих выкатных аппаратах обеспечивается: устанавливаемым в аппарате модулем связи, поставляемым вместе с группой датчиков (микроконтакты OF, SDE, PF, CH) и устанавливаемым в шасси комплект с электромагнитами управления XF и MX; поставляемым вместе с группой датчиков (контакты CE, CD, CT) - модулем связи.

Присваивается адрес каждому установленному аппарату, или дистанционно

(*Batibus*) или при помощи клавиатуры блока контроля и управления *Micrologic* (*Modbus*).

Ниже рассмотрена схемасинхронизатор типа УБАС. Автоматический синхронизатор типа УБАС с постоянным углом переключения (устройство бесконтактное - автоматической синхронизации) состоит из шести основных частей (рис. 2):

- узел питания - обеспечивающий потребление полупроводниковых элементов, входящих в состав синхронизатора, и одновременно генерирующий колебательное напряжение U_s ;
- узел отключения - формирование импульса на перекрытие генератора
- относительно фазового соответствия векторов U_g и U_t ;

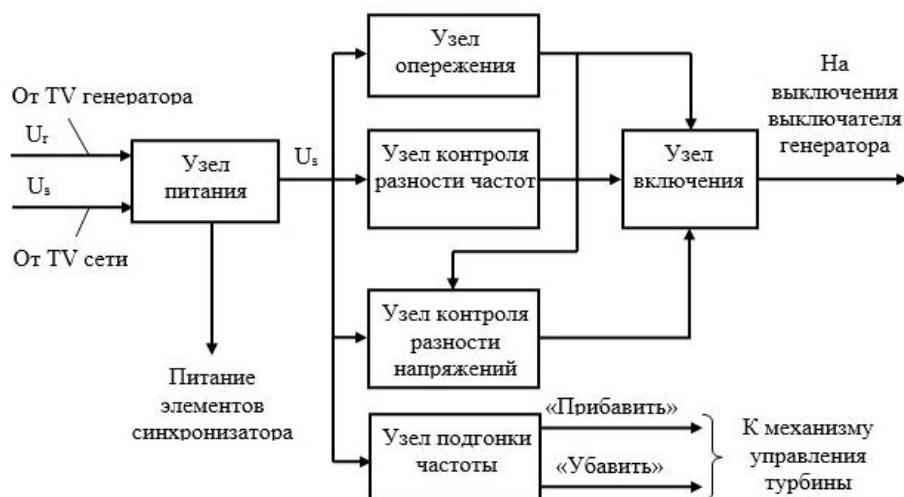


Рисунок- 2. Структурная схема синхронизатора типа УБАС.

- узел аппроксимации частоты - приближает частоту подключенного генератора к частоте работающих генераторов системы, воздействуя на систему управления солнечной мини электростанция (ES);
- узел подключения - выдает импульс определенной длительности для подключения коммутатора;
- промежуточный узел коммутации (рис.3) состоит из трансформатора TL4, выпрямительных элементов BC, фильтров 3B, дифференциального элемента ЭЛ, нулевой точки ЭА1 и реле KL1-KL3.

На вход узла подается колебательное напряжение, создаваемое разностью между напряжением мини электростанция ES - U_g и напряжением сети U_t . Чтобы генерировать напряжение, равное разности двух напряжений, эти две системы напряжения должны иметь общую точку в цепи. Поэтому в схемах синхронизации общие точки В фаз вторичных цепей ES и трансформаторов напряжения сети соединены между собой.

Таким образом, в схеме работы КАТП реализованы практические

рекомендации по параллельному использованию ES с основными вводами от трансформаторов, с установкой ES вместо АДЭС в качестве третьего независимого источника питания.

ҚУЁШНИНГ ҲАРАКАТ ТРАЕКТОРИЯСИНИ АВТОМАТИК ТАРЗДА АНИҚЛАШ ТИЗИМИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА УНИНГ САМАРАДОРЛИГИ

С.И.Зокиров (ФарПИ)

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, гарчи қуёш трекерлари қуёш нурларининг қуёш элементлари юзасига оптимал бурчак остида тушишини таъминлаши ва ўз навбатида, уларнинг имкониятидан нисбатан тўлиқроқ фойдаланиш имконини берса-да, концентраторларга эга тизимлар билан ёки нисбатан иссиқ иқлим шароитида қўлланганда қуёш элементи ҳароратининг кескин ошиб кетиши натижасида тизимнинг умумий фойдали иш коэффициенти кутилган натижаларни бермайди. Кейинги бўлимларда айнан шу муаммоларнинг техник ечимлари келтирилган. Ушбу бўлимда икки ўлчовли қуёш трекерларининг самарадорлигининг таҳлили, тузилма, ишлаш тамойили ва хусусиятларига кўра, турларининг класификацияси ҳамда таклиф этилаётган фототермогенератор билан қўлланиши кўзда тутилган қуёш трекерини яратиш технологияси ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари таҳлил қилинган.

Қуёш трекерлари тизимлари турли мезонлар, жумладан, қўлланилаётган бошқарув тизимлари, драйверлар, қидириш (тақлид қилиш) тамойиллари, ҳаракат йўналишлари ва бошқалар асосида таснифланади.

Қўлланилаётган бошқарув тизими асосида уларни очиқ ва ёпиқ контурли трекерларга ажратилади. Ёпиқ контурли трекерларда ёруғлик датчиклари ўрнатилган бўлиб, улардан олинаётган сигналлар контроллерёки микропроцессор томонидан қуёш координаталарини аниқлашда йўл қўйилган хатоликни тўғрилашда қўлланади. Шу турдаги қуёш трекерларини яратиш технологиясини ишлаб чиқиш ва унинг самарадорлигини баҳолашга бағишланган ишимизда датчик сифатида фоторезистор, панелни горизонтал ва вертикал ҳаракатлантирувчи восита сифатида серво двигателлардан фойдаланилган. Тизимда, ёруғлик манбаидан келаётган ёруғлик кучи, рақамли шаклда Arduino Uno микроконтроллерига узатилади. Контроллер эса, датчиклардан олинган қийматлар асосида мос серво-двигателларни ҳаракатга келтириш орқали, трекерга ўрнатилган қуёш панелларининг доимий равишда келаётган нурларга нисбатан оптимал бурчак остида жойлашувини таъминлайди.

Очиқ контурли қуёшга тақлид тизимларда эса контроллер аввалдан киритилган маълумотлар ва қатъий алгоритм асосида иш олиб боради. Бундай тизимларда реал шароитда кузатиш ва вазиятни баҳолаш имконияти мавжуд эмас. Шу сабабли уларни яратиш ва қўллаш, нисбатан осон ва арзон, лекин юқори кўрсаткичли натижаларга эришиш учун доимий техник созлаш талаб қилинади.

Ҳаракатлантириш тизими асосида фаол ва нофаол қуёш трекерлари таснифланади. Нофаол қуёш трекерларида, фаол трекерлардан фарқли равишда, тизимни ҳаракатга келтирувчи воситалар сифатида ҳеч қандай электрон элементлар ва механик қурилмалар қўлланмайди. Фаол қуёш трекерларида эса датчиклар, двигателлар ва микропроцессорлар қўлланиб, нофаол қуёш трекерларига нисабан, самаралироқ. Лекин бундай трекерларнинг ишлаши учун маълум миқдорда электр энергияси сарфланиши лозим. Нофаол қуёш трекерларида, тизимнинг иши физик жараёнлар (харорат ўзгари натижасида газ босими, суюқлик ҳажмининг ўзгариши ва ҳ.к.) асосига қурилганлиги сабабли, улар алоҳида энергия манбасини талаб қилмайди.

Қуёш трекерларини таснифлашда, асосан, уларнинг ҳаракат йўналиши инобатга олинади. Улар бир, ҳамда икки ўқли, қуёш трекерларига бўлинади. Бир ўқли қуёш трекерларида одатда, орбитал бурчак, ўзгармас оптимал қийматга эга бўлади. Иккинчи ўқ эса, қуёш панелларининг горизонтал бурчагини қуёшнинг кунлик ҳаракатига мос ҳолда, ўзгартириш имконини беради. Бир ўқли қуёш трекерларининг вертикал (VSAT), горизонтал (HSAT), бурилиш модулига эга горизонтал (HTSAT) ҳаракатланувчи, бурилувчи (TSAT) [1] ва кутбли созланувчи (PSAT) [2, 3-б] турлари мавжуд. Икки ўқли қуёш трекерлари эса одатда, ўзаро перпендикуляр икки йўналишда ҳаракатланиш имконига эга. Бундай тизимлар бир ўқли тизимларга нисбатан самаралироқ, лекин техник жиҳатдан мураккаброқ. Масалан [2, 12-б] ишда, ўтказилган тажрибалар натижасига кўра, муаллифлар томонидан тақлиф этилган икки ўқли трекерлар ёрдамида йиғилган иссиқлик миқдори бир ўқли трекерлардагига нисбатан 68.8% га ошгани, умумий самарадорлиги эса 15–17% га яхшилангани кузатилган.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Wikipedia contributors. «Solar tracker» // Wikipedia. [Online]. 2020. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_tracker. [Accessed 15 01 2021].
2. S. Jie, R. Wang, H. Hong, Q. Liu. «An optimized tracking strategy for small-scale double-axis parabolic trough collector» // Applied Thermal Engineering, vol. 112, pp. 1408-1420, 5 02 2017.

БУГУНГИ КУНДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ ВА УНИНГ ЗАРУРАТИ

катта ўқитувчи С.Н. Камолова (ТАҚИ), ўқитувчи Х.А.Жўраев (НамМҚИ)

Илм-техника ривожланишининг мавжуд даражасида энергия истеъмол қилиниши органик ёқилғи (кўмир, нефть, газ)даги фойдаланиш ҳисобига тўлдирилиши мумкин. Кўпгина тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, 2030 йилга келиб органик ёқилғи дунё бўйича энергетикага бўлган талабни қисмангина қондиради. Энергияга бўлган талабнинг қолган қисми ноанъанавий ва янги ҳосил бўлувчи бошқа энергия манбаалари ҳисобига қондирилади.

Янги ҳосил бўладиган манбааларга қуёш энергияси, шамол энергияси, (дарёлар) гидроэнергия, оқимлар, тўлқинлар, ернинг чуқур қатламлари энергияси. Мамлакатнинг иссиқлик балансида энергиянинг янги ҳосил бўлмайдиган манбаалари 90% ни, шундан 30% и нефть, 40% и газ, тошкўмир 20%ни ташкил қилади.

БМТ бош ассамбеяси №33/148 сон резолюциясига мувофиқ ноанъанавий ва янги ҳосил бўлувчи энергия манбааларига қуйидагилар киради: қуёш, шамол, геотермал, денгиз тўлқинлари, океан ва денгизлар соҳилларидаги тўлқинлардан ҳосил бўлувчи энергия биомасса, ёғоч, ёғоч-кўмир, торф, сланецлар, битумсимон қумликлар, катта ва кичик сув оқимлари гидроэнергияси.

Янги ҳосил бўладиган энергия манбаалари ва маҳаллий ёқилғи турларидан фойдаланишнинг стратегик мақсадлар вазифалари қуйидагилар:

- янги ҳосил бўлмайдиган ёқилғи – энергетик ресурслар истеъмолини қисқартириш;

- ёнилғи – энергетик мажмуадан пайдо бўладиган экологик юкломани пасайтириш;

- узоқ ва мавсумий ёқилғи етказиб бериладиган ҳудуд ва истеъмолчиларни таъминлаш;

- аҳолини турғун электр ва иссиқлик энергияси билан тахминлаш ҳамда минтақаларда марказлашмаган энегия билан тахминлашни йўлга қўйиш;

Ҳозирги кунда ноанъанавий энергетикага ҳудудий ва маҳаллий маҳмурият қизиқиши ортиб бормоқда.

Янги ҳосил бўлувчи энергия турлари, хусусан, қуёш энергиясидан фойдаланиш сезиларли кўлам касб этди ва турғун ўсиш суръатлари жадаллашмоқда.

Албатта, ҳозирги кунда табиий ресурслардан фойдаланмай туриб биноларни иссиқлик энергия билан тахминлаш қийин. Биринчи навбатда янги

ҳосил бўлмайдиган энергия ташувчилар сарфлаш миқдорини 1/5 га қисқартиришга, кутилаётган экологик талофат эҳтимолини пасайтиришга, энг муҳими уй эгасига ўз уйи ҳаражатларини қисқартиришга ёрдам беради.

Биоларни энергия билан таъминлаш тўлиқ ёки қисман янги ҳосил бўлувчи энергия ресурслари билан алмаштирилганда кўпгина муаммолар ҳал бўлади. Бундай йўналишларда олиб борилаётган ишланмалар истиқболларини ҳисобга олиб, шуни башорат қилиш мумкинки, 2030 йилларга келиб катта самарага эга бўлган гелиосистемалар пайдо бўлади ва улар ўз-ўзини қоплаш муддати 1 йилга тенг бўлади. Янги бино қурилишда ёки мавжуд бинони реконструкция қилишда янги ҳосил бўлувчи энергия манбаларидан фойдаланишнинг турли қурилиш усуллари қўлланилганда бундай натижага эришиш мумкин.

Ҳозирги кунда бутун дунёда ва бизнинг мамлакатимизда ҳам ноанъанавий энергия турларидан фойдаланиш кенг тус олмоқда. Маълумки, қуёш энергиясидан асосан кам қувватли коммунал-маиший иссиқ сув билан таъминлаш ва иситгичдан фойдаланилади.

Қайта тикланувчи энергия бўйича халқаро агентлик (ИРЭНА) тузилган бўлиб, бугунги кунда дунёнинг 164 та давлатида ушбу энергетика турини ривожлантиришга қаратилган махсус ҳужжатлар қабул қилинган. Мазкур давлатлар стратегиясида 2030 йилга бориб ҚТЭМдан фойдаланишни 50 % гача етказиш вазифаси қўйилган.

Мутахассислар фикрича, айти пайтда энергия истеъмоли ишлаб чиқариш ҳажмидан ортиб кетган. Шу боис, инновацион услубларни амалиётга жорий этиш пайти келган. Жаҳонда 2030 йилга бориб электр энергиясига бўлган талаб аср бошидагига нисбатан 5 фоиз ортиши башорат қилинмоқда. Тошкент вилоятининг Паркент туманида жойлашган “Физика-Қуёш” илмий ишлаб чиқариш бирлашмасининг асосий қурилмаси – Катта қуёш коллектори ҳисобланади. У минг киловатт иссиқлик қувватига эга.

Кўмир, табиий газ, нефть ва уран каби қазилма бойликлар энергетиканинг асоси ҳисобланади. Бироқ ушбу захиралар йилдан йилга камайиб борапти. Қайта тикланувчи ҳамда янги энергия манбаларини ўзлаштириш келгуси авлодлар учун табиий ресурсларни сақлаб қолиш ва экологияни яхшилаш имконини беради.

Ўзбекистонда қайта тикланувчи энергия манбаларининг салоҳияти 51 миллиард тонна нефть эквивалентига тенг. Техник имкониятлар эса 182,32 миллион тонна нефть эквивалентини ташкил этади. Ушбу кўрсаткич мамлакат бўйича йилига қазиб олинadиган бирламчи энергетика захираларининг ҳозирги ҳажмидан уч баравар кўпдир. Бугунги кунда мазкур салоҳиятнинг атиги 0,31

фоизигина ўзлаштирилган, холос.

Қонунчилик палатаси томонидан 2019 йил 16 апрелда қабул қилинган, Сенат томонидан шу йил 3 майда маъқулланган ҳамда Президентимиз томонидан имзоланган “Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида”ги қонун жорий йил 22 майдан кучга кирди.

Ушбу қонун иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳаларда энергия самарадорлигини ошириш, мамлакат энергетика хавфсизлигини таҳминлаш, шунингдек, қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш кўламини кенгайтириш ҳамда соҳага оид норматив ҳужжатларни тартибга солишга хизмат қилади. Қонунга кўра, қайта тикланувчи энергия ишлаб чиқарувчилари ва истехмолчиларига имтиёз ва преференциялар берилган. Жумладан, ҚТЭМдан энергия ишлаб чиқариш ускуналари бўйича мол-мулк солиғи, ушбу ускуналар ўрнатилган участкалар бўйича ер солиғи, улар ишлаб чиқараётган энергия 10 йил муддатга “Ўзбекгидроэнерго” компанияси таркибидаги корхоналар сотаётган энергия қисмида қўшилган қиймат солиғидан озод қилинади.

Ускуналар ишлаб чиқарувчиси давлат рўйхатидан ўтказилгандан 5 йил муддатга барча турдаги солиқларни тўлашдан озод қилинади. Қонун билан турар жой биноларидан энергоресурс тармоқларидан тўлиқ узилган ҳолда муқобил энергия манбаларидан фойдаланувчи шахслар муқобил энергия манбаларидан фойдаланишни бошлаган ойдан уч йил муддатга жисмоний шахсларнинг мол-мулк ва ер солиғидан озод қилинади. Ҳужжатга кўра, ўз эҳтиёжлари учун қайта тикланувчи энергия манбаларидан электр энергияси ва иссиқлик энергияси, шунингдек, биогаз ва биомасса ишлаб чиқаришда рухсат берувчи ҳужжатлар талаб қилинмайди.

Мавзу бўйича адабиётлар рўйхати

1. “Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида”ги қонун. 2019-йил.16-апрель.
2. “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғриси”даги президент фармони.2013-йил 1 март.
3. Алиназаров А.Х., Сафаров Н. Экологик макбул энаргия манбаалридан фойдаланиш. Тошкент «Фан» 2014 й.
4. Азезов Р.Р., Орлов А.Ю.Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Тошкент «Фан» 1988 г.
5. Бринкворд Б. Солнечная энергия для человека. М. «Мир»

ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ БУГУНГИ КУНДАГИ АҲАМИЯТИ ВА ДОЛЗАРБЛИГИ

ўқитувчи Н.М.Шамсиева (ТАҚИ), ўқитувчи Х.А.Жўраев (НамМҚИ)

Инсоният ҳамиша энергиянинг энг самарали манбаларини излаб топишга ҳаракат қилади. Айниқса, бугунги даврда бу масала янада долзарб аҳамият касб этиб, энергетика хавфсизлигини таъминлаш ҳар бир давлат учун энг устувор йўналишлардан бирига айланмоқда.

Сўнгги ўн йилликларда углеводороддан кенг фойдаланиш учун катта миқдорда сармоялар йўналтирилмоқда. Айни пайтда жаҳон миқёсида ишлатилаётган кунлик органик ёқилғининг умумий ҳажми 12 млрд. тонна нефть эквивалентига тенг эканлиги шундан далолатдир. Яъни сўнгги қирқ йил давомида органик ёқилғи қазиб олиш миқдори, инсониятнинг бундан олдинги бутун тарихида қазиб олинган углеводород захиралари миқдоридан кўпдир. Ваҳолонки, анъанавий энергия захиралари чекланган.

Агар шундай суръатлар давом этадиган бўлса, ҳисоб-китобларга кўра, сайёрамиз бўйича қора олтин захиралари 55-60 йилга етади, холос. Бу муддат табиий газда 70-75, кўмир бўйича 150-160 йил баҳоланаяпти. Мутахассисларнинг аниқлашича, ҳар йили атмосферага 5 млрд. тонна карбонат ангидрид, тахминан 300 млн. тонна углерод оксиди чиқарилади. Бу йигирманчи асрнинг биринчи ярмидагига нисбатан 3,5 баробар кўп, демакдир.

Ушбу шароитларда муқобил энергия манбаларини ҳаётга янада кенг татбиқ этиш кун тартибига чиқиши табиий. Сабаби, уларнинг гелио, гидро ва шамол энергияси, биомасса каби турлари деярли беқиёсдир ва қайта тикланаверади, ҳозирги жадал инновацион тараққиёт даврига жуда мос, янги иш ўринлари яратишда айни муддао. Қолаверса, шу асосда ишловчи техника ҳамда технология экологик жиҳатдан тоза, атроф-муҳитга безарар, техноген ҳалокатларга олиб келмайди.

Мамлакатимизда истиқлол йилларидан ҳозирги кунга қадар давлатимиз раҳбари томонидан атроф-муҳит ва аҳоли саломатлигини муҳофаза қилиш, ижтимоий-иқтисодий соҳаларга тежамкор, экологик тоза технологияларни кенг жалб этиш, диёримизнинг бой қайта тикланувчи энергия манбаларини равнақ топтириб, уларни аҳоли турмуш даражаси ва сифатини янада оширишга йўналтиришга алоҳида эътибор қаратилаяпти. Пировардида юртимизда муқобил энергия манбалари, энг аввало, Қуёш энергиясидан фойдаланиш соҳасида илмий ва экспериментал тадқиқотлар олиб бориш борасида катта тажриба тўпланди. Иссиқ сув ва иссиқлик таъминоти учун паст потенциалли қурилмалар, электр қуввати олиш учун фотоэлектрик ва термодинамик ўзгартиргичлар, махсус материаллар синтези технологияларини яратиш,

материаллар ва конструкцияларга термик ишлов беришда Қуёш энергиясидан фойдаланиш сингари бир қатор йўналишларда қўлга киритилган натижалар алоҳида эътироф этилмоқда.

Шулар баробарида гелиоэнергия билан сув иситадиган қурилмалар асосида уй-жойлар ва ижтимоий объектларни иссиқ сув билан таъминлаш тизимлари ишлаб чиқилиб, улардан тажриба тариқасида фойдаланилмоқда. Масалан, юртимиз шароитида қуёшли кун давомийлиги 10 соатга тенг, бир йилнинг 300 кунидан зиёди офтобли ўтиши кузатилади. Булар ҳудудлар, айниқса, узок, тоғли ва бориш қийин бўлган жойларни энергия билан таъминлашда жуда қулай, иқтисодий жиҳатдан тежамкор манбалардир. Умуман, ҳозир техник жиҳатдан Қуёш энергиясидан республикамызда 179 млн. тонна нефть эквивалентига тўғри келадиган энергия олиш имконияти бор.

Яна бир диққатга сазовор жиҳати, мамлакатимизда шу сингари “яшил технологиялар”ни қишлоқ хўжалиги, энергетика, чиқиндиларни бошқариш, транспорт, таълим ва фан соҳаларига кенг татбиқ этиш келгуси ўн йил ичида 550 мингдан ортиқ янги иш ўринлари яратиш имконини беради.

Ишланмалар ичида иккита йўналишни белгилаш ва ҳисобга олиш лозим:

- майда автоном истехмолчиларни энергия билан таъминлашга мўлжалланган чегараланган қувват даражали қуёш энергоқурилмаларини ишлаб чиқариш ва қўллаш;

- шимолий ва чўл ҳудудларда чегараланган қувватли қуёшли энергетик станциялар яратиш;

Бинологлардан фойдаланишда қуёш нуридан қандай фойдаланса бўлади? Бир нечта қоидаларни кўриб чиқамиз:

- қуёш нури-бино ёки қабул қилувчи юзага қуёш нурланишини таъсири. Қуёш энергиясини қабул қилиш учун қабул қилувчи юза жануб томонда бўлиши керак, яъни турар жой бинологларини кенглик бўйича жойлаштириш самарали;

- қуёш радиациясидан ойнали дарчалардан (дараза, витражлар, витриналар) тўғридан-тўғри нурларни қабул қилиб пассив фойдаланиш; билвосита мавзелар, деворлар, томлар, қишки боғлар тўсиқлари орқали фойдаланилади.

- қуёш радиациясидан фаол фойдаланиш махсус ускуналар-гелиоколлекторлар, ер устида фойдаланувчи қуёшли фотоэлектрик қурилмалар томонидан қабул қилинади ва узатилиш воситасида амалга оширилади;

- янги бино қуришда ёки эскисини қайта қуришда бинога янги энергияфаол қурилмалар ва конструкциялар қўшиб қуриладики, улар сунхий равишда шамол оқимлари тезлигини ўзгартиради;

- қуёш энергияси ва шамол энергиясиз турли вақт оралиғида фойдаланишга мўлжалланган интеграллашган системаларни ўрнатиш турар жой муҳитини ташкил қилишда алтернатив энергияни самарали ишлатишга ёрдам беради;

- гелиоэнергияфаол бинони архитектуравий ва конструктив ечими гелиосистемаларни қўллаш технологиясига боғлиқ. Тархларни ечими пластикаси шамол йўналиши ва қуёш нуруни тутиб қолишнинг максимал самарали йўналишини белгилайди.

Биринчи навбатда, ҳудуд иқлими ва муайян қурилиш жойи метеороити, гелиомайдони қуёш нурлари билан ёритилганлигини ҳисобга олиш лозим.

- лойиҳа албатта энергия тежаш шароитлари, бино томонидан қуёш нуруни оптимал қабул қилиш шартларини ҳисобга олиш керак;

- турар жой биноларини қуриш ёки қайта қуришда уларда кейинчалик алтернатив энергия билан таҳминлашни қўллаш мақсадида энергия жиҳатдан самарали бино яратишга ҳаракат қилиш зарур, бу бинодаги иссиқлик йўқотилиши хажмий-тархий ечим ва кучайтирилган иссиқликдан ҳимоя воситасида камайтириш мумкин.

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш лозимки, бугунги кунда олиб борилаётган ислоҳотлар, президентимиз томонидан ишлаб чиқилган фармон ва қарорлар, тадқиқотчилар томонидан амалга оширилаётган илмий изланишлар албатта мамлакатимиз аҳолисини қисман бўлсада энергияга бўлган эҳтиёжини қондиришга хизмат қилишини кўришимиз мумкин. Қолаверса, анаънавий энергия манбалари танқислиги юзага келаётган бир вақтда экологик тоза муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш нечоғли катта аҳамиятга эга эканлигини тушуниш мумкин. Бу эса мамлакатимиз иқтисодиёти учун фойдали ҳисобланади.

Адабиётлар рўйхати

1. “Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш тўғрисида”ги қонун. 2019-йил.16-апрель.

2. “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғриси”даги президент фармони.2013-йил 1 март.

3. Алиназаров А.Х., Сафаров Н. Экологик мақбул энергия манбааларидан фойдаланиш. Тошкент «Фан» 2014 й.

4. Азезов Р.Р., Орлов А.Ю.Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Тошкент «Фан» 1988 г.

5. Бринкворд Б. Солнечная энергия для человека. М. «Мир» 1976 г.

ЎЗБЕКИСТОНДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛИ ВА ИНСОН ЖАМИЯТИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ СТРАТЕГИЯСИ

ўқитувчи М.Тўйчиева (НамМҚИ)

Ер юзида одамларни сони ортиб бориши, шу билан боғлиқ равишда ишлаб чиқаришни ортиб бориши энергия манбаларини ишлатишни ортишига олиб келмоқда. Ананавий энергия манбалари органик ёқилғи – кўмир, нефт, газ, ўтин, торф, ёнувчи сланец ва бошқаларни захиралари чекли бўлиб ва бу турдаги ёқилғилар тикланмайди.

Тикланадиган энергия манбалари бу дарё суви энергия потенциалли катта эмас, тоғ дарёлари кичик сони кам. Ўзбекистон қуёшли ўлка бўлиб йилнинг қарийиб 320 куни булутсиз бўлади. Жаҳонда яримўтказгичли фотоэлементлар ривожланиши сабабли электр энергиясини айниқса сахро ва чўл зоналари катта бўлган мамлакатларда қуёш электростанцияларда ишлаб чиқилмоқда.

Қуёш электростанциялари катта миқдорда электр энергиясини ишлаб чиқиш учун катта майдонлар талаб қилади чунки қуёш нурларини ер сиртини 1м^3 юзасига тушаётган энергиясини 0.25 Вт ни ташкил қилади. Бу борада Ўзбекистонда чўл ва қум сахролари бор бўлиб катта майдонларни эгалайдиган қуёш электростанцияларни қуриш имконияти мавжуд. Албатта бу қуёш электростанцияларининг фото ўзгартиргич-(ёруғлик энергиясини электр энергиясига айланттиргичлар) лар ер юзасига тушуётган қуёш нурларини ўзига ютиб олиб электр энергиясига айлантиради ва шу билан ердаги ўсимлик хайвонот ва хашорат оламига салбий таъсир этади.

Жаҳон тажрибаси кўрсатишича бу таъсир унча катта зиён етказмайди ва қуёш электростанцияларини қуриши мумкин. Келажакда бундай электростанцияларини очик космосга ердан узоққа олиб чиқилса мақсадга мувофиқ бўлади. Албатта бу масалани ечилиши катта маблағ ва космик техникасини ривожланишини талаб этилади. Бундай катта энергияни ишлаб чиқадиган қуёш электростанциялари саноатга зарур.

Лекин Ўзбекистонда ҳар бир хонадон яшаш уйларини ўзида индивидуал қуёш нурларидан эффектив фойдаланиш ҳар хил қурилмаларини қуриб ишлатиш мумкин. Бу қурилмалар қуёш энергиясини электр энергияга айланттирувчи, сувни, хонадонни иситувчи ва бошқалар. Уларни ишлаш принциплари ва конструкциялари жаҳонда ва шу жумладан Ўзбекистонда кенг ўрганиб келинмоқда. Ўзбекистонда ФА Физика техника институтида қуёш энергияси бўлими бор.

Энди кейинчалик “Қуёш илмий текшириш бирлашмаси” ташкил этилган эди. Кўриб чиқилаётган мазкур соҳада кўп илмий ишлар олиб борилиб ҳар хил

қурилмларни ихтиро патентлари олинган эди. Қадимда Ўзбекистонда қуёш энергиясидан фойдаланиш уйлар қурилишида ва бу энергияни сақланишида халқимизни катта тажрибаси бор.

Халқимиз қуёшли уйлар қурган уйлар доимо қуёш тамонига қаратиб қурилиб қишда уйларни иссиқ бўлишини таъминланган. Қуёш энергиясидан самарали фойдаланиш учун уйларни қуришда иссиқликни уй ичида қишда сақлаш ва ёзда уй ичини салқин бўлиш чораларини кўрган.

Қуёш энергиясидан фойдаланиш истиқболи Ўзбекистонда катта ва бу масалада катта илмий ва техник изланишлар қилиб шу соҳани ривожлантириш керак. Ундан ташқари шамол алтернатив энергия манбаи бўлиб уни энергиясидан фойдаланиш ҳам истиқболга эга. Бу масалада кўп мамлакатларда АҚШ да Голландияда Европа мамлакатларида катта ишлар қилинган ва улар тажрибасини ўрганиб биз Ўзбекистонда қўлашишимиз керак. Хозирги вақтда бу масалада анча ишлар бажарилмоқда.

Инсон цивилизациясини хозирги замондаги ривожланиши шу даражага едики одамлар сонини кўпайиши вақт бўйича геометрик қонун бўйича ортмоқда. Янги демографик ҳолат ҳам шахсий ҳам саноат ишлаб чиқаришни талаб этади бу эса энергия истеъмолини ва энергия манбаларини борган сари кўпроқ истемолга олиб келади. Бу энергия манбалари асосан органик ресурслари бўлиб уларни захиралари ерда чекли. Буларни ҳаммаси ушбу ресурсларга эгаллик қилиш учун давлатлар аро глобал тўқнашувларга ва экологик фалокатга ҳамда иқлим ўзгаришига ифлосланишга олиб келади.

Буни олдини олиш йўлларида бирини кўриб чиқамиз. Хозирги вақтда бинолар темир бетондан ва ғиштдан қурилиб уларни иссиқлик ўтказувчанлиги жуда юқори. Энергияни кўп қисми яшаш маъмурий саноат ва бошқа биноларини қишда иситиш ва улардаги хавони ёзда совитиш учун кетади.

Юқорида айтилганга боғлиқ равишда табиий савол туғилади: нима учун биз бинолар мустаҳкам кўп йилга чидовчи қилиб қуриш устида ўйлаймизу лекин уларни энергия тежамкор яни қишда иссиқликни ёзда эса салқинни сақлаш кераклиги устида ўйламаймиз. Бу масалани ечиш учун бизни наздимизда биноларни иссиқликдан изолация қилиш керак , яни биноларни иссиқлик ўтказувчанлиги кичик бўлган материалдан қуриш ёки иссиқликни изолация қиливчи қатламни қўйиш керак. Бизни аجدодларимиз (жуда қадимда) чуқур ғорларда яшашган ва уйлар қуришни ўрганиб олишганда уйларни ерга чуқурлаштириб деворларни 2-2.5 метр қалинликда лойдан фойдаланиб , сомон ва бошқа иссиқлик ўтказувчанлиги кичик бўлган материаллар билан аралаштириб (мисол учун гўнг ва бошқа) қўришган.

Бу эса бино ичида иссиқликни ёки салқинни сақлашга олиб келган ва қўшимча

катта энергия сарфини талаб этмаган. Бино деразалари (бино олди томони фасади) хамиша қуёш томонига йўналган, бу қиш пайтида иссиқлик ва ёруғлик берган.

Ҳозирги вақтда химия технологиялари ривожланиши кўпкина мустаҳкам, енгил, иссиқликни изолятциловчи яни иссиқлик ўтказувчанлиги жуда хам кичик бўлган суний материалларни яратишга олиб келади. Агар шундай материаллар билан бино деворларини ички томонини ёки ташқи томонини қопланса иситиш тизимини олиб ташлаш мумкин ёки иситишга ва совитишга конденсанерга сарф бўлаётган энергия миқдорини кўп мартабага камайтириш мумкин.

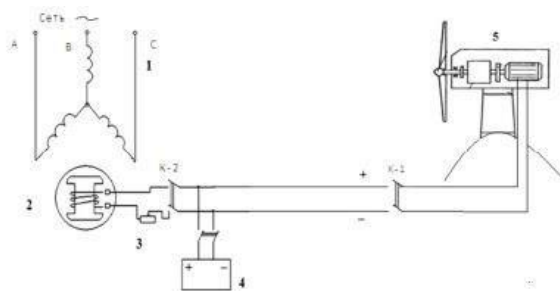
O'ZBEKISTONDA SHAMOL ENERGIYASIDAN SAMARALI FOYDALANISH

dost. Q.B.Umarov, magistrant I.X. Izzatullayev (NamMQI)

Bugungi kunda mamlakatda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasi umumiy hajmida qayta tiklanadigan energiya (QTE) manbalarining ulushi 10% tashkil etadi, qolgan 90% an'anaviy manbalardan ishlab chiqarilmoqda. Respublikada elektr energiyasi ishlab chiqarishning yangi yo'nalishlarini joriy qilish maqsadiga erishish uchun qayta tiklanadigan manbalarning shamol va quyosh energiyasi kabi ustuvor turlaridan foydalanish imkoniyatini beradigan texnologiyalarni o'zlashtirish, ularni amaliyotda qo'llash bo'yicha keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda. Shamol energetikasi bo'yicha yetakchi mutaxassislarining fikriga ko'ra, O'zbekiston geografik joylashuvi va iqlim sharoiti bois ushbu yo'nalishda ulkan salohiyatga ega. O'zbekiston QTE yo'nalishini izchil rivojlantirish maqsadida shamol generatorlarini bunyod etish, ulardan foydalanish bo'yicha raqobatbardosh shartlarni taklif qilayotgan yirik kompaniyalar bilan muzokaralar olib bormoqda. 2020 yil 8-iyun kuni O'zbekiston Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi va BAA ning Masdar kompaniyasi o'rtasida investitsiyaviy shartnoma imzolandi. Mazkur hujjatga ko'ra, BAA kompaniyasi Navoiy viloyatida shamol elektr stansiyasini (ShES) loyihalashtirish, moliyalashtirish, qurish va undan foydalanishni ta'minlaydi Ekologiya muammolarining yuzaga kelishi va uning salbiy oqibatlari bevosita inson faoliyati bilan bog'liq. Dunyoda kuzatilayotgan atrof-muhitning ifloslanishi, iqlim o'zgarishi, ko'pgina o'simlik va hayvon turlarining qirilib ketishi, ozon qatlamining emirilishi, ichimlik suvining ifloslanishi va h.k. insoniyatning tabiiy jarayonlardan noto'g'ri foydalanishi natijasida tabiatdagi salbiy o'zgarishlar tufayli yuzaga kelmoqda. Ekologiya muammolari allaqachon milliy va mintaqaviy doiradan chiqib, insoniyatning umumiy muammosiga aylangan. Havo massasining yer atmosferasi

atrofida aylanishi ekspertlar tomonidan turlicha baholangan. Shamollarning yillik nazariy zahirasi yer yuzidagi barcha energiya zahiralardan 100 marta ortiq bo'lib, 3300 x 1012 kVt/ soatni tashkil qiladi. Ammo bu energiyaning faqatgina 10–12 % idan foydalanish mumkin. O'zbekiston Respublikasida birinchi bo'lib Chorvoq suv omborining dam olish hududida eng katta shamol energo qurilmasi o'rnatildi. Quvvati 750 kVt/soat bo'lgan shamol energo qurilmasini o'rnatish, Janubiy Koreyaning "Doojin Co.LTD" kompaniyasi yordamida amalga oshirildi. Shamol energo qurilmasi maydoniga 40 m balandlikdagi minoraga shamol tezligini o'lchovchi anemometrlar va boshqa nazorat-o'lchov asboblari o'rnatilgan. Shamol energo qurilmasi bir yilda 12,3 million kVt/soat elekt energiyasi ishlab chiqaradi, natijada 700 000 m³ tabiiy gaz tejalmogda, shamol energo qurilmasi o'rnatilgan hududida shamolning o'rtacha tezligi 4,3 m/s ni, qish mavsumida esa 6,6÷7,1m/s ni tashkil qiladi. Shamolning ko'rsatilgan tezliklari, shamol energo qurilmasini barqaror ishlashini ta'minlaydi. "Inter Gopa" (Germaniya) va GEO NET (Germaniya) kompaniyalari tomonidan uyushgan holda, qayta tiklanadigan energiya manbalarini rivojlantirish salohiyatini baholash hamda O'zbekiston Respublikasida shamol energiyasi salohiyatini baholash ishlari amalga oshirildi. Ushbu ish natijalariga ko'ra Respublikaning shamol energetikasi salohiyatining atlasini ishlab chiqilgan bo'lib, unda shamol energiya stansiyalarni ikki hududda qurish tavsiya etilgan. "Nukus" va "Zarafshon" hududlari shamol energetikasining kelajakdagi rivojlanishi uchun salmoqli salohiyatga egadir. Shuni hisobga olib yurtimizda shamol energiyasidan elektr energiyasi olishni yanada rivojlantirish mumkin va bu bilan kelesavq avlod uchun tabiiy gazni ma'lum bir miqdorda tejashga erishiladi.

Hozirgi kunda shamol turbinalarinig ikkita asosiy turlari mavjud: vertikal va gorizontal aylanish o'qli. Vertikal o'qli turbinalar kichik tezlikdagi shamollarda ishlaydi va ular past samarali hisoblanadi. Shuning uchun vertikal o'qli turbinalar juda kam qo'llaniladi. Asosan ular uy uchun o'rnatiladi. Uy uchun kuriladigan shamol qurilmalarini qo'llash tez sur'atlar bilan rivojlanib bormogda. Odatda uncha katta bo'lmagan uy uchun 1 kVt atrofidagi elektroenergiyani 9 m/s tezlikda esayotgan shamol energiyasidan olish mumkin. Yurtimizning adirlik, tog' va tog' oldi hududlarida vertikal o'qli turbinalardan xonadonlar uchun shamol eneratorlari sonini ko'paytirish shamol energiyasidan foydalanish istiqbolining rivojiga salmoqli hissa qo'shadi.



1-rasm: Shamol generatori yordamida qo'zg'aladigan sinxron motorning go'zg'atish sxemasi: 1-stator chulg'ami; 2-rotor chulg'ami; 3- rostlovchi reostat; 4- akkumulyator; 5-doimiy magnitli o'zgaras tok generator

Ushbu no'anaviy sxema quyidagi tartibda ishlaydi: doimiy magnitli o'zgaras tok generatori parraklarini shamol aylantirishi natijasida generator elektr energiyasini (o'zgaras) ishlab chiqaradi. Generator ishlab chiqargan o'zgaras tok, sinxron motorning qo'zg'atish chulg'amiga rostlovchi reostat orqali beriladi, natijada sinxron motorda asosiy magnit maydon hosil bo'ladi. Demak, kichik va o'rta quvvatli sinxron mashinalarning qo'zg'atish tizimini o'zgaras tok bilan ta'minlashda doimiy magnitli o'zgaras tok shamol generatoridan foydalanish elektr energiyasini tejarkan. Shamol energetikasi, hozirgi paytda zamonaviy shamol energetik qurilmalari yaratilgan bo'lib, ular quvvatiga ko'ra mini va makro shamol energetik qurilmalariga ajratiladi. Makro shamol energetik qurilmalari (shamol energetik qurilmalari parklaridagi shamol generatorlarining quvvati har bir generatorki 1-5 MVt atrofida bo'ladi) asosan shamol parklariga o'rnatiladi. Shuningdek, makro shamol generatorlarining ishlashida shamolning tezligi o'rtacha 25-35 m/s atrofida bo'lib turishi yetarli hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Abdiev U.B. "Fizika ta'limida noan'anaviy energiya manbalari", ilmiy – uslubiy qo'llanma, Termiz 2013 – yil.
2. Farenbrux A., Byub R., "Solnechnye elementy: teoriya i eksperiment " M. Energoatomizdat, 1987 – g.
3. Koltun M. M. "Optika i metrologiya solnechnyx elementov» M. Nauka, 1985
4. Majidov T.Sh. "Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari" Toshkent 2014.
5. Allaev K.R. «Energetika mira i Uzbekistana». Moliya, Tashkent – 2007.
6. <http://forca.ru/spravka/bezopasnost/harakteristiki-sily-vetra>.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ: АНАЛИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

ст.преп.О.В.Порубай, студентка М.У. Хасанова (ФФ ТУИТ)

Комплексное исследование тенденций и проблем развития международного энергетического рынка базируется на устоявшихся представлениях о глобальной энергетической архитектуре, которая определяется как интегрированная система следующих компонентов: энергоресурсы (предложение); инфраструктура; сектора, формирующие спрос на энергоресурсы, которые объединяет деятельность государства, производства и общества [1]. Основной целью энергетической архитектуры является обеспечение надежных, бесперебойных и экологически приемлемых поставок энергоресурсов, что включает в себя выполнение ряда задач, образующих так называемый энергетический треугольник:

1. Достижение экономического роста и развития;
2. Устойчивое развитие окружающей среды;
3. Содействие доступу к энергии и достижение энергетической безопасности.

Изучение детерминант энергетического перехода предполагает систематизацию основных факторов (формирование спроса и предложения энергии, энергоэффективность), влияющих на оптимизацию, качество производства и энергобаланс в единой рыночной системе. Трансформация энергосистемы рассматривается как длительный процесс, связанный с совершенствованием и расширением цепочки энергоснабжения, где эффективная реализация ее этапов – восходящего, среднего (стабильного) и нисходящего – обеспечивает надежную и бесперебойную поставку энергоресурса от производителя конечному пользователю.

Инновационные технологии в энергетике можно рассматривать с разных точек зрения (например, с точки зрения типа производимой энергии или возобновляемых источников энергии) и можно разделить на две широкие категории:

- энергосберегающие технологии (энергосберегающие строительные материалы, энергосберегающие лампы, интеллектуальные системы учета и др.);
- энергопроизводящие технологии (эффективные котлы, солнечные коллекторы, биотопливное оборудование и др.).

По результатам исследования объем потребления возобновляемых источников энергии (ВИЭ) наиболее быстро рос с 2001 по 2014 год – в 5 раз за последние 13 лет. В целом, по прогнозу, трансформация международного энергетического рынка к 2035 г. будет сопровождаться его расширением за счет

использования различных видов энергии, в том числе ее новых форм, роль которых будет возрастать. Возобновляемые источники энергии, сланцевый газ и другие новые источники топлива продемонстрируют суммарный рост на уровне 6,2% в год и обеспечат к 2035 г. 43% прироста производства энергии. Развитие новых видов источников энергии потребует разработки новых инновационных технологий и должны опираться на масштабные инвестиции [2].

Учитывая тенденции развития мировой энергетической архитектуры, можно утверждать, что участники рынка активизируют свои усилия по освоению нетрадиционных углеводородных (сланцевый газ и нефтеносные пески) и возобновляемых источников энергии, использование которых в настоящее время представляется более эффективным и приемлемым с точки зрения технологических инноваций – в частности, для окружающей среды. Однако необходимо отметить, что нефть и газ по-прежнему будут обеспечивать около 60% мирового энергопотребления в течение следующих 2 десятилетий. Нефть останется наиболее распространенным видом топлива, при этом потребление природного газа также будет стремительно расти (потребность в природном газе вырастет более чем в 1,6 раза с 2010 по 2040 год). Использование природного газа в качестве доступного и эффективного средства производства электроэнергии окажет положительное влияние на окружающую среду [3,4].

Электроэнергия является самым большим фактором спроса на энергетическом рынке, что свидетельствует об улучшении уровня жизни, так как больше потребителей и предприятий получают доступ к безопасному и надежному электроснабжению. В целом, согласно выводам, опубликованным Международным энергетическим агентством, электроэнергетика прокладывает путь к декарбонизации энергосистемы.

Сектор возобновляемых источников энергии является потенциальным источником большого количества новых рабочих мест. К настоящему времени в мировой угольной промышленности создано около 10 млн рабочих мест. Фотоэлектричество может создать такое же количество рабочих мест уже через 15 лет. Ветроэнергетика может вырасти с нынешних 700 000 рабочих мест до 7,8 млн рабочих мест к 2030 году (что вдвое больше, чем сейчас в мировой нефтегазовой отрасли), но изменения нужны уже сейчас. Численность занятых в угольной отрасли к 2030 г. значительно сократится. Ожидается, что в 2023 г. на энергетику в мире будет приходиться 30-35 млн рабочих мест, в 2025 г. эта цифра может вырасти до 45 млн рабочих мест, а численность рабочих мест превысит 46 млн к 2030 году, при этом до 86% рабочих мест в энергетике к

2030 году будет приходиться на сектор возобновляемой энергетики [2].

Внедрение новых технологий интеллектуальных энергосетей позволит улучшить работу инфраструктуры, повысить энергобезопасность, надежность и эффективность энергоснабжения, а также поддержать разработку новых моделей энергоснабжения на основе распределенной генерации и возобновляемых источников энергии. Интеллектуальные энергосети имеют огромный потенциал. Наблюдаемый научно-технический прогресс предопределяет, что дальнейшее поступательное развитие энергетики будет определяться формированием нового технологического уклада, основанного на научных разработках в области биотехнологии, геномной инженерии, информатики, микроэлектроники, а также интенсивного освоения космоса, создания новых видов сырья, ресурсов и энергии. Это означает, что в перспективе получат широкое распространение новые источники энергии (в первую очередь возобновляемые источники энергии) и будет создана соответствующая инфраструктура их использования, что повлияет на мировое потребление углеводородного сырья. Необходимо отметить, что создание соответствующей инфраструктуры для использования новых видов энергии занимает около 25-30 лет, так как энергетика является достаточно консервативной отраслью экономики, а технологический предел ранее созданной инфраструктуры не исчерпан.

Литература:

1. Dudin, M. N., Frolova, E. E., Sidorenko, V. N., Pogrebinskaya, E. A., Nikishina, I. V. 2017. Energy policy of the European Union: Challenges and possible development paths. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(3): 294–299.

2. Inshakova, A. O., Frolova E. E., Marchukov, I. P. 2018. The general energy policy and ways of development of legal regulation of the foreign trade turnover of energy resources of the Russian Federation and the EU. *Energy sector: a systemic analysis of economy, foreign trade and legal regulations*, Springer International Publishing AG, 187–206.

3. Siddikov I., Porubay O. Neural network model of decision making in electric power facilities under conditions of uncertainty //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 304.

4. Порубай О. В., Хасанова М. Системы поддержки принятия решений с интеллектуальными механизмами поиска для оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике (Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова, Ферганский филиал Ташкентского университета информации //IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. –

ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ

магистр Р.Тошматов, PhD профессор М.А.Короли (ТГТУ)

Вопросы экономии электроэнергии становятся все более острыми в связи с постоянным повышением тарифов и актуальностью вопросов энергоэффективности и энергосбережения в водном хозяйстве республики. Из данных [1] известно, что значительная часть расходов на мелиорацию - это затраты на эксплуатацию насосных станций. Опыт эксплуатации такого вида установок показывает, что в каждом кубическом метре перекаченной воды 74% расходов приходится на электроэнергию. Одна из основных проблем оросительных насосных станций - неудовлетворительное состояние систем управления насосными агрегатами. Зачастую они находятся в неработоспособном состоянии либо работают неэффективно, что обусловлено тем, что они были созданы в ранний период строительства насосных станций и сейчас устарели. В этом плане перспективно рассмотрение вопросов возможных энергосберегающих мероприятий на насосных станциях.

Центробежные насосы регулируются изменением частоты вращения рабочих колес или изменением степени открытия задвижки (затвора) на напорной линии. Прикрывая или открывая затвор, изменяют крутизну характеристики $G-H$ трубопровода (рис. 1), которая зависит от его гидравлического сопротивления.

Прикрывая затвор, увеличивают крутизну характеристики, при этом рабочая точка насоса A_1 перемещается в положение A_2 , подача уменьшается до значения G_2 , напор, развиваемый насосом, возрастает до значения H_2 , а напор на трубопроводе за затвором снижается до значения H'_2 за счет потерь напора ΔH_{II} в затворе.

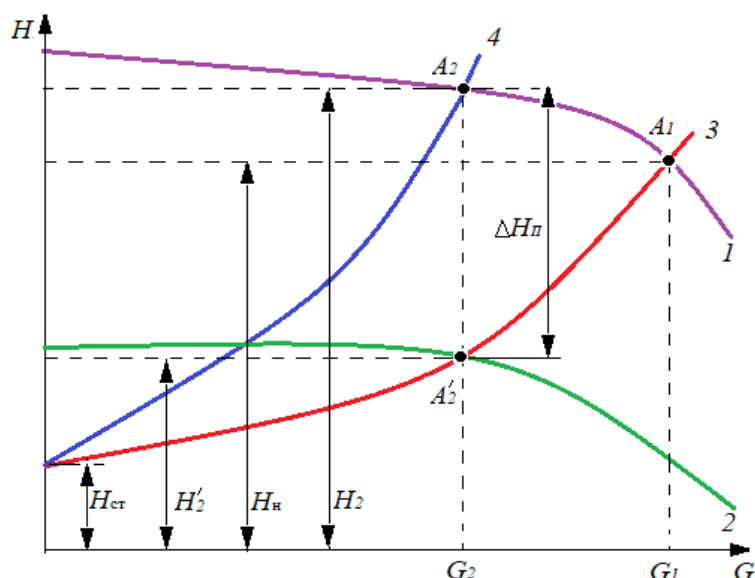


Рис. 1. Регулирование режима работы центробежного насоса: 1 - характеристика G - H насоса при номинальной частоте вращения; 2 - то же при уменьшенной частоте вращения; 3 - характеристика G - H трубопровода при полном открытии затвора; 4 - то же при уменьшении степени открытия затвора.

Увеличивая степень открытия затвора, уменьшают крутизну характеристики трубопровода, этот способ регулирования считается малоэкономичным, так как на преодоление дополнительного гидравлического сопротивления в затворе требуются дополнительные затраты энергии. При изменении частоты вращения насоса изменяется положение характеристики G - H насоса, уменьшая частоту вращения, перемещают характеристику вниз параллельно самой себе. При этом рабочая точка, перемещается по характеристике трубопровода, занимает положение A_2 последовательно, подача уменьшается так же, как и напор в сети и напор, развиваемый насосом.

Мощность электродвигателя насоса (кВт) определяется по выражению [2]

$$P_n = \frac{k_{зан} \cdot G_n \cdot (H_c + \Delta H) \cdot \gamma}{377200 \cdot \eta_n \cdot \eta_{эд}}; \quad (1)$$

где: $k_{зан}$ - коэффициент запаса (при $G_n < 100$ м³/ч, $k_{зан} = 1,2-1,3$; при $G_n > 100$ м³/ч, $k_{зан} = 1,1 \div 1,5$); H_c - статический напор (сумма высот всасывания и нагнетания), м вод.ст.; ΔH - потери напора в трубопроводах, м вод.ст.; η_n - КПД насоса; $\eta_{эд}$ - КПД электродвигателя; γ - плотность жидкости, кг/м²; G_n - подача насоса, м³/ч.

Удельный расход электроэнергии в насосных установках определяется по выражению, кВтч/м³:

$$\omega_{уд} = \frac{0,00272 \cdot (H_c + \Delta H)}{\eta_n \cdot \eta_{эд}}; \quad (2)$$

При работе насосной установки с подачей меньше расчетной возникает несоответствие между напором, развиваемым насосом, и напором, требуемым для подачи того или иного количества жидкости (т. е. превышение напора насоса). Из рис. 1 видно, что при уменьшении подачи требуемый для сети напор уменьшается, а развиваемый насосом напор увеличивается. Разность значений этих напоров

$$\Delta H_{\Pi} = H_n - H_c ; \quad (3)$$

Из графика совместной работы насоса и трубопровода (рис. 1) видно, что значение ΔH_{Π} тем больше, чем круче характеристики насоса и трубопровода и чем меньше фактическая подача насоса по сравнению с расчетной.

Годовые потери электроэнергии за счет повышения напора составят, кВт·ч:

$$\Delta W = \frac{k_{зан} \cdot \gamma}{36720 \cdot \eta_n \cdot \eta_{эд}} \Delta H_{\Pi} \cdot T_{\Gamma} \sum_{i=1}^n G_{ni} ; \quad (4)$$

где: T_{Γ} – годовое время работы насоса с превышением напора на ΔH_{Π}

Если насос работает с переменным напором и давлением, то:

$$\Delta W = \frac{k_{зан} \cdot \gamma}{367200 \cdot \eta_n \cdot \eta_{эд}} \sum_{i=1}^n G_{ni} \cdot \Delta H_{\Pi i} \cdot T_{\Gamma i} ; \quad (5)$$

где: G_{ni} -напор на i -м интервале времени, $\Delta H_{\Pi i}$ -превышение напора на i -м интервале времени; $T_{\Gamma i}$ - годовая продолжительность i -го интервала; n - число интервалов изменения напоров.

Исследования насосных станций показывают, что в ряде случаев наблюдается несоответствие паспортных характеристик насосов (G_n , H) фактическим характеристикам систем водоснабжения.

Как видно из представленных выражений экономии электроэнергии в насосных установках можно добиться: правильным выбором характеристик насосного агрегата (G_n , H); повышением КПД насосов и приводных электродвигателей; повышением загрузки насосов и совершенствованием регулирования их работы; уменьшением сопротивления трубопроводов; сокращением расхода и потерь воды.

Литература

1. Кан Э.К., Икрамов Н.М., Теплова Г.С. Энергоэффективные эксплуатационные режимы средних и малых ирригационных насосных станций с центробежными насосами типа «Д». IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA. Maxsus son 2019. Toshkent. Bb.47-51.

2. Анарбаев А.И., Кодиров Д.Б.– к.т.н., Захидов Р.А., Усманов Б. Вопросы энергосбережения в насосных установках. IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA. Maxsus son №1(19) 2020. Toshkent. Bb.67-70.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СРЕДСТВ.

доц.М.Х.Муродов, А.Б.Ахмедов (НамИСИ)

В этом быстро развивающемся веке мы не сможем представить нашу жизнь без современных и передовых технологий. Эта технология постоянно обслуживает все человеческие потребности.

Это, в свою очередь, привело к резкому увеличению потребления энергии. Большинство доходов населения тратится на электроэнергию. Для предотвращения этой проблемы было принято много решений и указов. В настоящее время для освещения используется 14-15% произведенной в Узбекистане электроэнергии.

В частности, в соответствии с Постановлением Кабинета Министров № 299 от 20 октября 2015 года (вступление в силу 26 октября 2015 года):

С 1 июля 2016 года производство ламп накалывания с мощностью более 40 Вт в Узбекистане будет приостановлено, и с 1 января 2017 года их использование будет прекращено. Исключительные случаи применяются только к конкретным ситуациям, когда такие лампы должны использоваться, например, в технологических оборудованных, в транспортных средствах, в медицинских и других специализированных оборудованных [1].

Степень, в которой это решение принимается, будет рассмотрено ниже, использования энергосберегающего осветительного оборудования в свете меньшего круга домашних хозяйств.

Дом 160 м², состоит из 7 комнат с кухней, гостиной, спальней, гостиной и т. п.

Рассмотрим потребление энергии освещения с использованием ламп накалывания [3]:

Для зала используется 2 (150 Вт) лампы в среднем 6 часов в день, для кухни 1 (100 Вт) лампа в среднем 8 часов в день, для гостиной 1(100 Вт) лампа в среднем 4 часа в день, для освещения двора 2 (100 Вт) лампы в среднем 12 часов в день и 2 (100 Вт) лампы для разных нужд в течение 4 часов в день. В этом случае общий расход составляет 6,2 (кВт).

$$W = N \times t \times P;$$

N - количество ламп; t - рабочее время; P - мощность лампы

Ежедневная стоимость 1 кВт·ч электроэнергии составляет 204,3 сум и в итоге общая сумма составляет 1266,66 сум в день [4]:

$$W_{\text{сум}} = W \times 204.3 = 1266,66 \text{ с}$$

Выше приведенная информация в виде таблицы:

Таблица 1.1 - Для ламп накалывания

	Потребители электроэнергии (Вт)	Число потребителей	Рабочее время (час)	Потребляемая мощность (кВтчас)	Расход электроэнергии (сум)
	150	2	6	1,8	367, 74
	100	1	8	0,8	163, 44
	100	1	4	0,4	81,7 2
	100	2	4	0,8	163, 44
	100	2	12	2.4	490, 32

Для достижения энергоэффективности сравним потребление энергии с помощью аналоговых светодиодов, как показано ниже.

1-аналог: Люминесцентные лампы

Те же здания оснащены энергосберегающими люминесцентными лампами:

Для зала используется 2 (25 Вт) лампы в среднем 6 часов в день, для кухни 1 (25 Вт) лампа в среднем 8 часов в день, для гостиной 1 (25 Вт) лампа в среднем 4 часа в день, для освещения двора 2 (15 Вт) лампы в среднем 12 часов в день и 2 (20 Вт) лампы для разных нужд в течение 2 часов в день.

$$W = N \times t \times P$$

Их общее потребление энергии равно 1 кВт и составляет 204,3 сума (13 декабря 2017 г.) за киловатт-час.

$$W_{\text{сум}} = W \times 204.3 = 204,3$$

Вышеуказанная информация приведена в табличной форме:

Таблица 1.2 - Для энергосберегающих люминесцентных ламп

	Потребители электроэнергии (Вт)	Число потребителей	Рабочее время (час)	Потребляемая мощность (кВтчас)	Расход электроэнергии (сум)
	25	2	6	0.3	61 .29
	25	1	8	0.2	40 .86

	25	1	4	0.1	20 .43
	15	2	12	0.36	73 ,548
	20	1	2	0.04	8, 172

$$K = \frac{W_{\text{нак}}}{W_{\text{люм}}} = 6$$

Как вы можете видеть, разница более 6 раз. Если мы будем получать ежемесячные, ежегодные загрузки мы будем уверены, что между цифрами получится большая разница. Использование энергосберегающих ламп также поможет потребителям экономить энергию.

2-аналог: Светодиодные лампы

Последним открытием 21-го века являются светодиодные лампы. Значение слова LED - это светодиод. Рассмотрим, какими преимуществами обладает такие лампы. Те же здания оснащены энергосберегающими светодиодными лампами:

Для зала используется 2 (9 Вт) лампы в среднем 6 часов в день, для кухни 1 (9 Вт) лампа в среднем 8 часов в день, для гостиной 1 (9 Вт) лампа в среднем 4 часа в день, для освещения двора 2 (9 Вт) лампы в среднем 12 часов в день и 2 (9 Вт) лампы для разных нужд в течение 2 часов в день.

$$W = N \times t \times P$$

Их общее потребление энергии составляет 0,45 кВт, а это значит, что расход составит около 91 сума.

$$W_{\text{ес}} = W \times 204.3 = 91,395$$

Вышеуказанная информация приведена в табличной форме:

Таблица 1.3 – Для LED ламп

	Потребитель и электроэнергия (Вт)	Число потребителей	Рабочее время (час)	Потребляемая мощность (кВт·час)	Расход электроэнергии (сум)
	9	2	6	0,108	22
	9	1	8	0,072	14
	9	1	4	0,036	7
	9	2	12	0,216	44
	9	1	2	0,018	4

$$K = \frac{W_{\text{нак}}}{W_{\text{led}}} = 13$$

Как вы можете видеть, разница составляет более 13 раз. Если мы будем получать ежемесячные, ежегодные нагрузки мы будем уверены, что между цифрами получится большая разница.

Таблица 1.4 – Таблица сравнения ламп

Световой поток	Светодиодная лампа	Люминесцентная лампа	Лампа накаливания
			
50 лм	1 Вт	4 Вт	20 Вт
100 лм		5 Вт	25 Вт
100-200 лм		6/7 Вт	30/35 Вт
300 лм	4 Вт	8/9 Вт	40 Вт
400 лм		10 Вт	50 Вт

Еще одна удобная сторона для потребителей состоит в том, что для использования люминесцентной лампы дается гарантия на срок до 18 месяцев. Аналогичным образом, светодиодная лампа также гарантируется на 24 месяца [2].

Как видно из приведенных выше примеров, как эти лампы экономят электрическую энергию. Поэтому мы также будем внести свой вклад в экономику нашей страны, используя энергосберегающие технологии.

Список использованных литератур:

1) O`zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori. “Energiyani tejaydigan lampalar mahalliy ishlab chiqarishning kengaytirish chora-tadbirlari tog`risida”. Toshkent sh., 2015 yil 20 oktyabr, 299-son

2) А.Винокуров. Особенности светодиодных уличных светильников. Компоненты и технологии № 6 2008 г.

3) <http://www.diodgid.ru/>

4) <http://www.uzbekenergo.uz/>

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

к.т.н., доц. Д.М.Охунов, к.ф-м.н, доц.М.Х.Охунов (Ферганский филиал ТУИТ)

В последнее время в свете растущих цен на энергоносители и масштабных вызовов, которые диктует нам изменение климата, тема возобновляемых источников энергии стала одной из главных. Как и ископаемая энергия, но по-другому, возобновляемая энергия опирается на неисчерпаемые источники. Оно включает в себя: энергию ветра, биоэнергию, солнечную

энергию, гидроэнергию и геотермию.

Основная задача электроэнергетической системы (ЭЭС) - производить электроэнергию и доставлять ее потребителям для покрытия их нагрузки. Сокращение запасов природного топлива приводит к развитию ЭЭС с увеличением использования возобновляемых источников энергии, таких как ветровая или солнечная энергия, которые во многих странах составляют большинство распределенной генерации.

Концепция "умной" энергосистемы представляет собой идею будущей ЭЭС. В общем случае Smart Grid - это энергосистема, в которой передающая и распределительная сети используются для двусторонней связи между электростанциями, потребителями и центрами управления с целью оптимизации процессов электроснабжения и потребления электроэнергии с целью повышения их эффективности (Рис.1). Инфраструктура Smart Grid основана на принципах совместимости, открытых стандартах и реализуется с использованием протоколов Интернет.

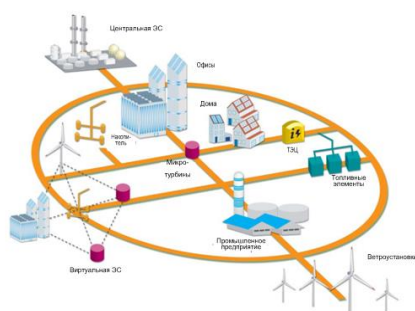


Рис. 1. Концепция Smart Grid [1].

Концепция Smart Grid преследует следующие цели: предоставление потребителям возможности автоматизированного управления потреблением электроэнергии; самовосстановление системы в случае аварии; использование высококачественных энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых; повышение качества электроэнергии и надежности электроснабжения.

Важно подчеркнуть, что технология Smart Grid позволит потребителям анализировать, как их электроприемники используют электроэнергию, более эффективно управлять своим потреблением электроэнергии и сокращать выбросы парниковых газов за счет использования возобновляемых источников энергии. Иными словами, новые системные технологии позволяют увеличить использование возобновляемых источников энергии и способствуют: предоставлять потребителям информацию в режиме реального времени об их потреблении электроэнергии; обеспечить управление энергопотреблением; иметь динамические тарифы на электроэнергию; уменьшать использование сети из-за локальных источников питания; обеспечение свободного рынка

системных услуг.

Таким образом, использование принципов "умной" энергосистемы позволит: передачу электроэнергии оптимальным способом; распределять электроэнергию от многих распределенных установок; развивать энергопотребления от системы.

"Умная" энергосистема - это самовосстанавливающаяся система, повышающая надежность энергосистемы за счет автоматизации управления технологическими процессами в аварийных ситуациях [1,2,3].

Концепция Smart Grid особенно важна для Узбекистана в связи со многими существующими проблемами в электроэнергетике, определяющими недостаточный уровень надежности электроснабжения, а также полностью централизованным принципом электроснабжения, что создает определенные трудности в организации рынков электроэнергии из-за сетевых ограничений. Преобразование Единой национальной электрической системы в формат Smart Grid позволит повысить надежность и управляемость Единой энергетической системы (ЕЭС), сократить инвестиции в строительство новых объектов, получить технико-экономический эффект от рационального размещения объектов ЕЭС в целом, снизить воздействие электроэнергии на окружающую среду [4,5].

Литература

1. Okhunov Dilshod, Okhunov Mamatjon. General methodology of evaluation and selection of components of automated systems. - САПР и моделирование в современной электронике: сборник научных трудов V Международной научно-практической конференции. Брянск, 2021.

2. Dilshod Okhunov, Mamatjon Okhunov, Mukaddas Akbarova. Method of calculation of system reliability on the basis of construction of the logical function of the system. E3S Web of Conferences 139, (2019)/ RSES 2019.

3. D.Okhunov, S.Semenov, S. Gulyamov, D.Okhunova, M.Okhunov. Tools to support the Development and Promotion of Innovative Projects. SHS web of Conferences 100, 01008(2021) ISCSAI 2021

<https://doi.org/10.1051/SHSconf/202110001008>

4. <http://www.fsk-ees.ru/eng/>

5. Воропай Н.И. Smart Grid: мифы, реальность, перспективы //Энергетическая политика, 2010, вып. 2, с. 9-14

НОВЕЙШИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ассистент У.У.Камалов (БухИТИ)

Генерация электроэнергии при помощи солнечных батарей начала стремительно развиваться в последние годы, когда стали внедрять политику снижения зависимости от углеводородов в сфере производства электроэнергии. Еще одной целью было – достичь уменьшения выбросов в атмосферу парниковых газов. Солнечную энергетику стремятся развивать во многих странах мира, считая ее главной альтернативой традиционным энергоносителям. Германия стала мировым лидером в этой сфере. Согласно оптимистичному прогнозу International Energy Agency, солнечные электростанции к 2050 году смогут производить до 20-25% мировой электроэнергии. Большим недостатком солнечных батарей является возможность генерации только в дневное время и эффективна в солнечную погоду.

Генерация солнечной энергии сильно зависит от сезона

По результатам исследований к примеру, сильно различаются в летние и зимние месяцы. Даже если зимой генерация энергии не прекращается полностью, фотогальваника — это чрезвычайно зависимая от сезона энергетическая технология. Энергия, которая вырабатывается летом, примерно в три раза больше энергии, вырабатываемой зимой. Максимальная мощность солнечных систем может быть достигнута в период с мая по сентябрь. ***10 квадратных метров солнечной панели производят около 17 кВт/ч энергии в ноябре***

В ноябре производительность фотоэлектрической системы с номинальной мощностью 5 кВт составляет всего 17 кВт/ч, в декабре — 19 кВт/ч, а в январе — в среднем 27 кВт/ч. Значительное отличие в значениях 125 кВт/ч, которые достигнуты в июне! Однако, для достижения такой производительности необходима фотоэлектрическая система с номинальной мощностью около одного кВт, которая имеет от пяти до семи модулей. Для пиковой нагрузки, в зависимости от качества установленных модулей, требуется от 7 до 10 квадратных метров площади, обращенной к солнцу. Не каждый может установить такую систему на дом по причине нехватки пространства.

Снег и темнота — естественные враги солнечной энергии

Ночью или когда солнечные панели находятся под снегом, обеспечивать электричеством домашнее хозяйство должна аккумуляторная батарея.

Без дорогостоящего хранения солнечной энергии устойчивое энергоснабжение зачастую невозможно. Свинцово-кислотные или литий-

ионные аккумуляторные батареи имеют размеры холодильника и зачастую не могут быть установлены в каждом подвале не только по причине нехватки места. Расходы на такое хранение, в дополнение к стоимости установки солнечных батарей на крыше, не менее 6000 евро, но могут достигать и 12000 евро. Емкость аккумуляторной батареи рассчитывается таким образом, чтобы домашнее хозяйство могло быть обеспечено солнечной энергией следующим утром. NEUTRINOVOLTAIC — альтернативное и эффективное энергетическое решение завтрашнего дня для всех. Для решения всех вышеуказанных проблем идеально подойдет источник электроэнергии, работающий на NEUTRINOVOLTAIC технологии, разработанной немецко-американской компанией Neutrino Energy Group. Вместо видимого солнечного излучения NEUTRINOVOLTAIC использует все спектры невидимого излучения, которые, например, постоянно достигают Землю из космоса. Космические высокоэнергетические нейтрино, которые имеют большую проникающую способность, отдают небольшую часть своей кинетической энергии, которая затем может быть преобразована в электроэнергию при воздействии космических частиц невидимого спектра излучения на созданное компанией Neutrino Energy Group многослойное нанопокрывание, представляющее собой особо плотный материал. В этой связи также очень важным теоретическим и независимым подтверждением работоспособности Neutrinovoltaic технологии являются и работы учёных ETH (Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich), которые показали, что, когда материалы производятся с размерами менее 10–20 нанометров, то есть в 5000 раз тоньше человеческого волоса, колебания внешних атомных слоев на поверхности наночастиц велики и играют важную роль в том, как этот материал ведет себя. Таким образом, результаты исследований различных групп учёных подтвердили теоретическую основу работоспособности Neutrinovoltaic технологии.

Компания Neutrino Energy Group опираясь на собственные теоретические исследования и результаты проведённых опытов заложили основу появления принципиально нового источника постоянного тока, который генерирует его стабильно 24 часа в сутки/365 дней в году вне зависимости от погодных условий. Первоначально планируется выпустить энергетические ячейки до 100 штук рабочих элементов в одной ячейке в соответствии с нормативами производства электрооборудования. При использовании 100 рабочих элементов размером А-4 в энергетической ячейке можно ожидать мощность около 300 Вт/час. На первом этапе планируются для внедрения Neutrinovoltaic с постоянным током от 1 кВт до 5 кВт — базовая энергия нагрузки с трансформаторами переменного тока (220 В / 400 В) и постоянного тока (48 В).

В дальнейшем это позволит встраивать их во все приборы, компьютеры, гаджеты, электромобили и т.д., что позволит создать распределённую систему электроснабжения, и централизованная система электроснабжения постепенно будет терять свою роль.

Компактность нейтринных источников тока, отсутствие затрат на обслуживание и технический ремонт, 100% экологичность электрогенерации, возможность создания Neutrinovoltaic источников тока различной выходной мощности и несложной адаптации к требуемым параметрам по размерам и выходным характеристикам, возможность работы в базовом и маневренном режимах, ценовая конкурентность источников тока в сравнении с традиционной энергетикой сделает безусловно данную разработку одним из главных научных открытий 21 века.

ЖАҲОНДА ШАМОЛ ЭНЕРГЕТИКАСИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ҲОЛАТИ

Н.Б.Пирматов, Ш.И.Дунғбоев

Дунёдаги шамол энергиясидан фойдаланиш динамикаси, ШЭК қурилишига катта сармоя киритилишига ва электр энергиясини ишлаб чиқаришнинг мавсумий табиатига қарамай, ҳар йили кўпаймоқда. Бу шамол энергетикаси қишлоқ хўжалигида, саноат корхонасида кенг қўлланиладиган, ҳамда автоном ва мавсумий электр таъминотида электр энергияси истеъмолчилари учун асосий қувват манбаи сифатида ишлатиладиган электр станциясининг асосий турларидан бири эканлиги билан тушунтирилади.

Шамол энергетикасини ривожлантириш ва дунёнинг бир қатор мамлакатларида тоза энергияга асосланган энергия тармоқларининг қувватини ошириш учун ШЭК қурилишидаги техник-иқтисодий кўрсаткични ошириш учун қонуний равишда имтиёзлар ва молиявий ёрдам кўрсатилмоқда [1]. Ушбу соҳани ривожлантиришнинг бошқа кўрсаткичлари ёқилғи-энергетика ресурслари нархининг ўсиши ва дунёдаги энергия манбасини нотекис тақсимлашнинг ўсиши ҳисобланади. Масалан, етарли миқдордаги ёқилғи-энергетика ресурсларига эга бўлмаган давлатлар бошқа мамлакатлардан газ, нефтни сотиб олишлари керак. Ушбу ҳолат энергия манбаларини ташиш ҳисобига электр энергиясини ишлаб чиқариш қийматига олиб келади.

Шамол энергиясидан фойдаланиш тенденциясининг ўсиши дунёнинг барча нуқталарида кузатилади. 2016 бошланишига келиб, барча шамол генераторларининг ўрнатилган қуввати 486,8 ГВт эди ва дунёдаги барча ШЭКлар да жами электр энергияси ишлаб чиқариш-706 ТВт* соатни ташкил

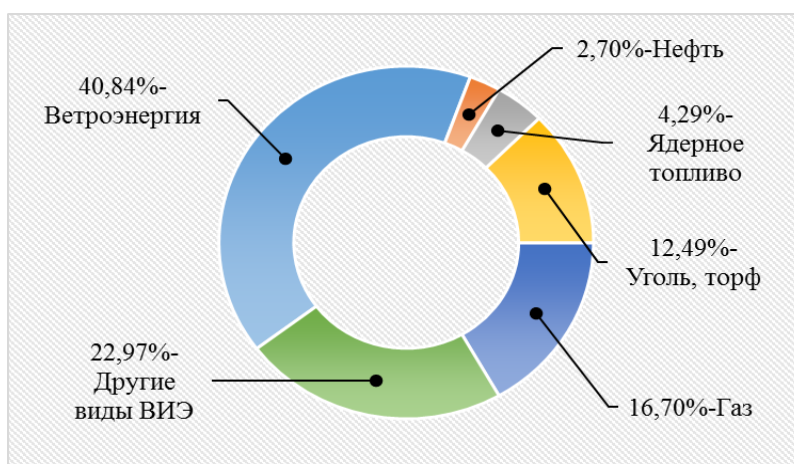
килди. Бугунги кунга келиб шамол энергетикаси саноатини жадал ривожлантираётган мамлакатлар руйхати куйидагича, –Дания, ишлаб чиқарилган электр энергиясининг умумий миқдоридан ШЭКларда 42% электр энергиясини ишлаб чиқаради, Португалия – 27%, Никарагуа – 21%, Испания – 20%, Ирландия –19%, Германия–8% [1-5]. Охириги йилларда ШЭКларни лойihalаш ва ишлаб чиқариш Россия, Миср, БАА, Хитой, Япония ва Урта Осиенинг бир канча мамлакатларда кузатилмоқда.

Шуни таъкидлаш керакки, ШЭКлар хисобига электр энергияси ишлаб чиқариш дунёда ўсиши тенденциясига қарамай, (1-расм) шамол турбиналари қурилишида асосий ускуналар ва капитал қўйилмалар қиймати камаймаяпти. Бундан ташқари, иқтисодий сабабларга кўра, асосий энергия манбаларидан бири сифатида ШЭКнинг электр таъминоти тизимига кириши электр энергиясини нефт ва газ нархига боғлиқлигини камайтиришга олиб келади.



1 – расм. Дунёда шамол энергиясидан фойдаланишнинг динамикаси

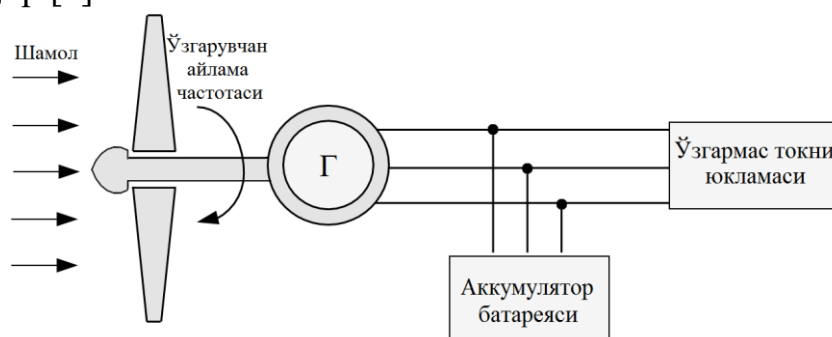
Европа комиссияси 2030 йилгача Европа Иттифоқи (ЕИ) мамлакатларида энергетика соҳасини ривожлантириш бўйича янги сценарийни эълон қилди. 2010 йилдан 2020 йилгача Европа энергия тизимининг янги қувватларининг таркиби диаграммаси 2-расмда кўрсатилган [1].



2 – расм. 2010 йилдан 2020 йилгача ЕИда киритилган янги энергия қувватларининг таркиби (манба: энергия тизимини ривожлантириш бўйича Европа комиссияси)

Айлана жадвалдан кўриниб турибдики, Европа Иттифоқи шамол энергетикасини турли хил халқхужалиги объектларини электр билан таъминлаш учун қайта тикланадиган энергетиканинг асосий турларидан бири сифатида катта эътибор қаратмоқда.

Барча турдаги ШЭЖларининг ишлаб чиқариш схемасининг ўзига хос хусусияти шамол энергиясининг шамол ғилдираклари (ШГ) айланиш тезлиги узгаришидан қатъи назар, электр, механик ва иссиқлик энергиясига оқилона ва осон айланишидир [4].



3 –Расм Шамол турбиналарининг электр энергиясини сақлаш ва узгармас ток истеъмолчиси билан ҳосил қилиш схемаси

Умумий тармоққа уланмаган шамол турбиналаридан электр энергия ҳосил қилиш схемаси асосан кичик хўжаликларга, уйларга ва бошқа кичик иншоотларга қувват етказиб беришга мўлжалланган кам қувватли шамол турбиналарида қўлланилади. Бундай схемаларда ШГ нинг доимий тезлиги талаб қилинмайди ва ортиқча энергияни тўплаш учун ШГ терминалларига батареялар уланади (3-расм).

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ushakov. V.Y. Electric power engineering on the basis of renewable energy sources / V.Y. Ushakov // Springer Verlag. - 2018. - P. 89-140.

2. Martyanov, A.S. Modelling of wind turbine performance measurement / A.S. Martyanov, E.V. Solomin // Journal of Computational and Engineering Mathematics - 2014. - Vol. 1, no. 2. - P. 18-25.

3. Global Wind Energy Council. - <http://gwec.net>.

4. Лукутин Б.В., Сипайлов Г.А. Использование механической энергии возобновляемых природных источников для электроснабжения автономных потребителей. - Фрунзе.: «Илим», 1987.

5. Лукутин Б.В., Шандарова Е. Б., Муравлёв А.И. Энергоэффективные управляемые генераторы для ветроэлектростанций/ Известия вузов. Сер. Электромеханика. - 2008. - №6. - с.63-66.

6. Кирпичникова, И.М. Преобразование энергии в ветроэнергетических установках / И.М. Кирпичникова, А.С. Мартыанов, Е.В. Соломин // Альтернативная энергетика и экология. - 2010. - № 1. -С. 93-97.

7. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. - М.: ДМК Пресс, СПб.: Питер, 2005. - 288 с.

ТАКОМИЛЛАШГАН ҚУЁШ ҚУРИТГИЧЛАРИНИ ЯРАТИШ

*кат.ўқ. Д.Н.Зокирова, ўқ. Ф.Ф.Шарипов, талаба Ж.И.Хусаинов
(НамМҚИ)*

Қуёш энергиясидан халқ хўжалигида фойдаланиш истикболлари Республикамизда ва чет элларда кейинги йилларда жадал ривожланиб бормоқда. Қуёш энергияси экологик тоза энергия бўлганлиги учун ундан ундан иссиқхоналарда, шўр сувларни чучуктишда, мева ва сабзавотларни қуритишда, қуёш батареяларида электр энергия олишда ва бошқа соҳаларда ҳам фойдаланиб келинмоқда [1]. Ҳозирги вақтда қайта тикланувчи энергия соҳасида мутахассислар олдида турган асосий муаммолардан бири мавжуд қуёш қурилмаларининг самарадорлигини оширишдан иборат.

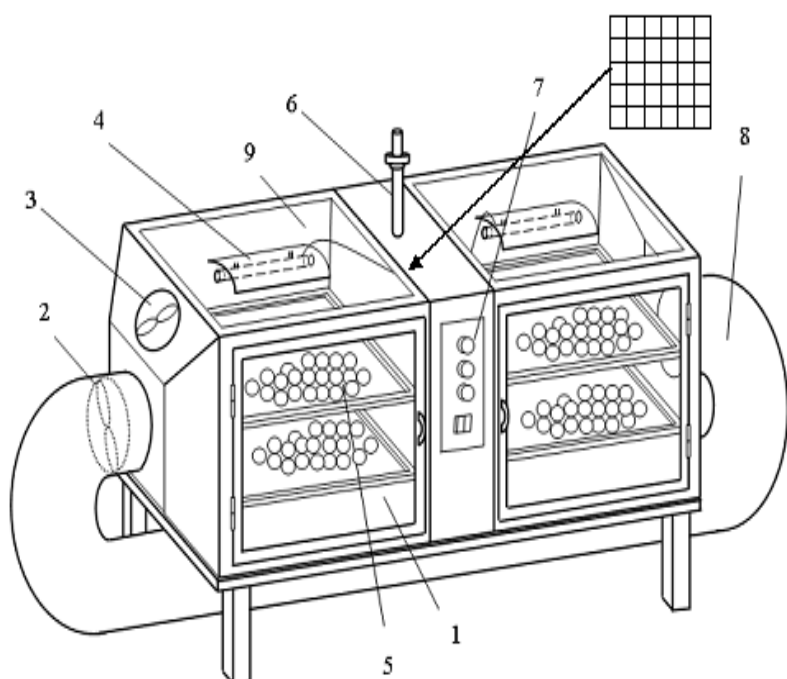
Қуёш энергиясидан фойдаланиб қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қуритиш соҳасида ҳам кенг кўламда изланишлар олиб борилишига қарамасдан ҳалигача ўз ечимини топмаган муаммолар мавжуд. Масалан, маҳсулотларни сақлаш ва қайта ишлаш усуллариининг самарали технологияси ишлаб чиқиламаганлиги туфайли кўпгина хўжаликларда пишиб етилган маҳсулотларнинг маълум қисми исроф бўлади. Маълумки, мева ва сабзавотлар қадим вақтлардан бери очик майдонларда қуёш нури билан қуритиб келинган. Бу усул одатда қуёш-ҳаво усули дейилади. Ҳозирги пайтда ҳам мева ва сабзавотлар қуёш-ҳаво усулида қуритилади. Бу усул содда ва қулай бўлиб,

меваларни пишиқчилик мавсумида қуёш нури билан қўшимча энергетик исрофгарчиликсиз амалга оширилади. Сифатли қуритилган маҳсулот олиш мақсадида қуёш-ҳаво усули билан бир қаторда сунъий иссиқлик мева қуритгичларида ҳам мевалар қуритилади. Бундай қуритгич қурилмалари органик ёқилғиларнинг (кўмир, газ ва ҳ.к.) иссиқлик энергияси ҳисобига ишлайди.

Шунингдек, мева ва сабзавотларни қуритишда қайта тикланувчи энергия манбалари асосида ишловчи қуритгичлардан ҳам фойдаланилади. Қуритиш мазкур қуритгичлар ёрдамида амалга оширилса, маълумки миқдор органик ёқилғи ресурслари тежалади ҳамда атроф-муҳитни чиқинди газлар билан ифлосланиш даражаси камаёди [2].

Барча турдаги қуритгичларга қўйиладиган асосий талаб, қуритиш жараёнини интенсивлаштириш, уларнинг фойдали иш коэффициентини ошириш ва қуритиладиган маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичларини яхшилашдан иборат.

Қуёш қуритгичларида температура-намлик режими асосан қуёш радиацияси, ташқи ҳарорат, ҳаво намлиги, қуритгич тури ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Бу омиллар сутка давомида ўзгариб туради. Шунинг учун гелиоқуритгичларнинг температура-намлик режимини бошқариш муҳим муаммолардан бири ҳисобланади. Қуритилган мева ва сабзавотларнинг сифати қуритиш камерасидаги температура-намлик режимига, меваларга дастлабки ишлов бериш ва бошқа таъсирларга боғлиқ бўлади. Бу масалани ҳал қилиш мақсадида узлуксиз ишлайдиган автоматлаштирилган қуёш мева қуритгичи яратилиши назарда тутилган (1-чизма) бўлиб, унинг иссиқлик режимини тадқиқ этилди.



1-чизма: Қуритиш қурилмасининг принципиал схемаси.

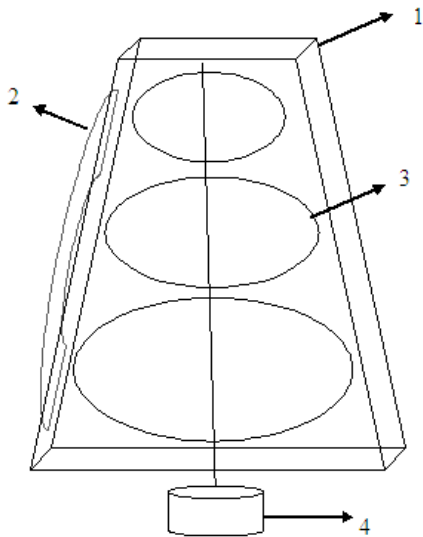
- 1 – қуритиш камераси,
- 2,3 – вентиляторлар,
- 4 – рефлекторли ИК-нурли лампа,
- 5 – маҳсулотлар учун поддон,
- 6 – контакт термометр,
- 7 – бошқариш пульта,
- 8 – ҳаво оқими

айланувчи қувур,
9 – шиша қатлам,
10-фотобатарея.

Тақомиллаштирилган қуришти қурилмаларидан бирининг қўриниши 1-чизмада қўрсатилган [3]. Ушбу қурилманинг техник қўрсаткичларини ҳисоблаш натижалари билан танишайлик.

Меваларни қуриши давомида қуйидаги қуриш параметрлари ўлчаб борилди: тўғри ва сочилган қуёш радиацияси; ташқи ҳавонинг ҳарорати ва нисбий намлиги; қуригич ичидаги ҳарорат ва намлик; мева массасининг камайиши (ҳар соатда); иссиқ ҳаво оқими тезлиги; мева ҳарорати; меваларнинг ўлчамлари. Олиб борилган изланишлар давомида рециркуляцияли қуригич қурилмаси яратилди. Қурилмада ичида борадиган жараёнлар автоматик режимда бошқарилади. Камера ичидаги максимал ҳарорат 62°C ни ташкил этди. Рециркуляция режимида камера баландлиги бўйича температура фарқи $4-6^{\circ}\text{C}$ га тенг бўлди. Бунда иссиқлик ташувчининг тезлиги секундига 1-1,5 метрни, ҳавонинг нисбий намлиги эса 35% га тенглиги аниқланди. Соат 14^{00} дан 16^{00} гача ҳарорат $30-34^{\circ}\text{C}$ гача камаяди. Табиийки паст ҳароратда меваларнинг қуриш тезлиги ҳам камаяди. Камерада меваларни қуриш тезлигини бир меъёрда сақлаш учун қўшимча иссиқлик манбаи (ИК-лампалардан) фойдаланилди. Ҳарорат $35^{\circ}-40^{\circ}\text{C}$ дан пасайганда терморегулятор ИК лампаларни улайди. Зарур бўлса ИК лампаларни регулятор ёрдамида 70°C дан катта бўлмаган исталган ҳароратда ҳам тармоққа улаш мумкин. Қурилмани узлуксиз ишлаши учун ИК лампалардан фойдаланилади. Қурилмани ишлатиш учун зарур бўлган энергия Қуёш энергиясини фотобатарея ёрдамида электр энергиясига айлантириб бериш орқали амалга оширилади. Мазкур қурилмада қуриштилан мевалар сифатининг юқорилиги билан бошқа қурилмаларда қуриштилан маҳсулотлардан ажралиб туради [4].

Тадқиқ қилинадиган қурилмалардан яна бирининг умумий қўриниши 2-чизмада қўрсатилган, унинг ўртасида паддонлар ўрнатилган ўқ 35 Вт қувватга эга бўлган моторга уланган. Моторни ишлаш манбаи фотобатарея ёрдамида қуёш энергиясини электр энергиясига айлантиришдан иборат. Мотор айланма ҳаракат қилиб паддонларни маҳсулот билан айлантириб туради. Поддонларнинг айланишига сабаб қуёш нурининг паддонларнинг барча бир хилда тушади ва мева, сабзавотлар бир текисда қурийдилар ҳамда қуриш жараёни тезлашади. (тезлиги 0,01 айл/с).



2-чизма: Қуёш қуриткичининг умумий кўриниши.

- 1-шаффоф шиша;
- 2-ҳаво айланишини таъминловчи қувур;
- 3- маҳсулот учун тагликлар (паддон) жой,
- 4-маҳсулот ўрнатилган падонларни айланттирувчи мотор.

Пастки паддоннинг радиуси 0,45 м, ўрта жойлашган паддоннинг радиуси 0,40 м, юқори қисмдаги паддоннинг радиуси 0,35 м га

тенг. Паддонларнинг юзаси қуйидагича ҳисоблаш мумкин.

$$S_1 = \pi r^2 = 3.14 * 0.45^2 = 0.6 \text{ m}^2 \quad S_2 = \pi r^2 = 3.14 * 0.4^2 = 0.5 \text{ m}^2$$

$$S_3 = \pi r^2 = 3.14 * 0.35^2 = 0.12 \text{ m}^2$$

Қурилманинг умумий фойдали юзасини қуйидагига тенг.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 0.6 + 0.5 + 0.12 = 1.2 \text{ m}^2$$

Юқоридаги қурилмага маҳсулот сарфи қуйидагича амалга оширилади. Юқоридаги паддонга 1,5-2,0 кг, ўртадаги паддонга 2,5-3 кг, пастки паддонга 3,5-4 кг, қурилманинг пастки қисмида 4-4,5 кг (ўрик, қовун, помидор) маҳсулот жойлаштириш мумкин. Қурилмадан бир мартабада 7-8 кг маҳсулотни қуритиш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Назаров, М. Р. Моделирование процессов теплообмена в солнечных сушильных радиационно-конвективных установках // Гелиотехника, 2006. – № 1. – С. 43–48.

2. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.

3. Қаҳҳоров С.Қ., Самиев К.А., Жўраев Ҳ.О. Қуёш қурилмаларидаги жараёнлари моделлаштириш. Монография. – Тошкент. ИТА PRESS, 2014. – 208 б.

4. Зокирова Д.Н., Қурбонова Ф. Қ., Хусаинов Ж. И. Ў. ҚУРИТГИЧЛАРДА ҚУРИТИЛАДИГАН МЕВАЛАРНИНГ ГИГРОСКОПИК ВА ТЕРМОРАДИАЦИОН ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ // Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 392-400.

РЕЦИРКУЛЯЦИЯЛИ ИХЧАМ ГЕЛИОҚУРИТГИЧ

Н.М. Назарова, М.Р. Назаров

Ҳозирги вақтда жаҳон иқтисодиётида энергия истеъмолини ортиб бориши билан бирга, ёқилғи ресурслари захиралари ҳам йилдан йилга камайиб бормоқда. Бундан ташқари, ёқилғи-энергетика комплексидаги инқироз ва барча турдаги энергия ресурслари нархларининг ошиши энергия тежовчи технологияларни излаш ва уларни ишлаб чиқарига жорий этишни, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишни кўпайтиришни тақозо этмоқда. Шу муносабат билан муқобил энергия манбаларидан фойдаланиб ишлайдиган иссиқлик қурилмалари, жумладан мева ва сабзавот маҳсулотларини қайта ишлаш ва қуришиш қурилмаларини ишлаб чиқиш ва уларнинг самарадорлигини ошириш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади[1,2,3,8].

Статистик маълумотлар кўрсатадики, ёз ойларида айна пишиб етилган меваларнинг 15-20% и исроф бўлмоқда. Буни олдини олишнинг йўлларида бири уларни қуришиш ҳамда қайта ишлашдан иборат. Бундай муаммоларни ҳал этиш учун мамлакатимизда қуёш энергиясидан фойдаланиб ишлайдиган турли хилдаги қуришгич кичик мосламалар ихтиро қилинган бўлиб, бундай ускуналар ҳозирда республикамизнинг кўпгина боғдорчилик хўжаликларига жорий этилмоқда.

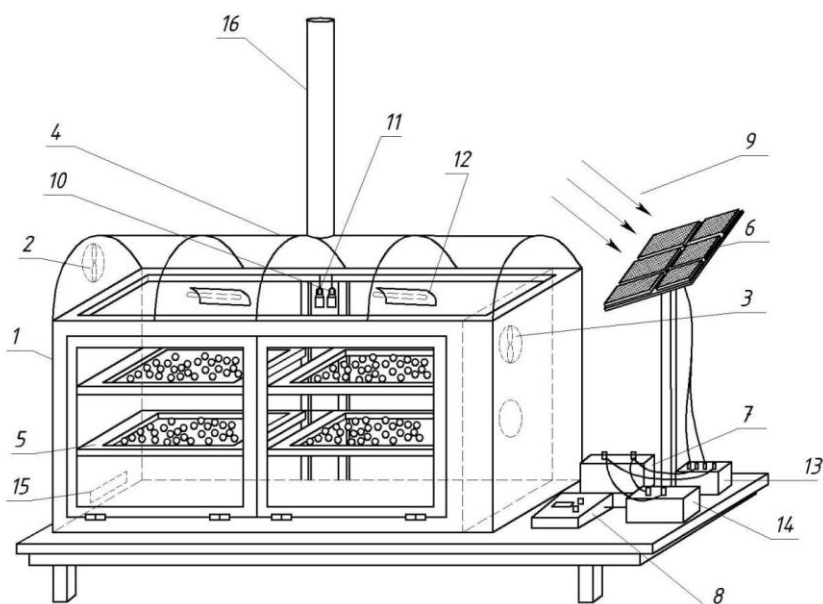
Ҳозирги вақтга қадар тадқиқотчилар томонидан яратилган энг содда қуёш қуришгичларидан тортиб, жуда мураккаб конструкцияли, автоматлаштирилган қуришгичларни ишлаб чиқарилишига қарамадан республикамиз хўжаликларида самарали қўлланилаётган гелиоқуришгичлар деярли йўқ.

Бундай муаммонинг ҳал этиш учун илмий тадқиқотлар ва фан ютуқларини амалиётга тадбиқ этиш, яъни фан билан ишлаб чиқариш интеграциясини йўлга қўйиш лозим. Тадқиқотчи олимларимиз илмий тадқиқот тажрибалари ва ишланмаларини иложи бориша ишлаб чиқариш майдончаларида ўтказиб, ижобий натижаларга эга бўлсалар, уларнинг ишланма ва инновацион лойиҳаларини хўжаликларга қўллаш анча осон бўлади.

БухДУПИ доценти М. Р. Назаров ва БухДУ илмий тадқиқотчиси Н,М.Назаровалар томонидан сунъий ва табиий қуришиш услублари ва гелиоқуришгич қурилмаларининг устунлик томонларини бирлаштириб, қуёш энергиясини қўллаш асосида ишлайдиган энергиятежамкор. рециркуляцияли ихчам мева-қуришгичини ишлаб чиқдилар[6, 7].

Мазкур қуришгич мева ва сабзавотларни қуришишга мўлжалланган бўлиб, у замонавий қуёш-батареяли қуришиш қурилмасига эга. Шуниндек, қуёш

куритгичида меваларни қуритиш жараёни автоматик усулда бошқарилиб турилади.



1-расм. Қуёш мева қуритгичининг схемаси

1 – қуритиш камераси ; 2 – вентилятор 1 (нам ҳавони чиқариш учун); 3 – вентилятор 2 (фаол вентиляция учун); 4 – шаффоф юза изоляцияси; 5 – мевалар учун полкалар; 6 – ҚБ (қуёш батареяси); 7 – аккумулятор; 8 – БП (бошқариш пулти); 9 – қуёш нурлари; 10 – температура датчиги; 11 – намлик датчиги; 12 – ИК лампа; 13 – контроллер; 14 – инвертор. 15- форточка, 16 - тортим труъаси.

Қуёш қуритиш қурилмасининг схемаси 1-расмда келтирилган. Қуёш қуритгич қурилмаси қуритиш камераси, вентиляторлар тизими, қуёш батареяси ва автоматик бошқариш тизими билан таъминланган. Қуёш қуритгичи ўлчами 2,0×0,8×1,3 м бўлган тўғри тўртбурчак шаклидаги камерадан иборат. Уларининг умумий юзаси 1,8 м² га тенг. Қуритгичнинг ён томони ва устки қисми қалинлиги 6 смли шаффоф уяли поликорбанат (лексан) билан қопланган. Қуритгичга маҳсулотларни жойлаштириш учун унинг олд томонига зич қилиб ёпиладиган эшик қилинган.

Қурилмада вентиляторлар ва ИК-лампалар қуёш батареясидан энергия олиб ишлайди. Қуёш батареяси таркибига қуёш панели 6, аккумулятора 7, контроллер 13, инвертор 14 кабилар киради. Қуёш панели қуритгич ёнига горизонтга нисбатан 45⁰ қилиб махсус мосламага ўрнатилган.

Қуёш қуритгичида автоматик бошқариш қурилмасини қўллаш туфайли унинг камерасида ҳаво температураси ва намлиги 10,11 датчиклар ёрдамида температура-намлик режимини бир меъёрда ушлаб туриш мумкин.

Қуритгичда ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики, қуриш жараёни содда бўлиб, унда қуриладиган меваларнинг сифати ва ташқи кўриниши

куёш-хаво усулида куритилганга караганда юқори бўлади. Шунингдек, куритгичда меваларнинг куриш вақти мева маҳсулотларининг турига боғлиқ равишда 2-3 марта қисқаради. Юқорида ҳам таъкидлаб ўтилганидек, куритишда қўшимча энергия талаб этилмайди [6,7].

Куритиш қурилмаси икки қисмдан иборат: биринчиси куритиш камераси ва иккинчиси автоном электр манбаи. Автоном электр манбаи таркибига қуйидаги элементлар киради: куёш панели 6, аккумулятор 7, контроллер 13, инвертор 14. Шунингдек куритгич таркибига бошқариш пулти 8, ва автоматик бошқариш қурилмалар ҳам киради.

Куритиш камерасида тўпланган иссиқликни куёш батареяси ёрдамида ишловчи вентилятор 2 воситасида ҳаракатга келтирилади. Иссиқ ҳаво оқими маҳсулотни куритиши билан бир қаторда, куритиш жараёнида маҳсулотлардан ажралиб чиқаётган намликни ҳам олиб чиқиб кетади. Таъкидлаш жоизки, ушбу куритиш қурилмасида ҳавонинг ҳарорати ташқи муҳитдагига нисбатан икки баробар ортиши мумкин.

Ишлаб чиқилган рециркуляцияли ихчам куёш куритгичининг такомиллаштириш ва самарадорлигини ошириш ҳамда меваларни куриш жараёнларини автоматлаштириш бўйича ҳам тадқиқотлар олиб борилмоқда.

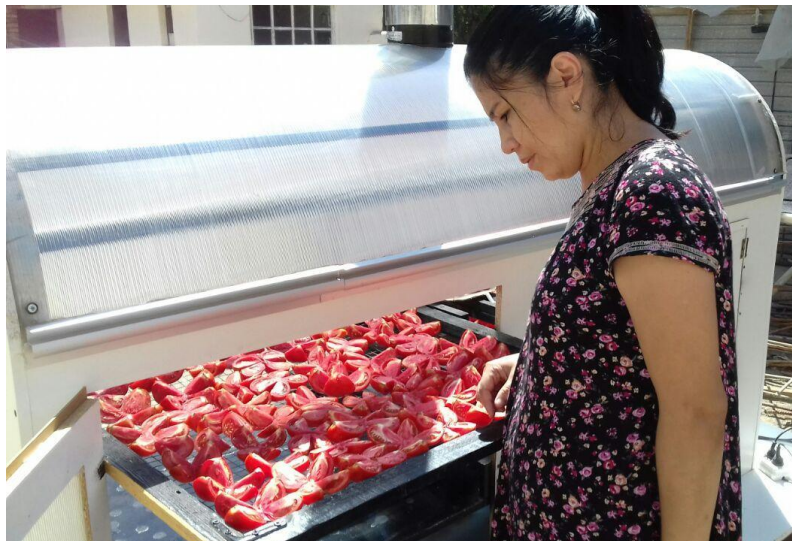
Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиб мева ва сабзавотларни куритиш, қайта ишлаш ва сақлаш масалалари билан шуғулланадиган тадқиқотчилар олдида турган асосий муаммолардан бири энергиятежамкор куёш куритгичларини ишлаб чиқиш, уларда меваларни куритиш технологияларини такомиллаштиришдан иборат. Шунингдек, мазкур куритгичларни ишлаб чиқариш амалиётига жорий этиш яъни фермер ва деҳқон хўжалиқларига қўллаш ҳозирги вақтга қадар долзарблигича қолмоқда.

Экспериментал тадқиқот натижалари

Дастлаб гелиокуритгичда меваларни куритишдан олдин мева маҳсулотларини саралаш ва уларни тоза сувда ювиб, уларга ишлов бериш лозим. Масалан, пишиб етилган помидорларни куритишда дастлаб улар сувда ювилади ва ўртача катталиқдаги помидорлар пичоқ билан 4 бўлакка, катталари эса 6 бўлакка бўлинади. Кесилган помидорларни алюмин симдан қилинган тўрли патнисларга тахминан 6-8 кг/м² қилиб жойлаштирилади. Баъзида уларга кам миқдорда туз сепилади. Баъзи бир меваларни куритишда уларга куритишдан олдин дастлабки ишлов бериш мақсадида 0,5 кВт ли ИК-лампа билан маълум режимларда 1 – 3 мин давомида нурлантириб куритгичга қўйилади ва куритилади.

Дастлабки тажрибаларда гелиокуритгич камерасига 20 кг миқдорда кесилган помидор бўлаклари куритиш учун қўйилди ва унинг куриш жараёни

кинетикаси ҳамда гелиоқуритгичнинг тепература намлик режими ўрганилди. Одатда қуритиладиган маҳсулотлар қуритгичга эрталаб 8⁰⁰ қўйилади. Кун исиши билан қуритгич камераси ичидаги ҳарорат ортиб боради ва ундаги мевалар қурий бошлайди.



2-расм. Рециркуляцияли қуёш-қуритгичида помидорни қуритиш жараёни Ёзнинг иссик кунларида (қуритиш камерасига маҳсулот юкланмаганда) қуритгич ичидаги ҳарорат 70-75⁰С га етади. Агар қуритгичга маҳсулот жойлаштирилса (унга 30кг гача маҳсулот юклаш мумкин) унда камерадаги ҳарорат 15-20⁰С га пасаяди. Шунингдек, камера ичидаги ҳаво намлиги қуришнинг биринчи даврида ортиб боради. Бу эса меваларни қуришига салбий таъсир этади. Агар нам ҳаво вентилятор билан олиб ташланса, фойдали иссиқлик ҳам чиқиб кетади. Бундай пайтда мажбурий шамоллатиш ва рециркуляция усуллари қўлланилади. Бундай усулларни қўллашда автоматик бошқариш тизимидан ҳам фойдаланилади.

Ўтказилган тажрибалардан маълум бўлдики, помидор 2-2,5 суткада, олма ва тут 1-1,5 суткада, ўрик 3-4 суткада, қуриши аниқланди. Қуритилган мева ва сабзавотларнинг намлиги 10-20% атрофида бўлиб, уларнинг сифати кўрсаткичлари анча юқори бўлиб, қуриш вақти эса қуёш-ҳаво усулига қараганда 2-3 марта қисқариши аниқланди.

Ўзбекистоннинг серқуёш ўлка эканлиги, шунингдек табиий, сифатли ва экологик соф маҳсулотларга талабнинг ортиб бораётганлиги ҳисобга олинса, ушбу қуритгичдан фойдаланиб мева ва сабзавотларни қуритиш анча самарали бўлиб, ундан боғдорчилик хўжаликлари, фермер ва шахсий томорқа хўжаликларида барча қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сифатли қуритишда фойдаланиш мумкин.

Хулоса

Амалга оширилган конструктив лойихалар ва ўтказилган илмий тадқиқот ишлари асосида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Муаллифлар томонидан энергия тежамкор ихчам гелиогевакуритгичнинг янги конструкцияси, ишлаб чиқилилган ва синовдан ўтказилган.

2. Мева ва сабзавотларни қуритиш жараёнида гелиоқуритгичнинг ҳарорат ва намлик режимлари ўрганилди. Тажрибалар кўрсатдики, маҳсулот юкланмаганда июл ойининг ўрталарида гелиоқуритгич ичидаги энг юқори ҳарорат (1300-1400 соатларда) тахминан 70°-75° С бўлганлиги қайд этилди.

3. Гелиоқуритгич қурилмасида помидор, олма ва бошқа меваларининг қуриш жараёни тадқиқ этилди. Ўтказилган тажрибалардан маълум бўлдики, помидор 2-2,5 суткада, олма ва тут 1-1,5 суткада, ўрик 3-4 суткада, қуриши аниқланди. Қурилган маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичлари органолептик усулда аниқланди.

4. Мазкур гелиоқуритгич фақат куёш энергияси ҳисобига ишлайди, ундан қуритиш мавсумида барча турдаги мева ва сабзавотларни сифатли қуритиш мумкин.

Адабиётлар

[1] З.С. Искандаров. Вертикальная солнечно-топливная установка с регенеративным теплообменным устройством //Гелиотехника.2004.№2.С.24-26.

[2] С.К. Каххаров, М.Р. Назаров, Х.О. Жураев О.С. Каххаров “Комбинированная гелиосушилка” Патент на изобретение №UZIAP 05746.

[3] M.A. Hossain, B.M.A.A. Amer, and K/ Gottschalk. Hybrid Solar dryer for Qualite Dried Tomato. Taylor & Dryindg Francis. Technology 26 , 1591-16001, 2008

[4] Н.С. Холмирзаев. “Экспериментальное исследование топливно-солнечно-рекуперативного теплоснабжения при сушке хлопка-сырца”. Гелиотехника, №1, стр. 34-40, 2007.

[5] С.К. Каххаров, М.Р. Назаров, Х.О. Жураев О.С. Каххаров “Комбинированная гелиосушилка” Узбекистан, Ташкент, Патент на изобретение № UZIAP 05746. 2018.

[6] М.Р. Назаров и др. Компактная солнечная сушилка с активным вентилированием. Международная научно-практическая конференция “Солнечная энергетика” НПО” Физика Солнца” физ-тех, институт. Тошкент 2019й 20-22 декабря.

[7] Н.М. Назарова, М.Р. Назаров, М.И.Даминов. Рециркуляционная солнечная сушилка с рекуперативным теплообменником утилизатором

теплоты. LIV Международной научно-практической конференции “Технические науки: проблемы и решение” Москва. 19.11.2021г.

[8] О. Рахматов. К вопросу тепловой оптимизации режима эксплуатации солнечно-топливной сушильной установки конвективного типа. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 1(135). 2016.

ОБ АЛГОРИТМАХ ВЫПОЛНЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ТОКОВЫХ ЗАЩИТ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЭС С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ

*доц. О.В. Радионова, магистранты А.П.Базарбаев, Б.С.Абдурахимов
(ТГТУ)*

Применение в релейной защите и автоматике (РЗА) электроэнергетических систем (ЭЭС) с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) цифровых интегрированных микропроцессорных комплексов, выполняющих все функции традиционных устройств релейной защиты и автоматики, обладающих широкими информационными свойствами и сервисными возможностями, существенно повышает надежность и эффективность функционирования технических средств автоматического противоаварийного управления, осуществляемого релейной защитой.

Интегрированная микропроцессорная защита и автоматика элементов ЭЭС выполняется как специализированный терминал, состоящий из нескольких кассет, в которых располагаются аппаратные и программные функциональные элементы в виде конструктивных блоков – плат. Функционирование терминала определяется установленным программным обеспечением; а также применяются программные измерительные органы на базе цифровых измерительных реле.

Рассмотрим более подробно программное измерительное реле с одной измеряемой величиной, например, реле максимального тока, упрощенная функциональная схема которого приведена на рис.1.

Из синусоидального входного тока – его дискретных после аналого-цифрового преобразования мгновенных значений $i_p(nT)$ – выборок, следующих во времени с интервалом дискретизации, например $T = 10^{-3}$ сек (21 выборка за период промышленной частоты), программной операцией $U\theta Z$ формируются ортогональные – синусная $I_{ps}(nT)$ и косинусная $I_{pc}(nT)$ составляющие тока. Возведением их в квадрат (операция перемножения-квадратирования ZX) и суммированием (операция SM) вычисляются дискретные значения квадрата амплитуды тока $I_{pm}^2(nT)$. Затем производится сравнение двоичного цифрового кода квадрата амплитуды тока I_{pm}^2 с квадратом уставки реле I_{ym}^2 .

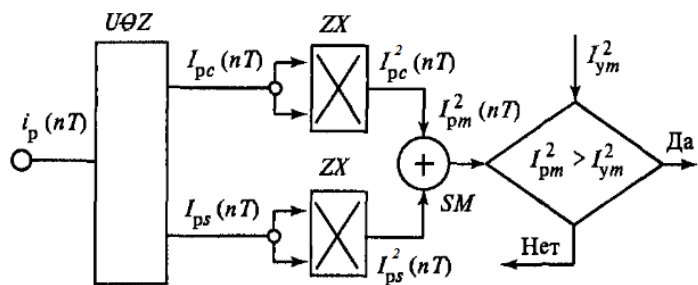


Рис.1. Функциональная схема цифрового измерительного реле максимального тока

По результатам сравнения $I_{pm}^2 \geq I_{ym}^2$ и выполнении условия срабатывания формируется выходной дискретный сигнал (логическая единица) срабатывания измерительного реле. На рис.2 показан алгоритм программы цифрового измерительного реле максимального тока.

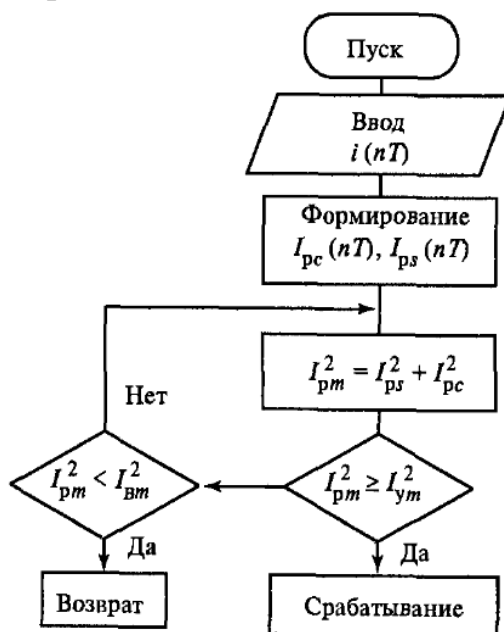


Рис.2. Алгоритм программы цифрового измерительного реле максимального тока

Весь цикл программы выполняется за вычислительное время микропроцессора, меньшее интервала T дискретизации входного тока. Поэтому информация на выходе реле (наличие или отсутствие дискретного сигнала – логической единицы) обновляется после каждого интервала дискретизации, т.е. каждую миллисекунду (при $T = 10^{-3}$ с). Измерительное цифровое реле практически безынерционно, а его точность определяется разрядностью аналого-цифрового преобразователя. Программные измерительные реле минимального тока, максимального и минимального напряжения выполняются аналогично.

Сравнение различных современных систем РЗА показывает, что техническое совершенство интегрированной автоматики противоаварийного

управления достигается способами обработки информации, свойственными микропроцессорной вычислительной технике, а именно: выделением ортогональных (синусной и косинусной) принужденных составляющих промышленной частоты напряжений и токов (входных сигналов) электромагнитных переходных процессов программными нерекурсивными на основе преобразований Фурье и адаптивными частотными фильтрами, вычислениями амплитуд и фаз как входных сигналов, так и их симметричных составляющих.

Таким образом, гибкое программное обеспечение, дающее возможность осуществлять изменение уставок применяемых защит, возможность оперативного выбора и пополнения библиотеки программ и выполняемых ими защитных функций придает интегрированной микропроцессорной защите и противоаварийной автоматике элементов ЭЭС с ВИЭ возможность дальнейшего совершенствования и развития. Ввод в эксплуатацию адаптивных защит нового поколения значительно повысит точность, селективность и чувствительность, улучшит условия согласования защит, ввод новых ступеней защиты, что в конечном итоге увеличит надежность функционирования защит элементов ЭЭС.

ГИБРИД ҚУЁШ-ШАМОЛ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЎРГАНИШ.

*ф-м.ф.н. Ҳ.Нишонов, докторант Н.Мирзаалимов, магистрант
Б.Жўрабоев, бакалавр Н.Картмова (АДУ)*

Архитектурада уй жой, осмон ўпар бинолар қурилишларида маблағни иқтисод қилиш энг долзарб муаммолардан хисобланиб, халқ хўжалиги тармоғининг ялпи материал ишлаб чиқиш маҳсулоти хажмининг учдан бир қисмини истеъмол қилишдаги муаммолар, техник, ташкилий, иқтисодий омиллардан ҳамда илмий-техник тараққиётининг жадаллашувидан комплекс фойдаланилгандагина ҳал қилиниши мумкин. Қурилишда маблағни иқтисод қилишдан энг муҳим йўналиш бу табиий энергия ва ресурслардан оқилона фойдаланишдир. Дунёда аҳоли сони йил сайин ошиб бориши мунособати билан энергия асосан органик ёқилғилар: тошқўмир, нефт, табиий газ ва бошқалар хисобига олинмоқда, аммо буларнинг ердаги захиралари чекланган бўлиб, вақт ўтиши билан камайиб боради[1].

Шунинг учун дунёда энергия танқислигини юзага келтирмаслик мақсадида энергиянинг бошқа манбалари – ядро энергияси, геотермал, буғ, шамол, қуёш энергиясидан амалий мақсадлар учун фойдаланишда замонавий муқобил энергия манбаларидан - бизнинг Ўзбекистонда истиклол йилларида

бой тажриба тўплади. Натижада Ўзбекистонда шамол энергиясини электр энергияга айлантирувчи муқобил энергия манбаларини яратиш, илғор технологик ғояларни амалга жорий этиш ва Шамол энергетик қурилмаларини (Шамол генераторларини) ўзимизда ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш ҳамда инновацион лойихаларни амалда қўллаш зарур эканлиги таҳкидланди.

Шамол қабул қилгич қурилмаларнинг кўпгина турлари мавжуд:

✓ шамол йўналишига параллел бўлган горизонтал ўқи орқали айланиш (шамоли мелницатурига ўхшаш);

✓ шамол йўналишига перпендикуляр бўлган горизонтал ўқи бўйича айланиш (сувли ғилдирак турига ўхшаш);

✓ шамол оқимига перпендикуляр бўлган вертикал ўқи бўйича айланиш (Дарве ротори). [2]

Биз бу ерда кенг қўламга эга бўлган шамол қабул қилгич қурилмасининг биринчи вариантыни кўриб чиқамиз. Расмда УВМ-2 нинг шамол механик қурилмаси кўрсатилган, у қишлоқ хўжалигининг ишлаб чиқариш объектларида сув манбалардан сувни кўтариб олишнинг механизацияси учун мўлжалланган.

Асосий бўғинлар: шамол ғилдираги, бошча суянчиқ, сув кўтаргич қурилмаси. Кўп ва катта айланиш моментлари билан секин юрувчи ишлаш хусусиятига эга ва ҳеч қандай қўшимча қурилмаларсиз шамол йўналиши бўйича ўрнатилади.

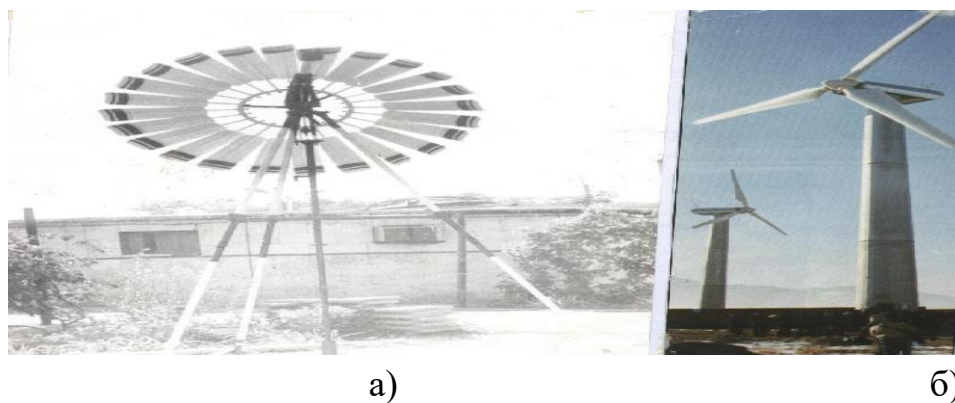
Бошча муштга ва ричагли тизими ёрдамида шамол ғилдирани айланиш ҳаракатдаги валнинг насос юритиш оғирлигининг қайта-тутиш ҳаракатига айлантириш билан таҳминлайди. Суянчиқ 3 та устундан ташкил тўган. Унинг юқориги қисмида бошча шамол ғилдираги билан қотирувчи фланец мавжуд. Секин юрувчи кўш қанотли шамол двигателлари ёғоч ёки металлдан ишланади. Фойдали ишни фақат ғилдиракнинг биргина қисмининг қанотлар орқали ишлаб чиқаради, бошқа қисми эса унга қаршилиқ кўрсатади. Бу ғилдиракнинг ўлчамини катта қилиб ишлашга сабаб бўлади. Бундай шамолдвигателларини ФИКи 0,08-0,1[2].



1-расм. Шамол энергетик қурилмаси.

а) горизонтал ўқи билан айланиш; б) вертикал ўқи билан айланиш.

Шамолдвигатели куйдаги кўринишига эга бўлади:



2-расм. УВМ-2 (а) кўп лапостли қурилманинг сиртки кўриниши ва уч қанотли тезюрувчи шамолгенераторининг мегаваттли синфи (б).

Тез юрувчи шамолдвигателлари одатга кўра, кўп кураклар (2та ёки 3 та қанотли), ҳар хил об-ҳавога чидамли, бақувват ва енгил қилиб оўлат, алюминий, оластмасс материаллар ёки махсус дарахт навидан ишланади. Бундай шамолдвигателлари шамол энергетикаси қурилмаларида электр энергия олиш учун қўлланилади. Қумли шамол, бўрон ва шторм пайтида марказдан қочма кучлар двигателларининг қанотларини бузиши мумкин, шунинг учун ШЭҚ жамламага флюгернинг жойлашишига қараб бир вақтнинг ўзида қанотларнинг бурилиши учун махсус қурилмалар ўрнатилади. Уларнинг ФИКи етарлича юқори: 0,3-0,46[3].

Двигателларнинг айланма тезлиги шамол тезлигидан ошмайди, бирлик қувватига оғирлиги катта эмас. Бунга эса махсус марказдан қочма муфта ёрдами билан ишлайди, у трансмиссияни бўш ишлаши учун узиб қўяди, ҳамда берилган айланиш частотасига эришишда автоматик улаш билан шамол ғилдираги ишлашига олиб келади.

Шамолнинг йўналиши ўзгарган вақтида шамол агрегатининг бошчаси автомат ҳолда баковой шамол ғилдираклари – виндрозлар билан мўлжалга олинади. Шамол ғилдирагининг айланиш частотаси 360130 йил/мин 6-40 м/с диаоозонда бошқарилади[4].

Шамол электр агрегатларининг баҳзи бир турларининг харктеристикалари жадвалда кўрсатилган.

Генераторнинг айланиш частотаси шамол двигатели раторининг айланиш частотасидан 4 марта ва ундан кўроқ ошиши керак. Бунга эса генератор турини ёки узатиб бериш қурилмасини тўғри танлаш билан эришиш мумкин.

Шамол электр агрегатларнинг характеристикаси.

Асосий кўрсаткичлар	Шамол агрегатининг тури			
	АВЭУ-6-4М	А ВЭ-16	АВ Э-18-30	АВЭ-25-100/250

Шамол ғилдирагининг диаметри, м	6,6	12,0	18,0	25,0
Суянчиқнинг баландлиги, м (ўора)	9,0	12,0	18,0	25,0
оаоастлар сони	2	3	3	3
Шамолни қўллаш худудлардаги ўртача йиллик тезлиги, м/с кам бўлмаган	5,0	5,0	5,0	5,0
Номинал қувватга эришилгандаги шамолнинг ҳисобли тезлиги, м/с	9,5	10,5	10,0	9/14
Ишлаш тезликларининг диаоозони, м/с	4,5-40	4,5-25,0	5,0-25,0	5,0-30
Номинал қуввати, кВт	4	16	30	100/250
Оқуоаеомостғ вақти, йил	3-4	4-5	4-6	4-6
Тўливанинг йиллик тежами, т	4,4	16,3	28	84
Оғирлиги, кг	1210	3300/4400	5000	18000

Шамол электр қурилмаларининг кам қувватли индивидуал автоном турларидан чекка қишлоқларни ва электр тармоғидан узоқда ўрнатилган суғориш насосларини электр энергияси билан таъминлаш учун қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Фойдаланилган адабиётлар:

4. Pulatova D.M., Maxmudov S.SH. Shamol agregatlariga xizmat ko'rsatish va o'rnatish. O'quv qullanma, -T.: Sharq nashriyoti .2017.

5. Обозов А.Дж., Ботпаев Р.М Возобновляемые источники энергии учебное пособие для вузов/— Бишкек, изд. , 2010 г. —316 с

6. Мухаммадиев М.М., Ташматов Х.К.. Энергия йиғувчи қурилмалар,- Т.

Янгинашр нашриёти, 2010.

Мамлакатимизда мавсумий шамоллар Бекобод ва Қўқон шамоллар мавжуд бўлиб, унинг тезлиги 25 м/с атрофида бўлади. Бундан ташқари Ўзбекистоннинг турли худудларида кунлик ўртача шамол тезлиги 2.5 – 6.5 м/с

га тенг. Анъанавий шамол генераторлари 5 м/с тезликдан паст шамол тезлигида ишламайди. Ўзбекистон худудининг деярли катта қисмида бу шамол генераторларидан фойдаланиш имконияти мавжуд эмас. Муаммонинг муҳим жиҳати шундан иборатки, ватанимизнинг турли худудларида ва турли шамол тезликларида, жумладан паст шамол тезлигида ҳам самарали ишлайдиган ва турли қувватларга мўлжалланган шамол генераторларига эҳтиёж катта.

Қурилманинг афзалликлари;

- вертикал ўқли шамол турбинаси универсал бўлиб, паст тезликка эга шамол шароитида ҳам самарали ишлайди;

- унинг конструкциясини турли чиқиш қувватларига мослаштириш мумкин;

- «Қуёш-Шамол» гибрид энергетик қурилма сифатида қўлланилиши мумкин;

- Қуёш энергиясида ишловчи фотоэнергетик қурилманинг паст температурали, яъни юқори самарали ишлаш тартиби таъминланади;

- Энергетик қурилма катта майдон эгалламайди.

Қуёш фотоэлектрик стансияларига ва қурилмаларга атроф муҳит таъсирини таҳлил қилинди.

Бир қанча ишлар амалга ошириш мумкун. Айтилган муаммолардан келиб чиқиб, таъкидлаш мумкинки, таклиф қиланётган қурилманинг мақсади юқори самарадор ҳамда таннархи арзон бўлган вертикал ўқли шамол генераторларини ишлаб чиқишдир. Шунингдек қуёшли ватанимизда “Қуёш-Шамол” гибрид энергетик қурилмаларидан фойдаланишнинг истиқболи каттадир. Бундай ечим энергетик қурилманинг самарадорлигини максимал оширишга имкон беради. Бошқача айтганда турли гибрид қурилмаларда ҳам қўллаш мумкин бўлган вертикал ўқли универсал шамол турбиналарини замонавий рақамли моделлаштириш технологиясини қўллаган ҳолда лаборатория намуналарини яратиш, табиий шароитда тажриба-синовларини ўтказиш, саноат намунасига етказиш, барча зарурий техник-меёрий хужжатларини ишлаб чиқариш долзарб вазифадир. Айнан ана шу муаммоларнинг амалий ечимига эришиш таклиф этилган ушбу инновацион қурилманинг асосий мақсадидир.

1) вертикал ўқли ва паст шамол тезлигида ишлайдиган ва универсал конструкцияга эга бўлган шамол турбинасининг тажриба нусҳасини тайёрлаш, дастлабки синовлар ўтказиш;

2) рақамли моделлаштириш технологияси ва табиий шароитда тажриба-синов ўтказиш орқали универсал шамол турбинасининг оптимал геометрик ва иқтисодий-энергетик параметрларини асослаш;

3) вертикал ўқли ва паст шамол тезлигида ишлайдиган ва универсал

конструкцияга эга бўлган шамол турбинаси негзида “Шамол энергетик қурилмаси”нинг тажриба нусҳасини тайёрлаш, дастлабки синовларни ўтказиш;

4) вертикал ўқли ва паст шамол тезлигида ишлайдиган ва универсал конструкцияга эга бўлган шамол турбинаси негзида “Қуёш-Шамол” гибрид энергетик қурилмасининг тажриба нусҳасини тайёрлаш, дастлабки синовларни ўтказиш учун масофадан бошқарилувчи автоматик системани ишлаб чиқиш замон талабидир.

Турли хил қурилмаларнинг параметрлар таҳлилини кўришимиз мумкин. Биз моделлаштиришда турли дастурлардан фойдаландик.

ANSYS - автоматлаштирилган универсал таҳлил дастурий таъминот.

Конструкцияни лойиҳалашда эса AUTOCAD ва КОМПАС дастурларидан фойдаланилдиш ҳам мумкин.

Вертикал ўқли шамол қурилмаси Конструкцияни мешлаш жараёни

Шамол таъсири визуализацияси

Шамол тезлиги ва йўналиши визуализацияси

Қуёш панелига ҳарорат таъсири

Бу қурилма ёрдамида қуёш панелининг ҳарорати пасайишига эришилди ва фойдали иш коэффициентини оширишга мувофақ бўлинди. Гибрид қурилмамиз кечаси ва кундузи энергия олишда ўз самарасини кўрсатади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Jasurbek Gulomov, Rayimjon Aliev, Murodjon Abduvoxidov, Avazbek Mirzaalimov, Navruzbek Mirzaalimov, Bobur Rashidov. Mathematical model of a rotary 3D format photo electric energy device. World Journal of Advanced Research and Reviews. 2020, 08(02), 164–172;

2. D. Berney Needleman, J. R. Poindexter, R. C. Kurchin, I. M. Peters, G. Wilson, and T. Buonassisi, “Economically sustainable scaling of Photovoltaics to meet climate targets,” Energy Environ. Sci., Apr. 2016.

3. International Energy Agency, “Energy and Climate Change: World Energy Outlook Special Report,” 2015.

МУНДАРИЖА

KIRISH	3
MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISH BO‘YICHA MUAMMO, YESHIMLAR VA ISTIQBOLLI TAKLIFLAR	6
ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОГО ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЯ ЗА СЧЁТ УЛУЧШЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ РАЗДАЧИ ВОЗДУХА	6
<i>д.т.н., проф. Ю.К.Рашидов, докторант (PhD), Х.Т. Суръатов (ТАСИ), К.Р.Айтбаев, магистрант О. Ахмадова (КГУ)</i>	
МОДИФИКАЦИЯ СШИТОГО ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА γ-ОБЛУЧЕНИЕМ	8
<i>У.Ф. Бердиев, Х.Б. Ашуров, Ш.Ч. Искандаров, Д.С.Расулкулова (ИИПЛТ), Ш.Ф.Хазратов (НУУ)</i>	
МАТЕРИАЛИ ВА КОНСТРУКЦИЯСИ ТУРЛИЧА БЎЛГАН ФОТОЭЛЕКТРИК БАТАРЕЯЛАРНИ СИНОВДАН ЎТКАЗИШ УЧУН МОБИЛЬ ФОТОЭЛЕКТРИК ҚУРИЛМА	10
<i>Таянч докторант Ш.Н.Абилфайзиев (ТерДУ)</i>	
УНИКАЛ БИНОЛАРНИ ИСТИЩДА ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШ	12
<i>т.ф.д., проф. Ю.К. Рашидов, магистрантлар И.А. Алижонов, Х.А. Холов, Ж.Б.Дусов (ТАҚИ)</i>	
ФАРҒОНА ВИЛОЯТИ СУВ МАНБАЛАРИНИНГ ХОЛАТИ	15
<i>PhD. О.О.Бозаров (ТДТУ), муст.тадқ. Б.А.Кирйигитов, Х.С Ўсаров (АҚХАИ)</i>	
РОЛЬ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РАЗВИТИИ ЭНЕРГЕТИКИ	18
<i>Студ. Г.К.Калмуратова, преп. Д.А.Эштурсунов(КГУ)</i>	
САМОДРЕНИРУЕМЫЕ ГЕЛИОУСТАНОВКИ С АКТИВНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ	22
<i>д.т.н., проф. Ю.К. Рашидов, докторант. Х.Т. Суръатов (ТАСИ),ст. преп.К.Р.Айтбаев, магистрант М. Торешова (КГУ)</i>	
ЎЗБЕКИСТОНДА ШАМОЛ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ ВА РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ	24
<i>PhD. А.Б.Сафаров, талаба М.Т.Хожиев (БМТИ)</i>	

СОПЛОЛИ РЕАКТИВ ГИДРОТУРБИНА ВА УНИНГ ТАШКИЛИЙ ҚИСМЛАРИ..... 27

PhD. O.O.Бозаров (ТГТУ)

МИКРО-ГЭСЛАР УЧУН АРХИМЕД ВИНТ ТУРБИНАСИНИ ПРОТОТИПИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ..... 29

докторант Ф.Т. Юсупова (ФарПИ)

ПАСТ БОСИМЛАРДА ИШЛОВЧИ МИКРО-ГЭСНИНГ КУРАКЧАЛИ РЕАКТИВ ГИДРОТУРБИНАСИ..... 31

PhD. O.O.Бозаров (ТГТУ), Х.А.Эгамбердиев (ФарПИ)

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ–НОВАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ. 34

Проф. Э.А.Турсунова, доцент Л.В.Котова, Ж.Окилханов (ТАСИ)

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА КИЧИК САНОАТ КОРХОНАЛАРИНИНГ ОҚОВА СУВЛАРИНИ ОҚИЗИШДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР ТИЗИМЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ МУАММОЛАРИ..... 38

Т.ф.н., доцент М.Қ.Алиев (ТАКИ)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭНЕРГОАКТИВНЫХ ЗДАНИЙ..... 41

PhD. доц. Ў.И.Рустамов, ассистент С.Б.Буранов (ТАСИ)

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ 43

Докторант Х. Д.Худоёров (ФерПИ)

МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО РАЧЕТА РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ 45

доцент О.В. Радионова, магистрант Ф.Б. Мухитдинова, магистрант Т.Х.Нуралиев, студент Ю.С. Исмаилова (ТГТУ)

O'ZBEKISTONDA MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI..... 47

Assistent M. A.Abdullayeva, talaba A. S.Hakimjonov

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА И СОЛНЦА..... 50

доц. А. Мустафакулов, Н.Жураева, асс.У.Т.Ахмаджонова, М.Сатторова (ЖизПИ)

**BUXORO VA NAVOIY VILOYATLARINING SHAMOL ENERGIYASI
RESURSLARI VA ULARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI 53**

talaba N.N. Halimov (BuxDU)

**МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА УЛАРИНИНГ ҲОЗИРГИ
КУНДАГИ АҲАМИЯТИ..... 55**

Ш.М. Мамадалиев, талаба С. И. Мамадалиев (НамМҚИ)

**QUYOSH PANELLARINI MASSIVLARDA JOYLASHTIRISH
SAMARADORLIGI..... 57**

*Ass.F.Q.Qurbonova, Stajyor-o'qituvchilar R.N.Murodov, J.X.Akmalov, magistr
I.M.Yigitaliyev (NamMQI)*

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГОРОДОВ..... 60**

проф. З. С. Бузруков, маг.М.Орзиматова, маг.Д.Рахманов (НамМҚИ)

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ 62

мнс. Д.Т.Юсупов, НПО У.И.Мирзалиев (ФТИ, АНРУз)

**НАМАНГАН ХАЛҚАРО АЭРОПОРТИ АБК№1 ТЕРМИНАЛИДА
МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ..... 65**

доцент Н.Р. Ходжиев (НамМҚИ)

**ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПО
НАПРЯЖЕНИЯМ И РЕАКТИВНЫМ МОЩНОСТЯМ УЗЛОВ..... 68**

*в.б. доц. Ш.Ш. Латипов, А.М. Турсинбетов, Ш.Д. Бабаниязова,
Ш.Ф.Хазратов(ТГТУ)*

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВА:
ТЕХНОЛОГИЯ ПРЯМОГО ЗАХВАТА ВОЗДУХА CARBON
ENGINEERING 70**

Асс. С.К.Салойдинов, студент Ф.Н.Алимов (НамИТИ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.. 73

доц. Л.В. Котова, проф.Э.АТурсунова, студент Е.Головина (ТАСИ)

**ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ВА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН
ФОЙДАЛАНИШДА АЙРИМ ЭКОЛОГИК МУАММОЛАРИНИНГ
САЛБИЙ ТАЪСИРИ 77**

С.О.Саидов, магистрант С.О.Каримова (БухДУ)

КИЧИК ГИБРИД ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИ ВА УЛАРНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ 80

т.ф.д., проф Р.Алиев, 23-ИДУМ ўқитувчиси Н.М.Миркомилова, докторанти О.О.Миркомиллов (АндМИ)

КОРРОЗИЕСТОЙКИЕ ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ВАНАДИЕВЫХ ПРОТОЧНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ 83

Ш.Ч. Искандаров, Х.Б. Ашуров, Т.К. Турдалиев, У.Ф. Бердиев, Ш.Ф.Хазратов (Институт ионно-плазменных и лазерных технологий имени У.А. Арифова)

КЎП ПОҒОНАЛИ ҚУЁШ СУВ ЧУЧИТГИЧИДАГИ ИССИҚЛИК АЛМАШИНИШ ЖАРАЁНЛАРНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ 84

катта илмий ходим К.А.Самиев (ФТИ), доц.О.С.Комилов(БухМТИ), катта ўқит.М.С.Мирзаев(БухДУ).

ҚУЁШ КОЛЛЕКТОРЛАРИНИ ЎЗИНИ ЎЗИ ДРЕНАЖ ҚИЛИШИДА ВЕНТУРИ ҚУВУРИ БИЛАН, ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОРЛИГИНИ ВА ИШОНЧЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ 88

т.ф.д проф. Ю.К.Рашидов, Докторант Ш.Ш.Қаришев (ТАКИ)

ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИКАСИ КУНДАЛИК ҲАЁТИМИЗНИНГ АЖРАЛМАС БЎҒИНИ..... 92

доц. Т.Мамажанов, доц.в.б. С.Р.Нурманов (ТАКИ)

СУВ ОМБОРЛАРИНИ СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА БОШҚАРИШ ЖАРАЁНЛАРИДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯНИ ЎРНИ 95

доц. Г.А.Бекмамадова (ТАКИ)

ИЧИМЛИК СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ ВА ИНШОТЛАРИ ҚУРИШДА ГЭС ЎРНИ (Тўполанг сув омбори мисолида)..... 98

Доцент Г.А. Бекмамадова (ТАКИ)

ИЧИМЛИК СУВ ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ ВА ИНШОТЛАРИНИНГ ТАСНИФИ..... 102

Доцент Г.А. Бекмамадова (ТАКИ)

МАХАЛЛИЙ “КАЛАНХОЭ” ГУЛИНИ АВЖЛАНТИРИШДА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИК УСУЛНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ 106

PhD,Д.Юсупов,магистр Н.Акрамов, асс.Г.Эргашев, асс.Р.Юлдашев(НамМҚИ)

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА 109

проф Р.А.Ситдиқов., доц.Радионова О.В., докторант О.Х. Полвонов, докторант Х.З. Сиддиқов (ТГТУ)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССОВ В МЕТАНТЕНКЕ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ..... 111

О.С.Комилов, О.О.Юлиев, Ж.А.Мажитов (БИТИ)

QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINI IQTSODIYOT TARMOQLARIDA QO'LLASH ISTIQBOLLARI 115

PhD, kat.i.x. Kadirov K.Sh. (O'zR FA Energetika muammolari instituti) Magistrant. Karimqulov S. Y (TDTU)

QISHLOQ XO'JALIGIDA ENERGETIKANING O'RNI VA AHAMIYATI 117

Katta o'qit. S.K.Vahobova, talabalar B.N.Umarov(NamMQI), B.N.Umarova("TIQXMMI" MTU)

QUYOSHLI ISSIQ SUV TA'MINOTI QURULMALARI O'RNAISH SHARTLARI 121

Assistent. Mirzaliyev B.B, Mirzayev D.E, (FarPI)

TAKOMILLASHGAN PARNIK TIPDAGI QUYOSH QURITGICHINING SINOV NATIJALARI TAHLILI 123

o'qit. S.S. Ibragimov

БУХОРО ВИЛОЯТИДА ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИЯТЛАРИ ТАДҚИҚОТИ..... 126

PhD. Сафаров. А. Б, докторант Сайфиёв Ҳ О, маг. Бобоев И. Р. (БМТИ)

SHAHARSOZLIKNI RIVOJLANTIRISHDA NO'ANANAVIY ENERGIYA MANBAALARIDAN FOYDALANISH MASALALARI 128

кат. ўқ. А.С.Абдурахмонов, талабалар Д.Б.Олимжонов, С.Ф.Шамсиддинов, М.Зикриёхужаева(NamMQI)

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЗРАЧНО-ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОПРИЕМНИКА СОЛНЕЧНОЙ ПАРАБАЛОЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ. 130

д.т.н., проф. С.Ф Эргашев, ст.преп Д.Т Мамадиева. (ФарПИ)

SHAMOL ELEKTR STANSIYALARINI O`ZBEKISTON RESPUBLIKASING TOG` OLDI HUDUDLARIDA QO`LLASHNING SAMARALIGI..... 131

Assistent.D.I.Abdunabiyev, talabalar J.B.Akbarov, H.A.Alijonov, A.O.Abdusattorov (TDTU QF)

SHAMOL ENERGIYASIDAN FOYDALANISHNING EKOLOGIYAGA TA`SIRI..... 134

G.M.Turmanova, B.A.Uzakov, M.J.Abdullayev, M.M.Mamutov (QQDU)

TASHQI MUHITNING FOTOELEMENTLAR PARAMETRLARIGA SALBIY TASIRINI O`RGANISH VA ULARNI BARTARAF ETISH CHORA TADBIRLARI. 136

Sh.Sh.Umarov, I.Azamov, I.V.Ibrohimov, H.R.Otahnov (TDTU Qo'qon filiali)

TERMOELEKTR GENERATORLARNI SEMENT ISHLAB CHIQRISHNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDAGI IMKONIYATLARI (1-QISM)..... 139

Prof. G. Abduraxmanov, G.S. Voxidova, S.A. Mamatkulova, A.T. Dehqonov, M.E.Tursunov (Mirzo Ulug`bek nomidagi O`zbekiston milliy universiteti)

QUYOSH ENERGIYASINI AKKUMLATSIYA QILISHNI HISOBGA PARNIKLI QUYOSH SUV CHUCHITGICH STRUKTURASI ELEMENTLARINIG O`LCHAMLARINING MUTTANOSIBLIGI ANIQLASH..... 143

Mavlonov U. M, magstrant Ramazonova M (BDU)

НАМАНГАН ВИЛОЯТИДА МАВЖУД СУВ ҲАВЗАЛАРИДАГИ ГИДРОЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛНИ АНИҚЛАШ..... 146

магистрант А.А. Саматов, А. Фозилов (НамМҚИ)

TURAR JOY BINOLARINING YORITISHINI INSON FIZALOGIYASIGA TA`SIRI..... 150

dost. Q.B.Umarov, magistrant. I.X. Izzatullayev, (NamMQI)

VIRTUAL ELEKTR STANTSIYA – ELEKTR ENERGIYASINI TAQSIMLASHNING “AQLLI BOSHQARUV” YO`LI..... 152

dots. Izzatillayev J. Magistr.O. Dadaxanov (NamMQI)

VODOROD QAYTA TIKLANUVCHI VA EKOLOGIK TOZA ENERGIYA 154

ass L.M. Raufov, ass A.A. Abdukaxxarov, ass Sh.M.Xojibekova, talaba U.S. Saidov (I.Karimov nomidagi TDTU Olmaliq filiali)

**ZAMONAVIY ENERGETIKADA REKTENNALARDAN FOYDALANISH
IMKONIYATLARI..... 157**

G. Abduraxmanov, A.T. Dexqonov, M.E. Tursunov, S.A.Mamatqulova (O'zMU)

**АВТОНОМ ВА ЗАХИРА ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИДА
ҚУЁШ ПАНЕЛЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ . 161**

*PhD. Қодиров Д. Б. магистрантлар. Қобилов Р. К, Набиев Қ. Д
("ТИҚХММИ")*

**МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ЙЎЛИДАГИ
САМАРАЛИ УСУЛЛАР ВА УЛАРНИ ТАҲЛИЛИ 164**

проф., А.М.Касимахунова, докторант. М.Норбўтаев, (ФарПИ).

**АКТУАЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИЙ
ФАКТОР ВЛИЯЮЩИХ НА ОПТИМАЛЬНУЮ РАБОТУ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. 166**

ст.преп. Атамурзаев Т. У. студент. Ривожиддинов Ж. И.(НамИСИ)

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РАЗВИТИИ ОТРАСЛИ
ЭНЕРГЕТИКИ. 170**

Проф. Турсунова У.Х, старший преп. Нажмиддинова Н.А. (ТАСИ)

**АНАЛИЗ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ЭФФЕКТИВНО
РАБОТАЮЩИХ В НИЗКОНАПОРНЫХ ВОДОТОКАХ 173**

Докторант. Мамедов Расул Акиф-огли. (БухИТИ)

**АХОЛИ ЯШАШ БИНОЛАРИНИ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ
ТАЪМИНЛАШДА ШАМОЛ ЭНЕРГЕТИК ҚУРИЛМАЛАРИДАН
ФОЙДАЛАНИШ 176**

*Ғ.М. Эргашев (НамМҚИ) асс. Иброхимов В.И (ТДТУ Қўқон филиали)
талаба. Абдуллаев А (НамМҚИ)*

**ISITISH MAVSUMIDA ENERGIYA TEJASH CO2 VA SO2 MIQDORINI
КАМАЎТИРИШ..... 179**

dots.O.S.Komilov, ass.M.I.Axrorova (BuxMTI)

**ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ РАБОЧЕГО КОЛЕСА С
НАПРАВЛЯЮЩИМ АППАРАТОМ СОПЛОВОЙ РЕАКТИВНОЙ
ГИДРОТУРБИНЫ 183**

*PhD. Бозаров О. О¹, Усаров Х. С.² Научн. иссл. Бегматов Э. М.³
(ТГТУ¹, АИСХА², ФПИ³)*

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА НА МОЩНОСТЬ
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОДУЛИ..... 185**

Соиск.Жураев И.Р., доц. Юлдошев И.А., асс.Жураева З.И.(ТГТУ)

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОНАПОРНОЙ
РЕАКТИВНОЙ ГИДРОТУРБИНЫ 187**

*PhD. Бозаров О. О.¹ Научн. иссл. Усаров Х.С.² Научн.иссл.Кирийигитов Б.А²
(ТГТУ¹, АИСХА²)*

**ГИБРИДНЫЙ АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ ЗА
СОЛНЦЕМ 190**

Докторант. Ощепкова Эльвира Ахтемовна, (ФарПИ)

**ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УЗБЕКИСТАНЕ 192**

Асс. С.К.Салойдинов, студент Ф.Н.Алимов (НамИТИ)

**РЕСПУБЛИКАМИЗДА ЭНЕРГЕТИКА СОҲАСИДАГИ МУАММОЛАР
ВА УЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШ ЙЎЛЛАРИ 196**

доц. А.А.Атамов, маг. Д.А.Атамова (НамМҚИ)

**BILVOSITA QUYOSH QURITGICHI UCHUN HAVO KOLLEKTORINI
ISHLAB CHIQUISH 198**

Qodirov J. R (Buxoro davlat universiteti)

**STIRLING DVIGATELINI QUYOSH ENERGIYASI BILAN TA'MINLASH
ISTIQBOLLARI 201**

t.f.n Murodov M.X. Stajyor-o'qituvchi. Murodov R.N. (NamMQI)

**SHAMOL ENERGIYASI SALOHİYATINI BAHOLASH ASOSIDA SHAMOL
ENERGETIK QURILMALARINI TADBIQ ETISH 206**

doktorant O.X Polvonov (TDTU)

**ELEKTR STANSİYALARNI MODELLASHTIRISHDAGI ZAMONAVIY
TEKNOLOGIYALAR ASOSIDA SAMARADORLIK KO'RSATKICHLARINI
ANIQLASH..... 209**

Magistrant Abdullayev A. Ai (NamMQI)

ENERGETIKA SOHASIDA O'ZGARISHLAR 212

PhD. J.A.Mannonov, magistr B.M.Jamilov, (NamMQI)

**QUYOSH SUV CHUCHUTGICHLARIDA ENERGIYANI TEJASH UCHUN
AKKUMULYATOR SIFATIDA QURILISH MATERIALLARINI VA**

BUG'LANUVCHI SIRT BILAN KONDENSATLANUVCHI SIRT ORASIDAGI OPTIMAL O'LCHAMLARINI TANLAB OLISH USULI..... 215

o'qit. I.I. Hikmatov

MAKKAJO'RI URUG'LARINI EKISHDAN OLDIN ELEKTROTEKNOLOGIK USULLAR BILAN TADQIQ QILISH..... 218

PhD. D. R. Yusupov, magistr. O.I. Ataboyev, O. A. Xayitova (NamMQI)

AZOT ATOMLARINING UGLERODLI NANOTRUBKA SIRTIGA TA'SIR JARAYONINI MODELLASHTIRISH 221

SH.A.Muminova¹, I.D.Yadgarov¹, A.A.Xolmatov² (1FA Ion-plazma va lazer texnologiyalari instituti, 2Toshkent To'qimachilik va yengil sanoat instituti)

MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISHDA BIOMASSA ENERGIYASINING O'RNI 223

Doktorant O.M. Urishev, talaba T.Z. Soxibov (FarPI).

MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISHDA EKOLOGIK MUAMMOLARNI OLDINI OLISH CHORA-TADBIRLARI..... 225

o'qituvchi D.U.Djuraeva, talaba Sh.Q.Ergashxo'jayev (NamMQI)

APPLICATION AND USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN AGRICULTURE 227

trainee teacher Sh.M.Esemuratova, masters G.M.Esemuratova (KSU)

SHAMOL ELEKTR STANSIYASIDA QISQA TUTASHGAN ROTORLI ASINXRON GENERATOR DAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI..... 229

Dots. Bobojonov Y.M., ass. Seitmuratov B.T. (QQDU)

МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ – БАРҚАРОП РИВОЖЛАНИШ ОМИЛИ 231

Ф.М.Хожаев, Р.А.Мамажонов (Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Академияси)

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ..... 233

студент Убайдуллаев А. Ф (НамМТИ)

ИННОВАЦИОННАЯ РАЗРАБОТКА ПО ПОВЫШЕНИЮ КПД ВЕТРОУСТАНОВКИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ..... 236

к.т.н. М. Х.Муродов, магистр А.М.Халилов, Ж.Х.Мамадалиев (НамИСИ)

ИННОВАЦИОННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА 239

к.т.н. М.Х.Мурадов, А.Б.Ахмедов (НамИСИ)

**ISITISH TIZIMLARIDA ISSIQLIK NASOSLARIDAN FOYDALANISH
IMKONIYATLARI 243**

t.f.n., dots. R.A. Axtamov, o'qituvchi A.X. Juraqulov(БМТИ)

**MUQOBIL ENERGIYADAN SAMARALI FOYDAALANISH UCHUN
AMALGA OSHIRILAYOTGAN ISLOHOTLAR..... 246**

Abdugofurov Sh M, talaba. Yo'ldoshev S, Q. (ADU)

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР ДЛЯ НАГРЕВА
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ 248**

Проф.А.Х.Алиязаров, докторант (PhD).М.У.Нурманова (НИСИ)

**TERMOELEKTR GENERATORLARNI SEMENT ISHLAB
CHIQRISHNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDAGI
IMKONIYATLARI (2-QISM)..... 251**

*Prof. G. Abduraxmanov, G.S. Voxidova, S.A. Mamatkulova, A.T. Dehqonov,
M.E.Tursunov (O'zMU)*

**O'ZBEKISTONNING BA'ZI HUDUDLARIDA ENERGIYA
YETISHMOVCHILIGINI OLDINI OLISH UCHUN QUYOSH
ENERGIYASIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLI USULLARI 254**

O'qituvchi. F.Q. Qurbonova ,I.A.Nazarov (NamMQI)

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В
УЗБЕКИСТАНЕ 256**

*д.ф.м.н., профессор Х.С.Далиев, д.т.н., доцент О.Х. Кулдашов (НИУ «МЭИ»,
Ташкентский филиал)*

**БИР ҚАВАТЛИ УГЛЕРОД НАНОТРУБКАСИ СИРТИГА ВОДОРОД
АТОМЛАРИНИНГ АДСОРБЦИЯСИ 258**

*Таянч докторант Ў.Б. Ўлжаев, талаба Х.Э.Сотиволдиев, катта ўқитувчи
Ш.Х. Бердиев (ФА Ион-Плазма ва лазер технологиялари институти,
Тошкент вилояти ЧДПИ, ТТЕСИ)*

**ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПО
НАПРЯЖЕНИЯМ И РЕАКТИВНЫМ МОЩНОСТЯМ УЗЛОВ..... 261**

*Ш.Ш. Латипов, А.М. Турсинбетов, Ш.Д. Бабаниязова, Ш.Ф. Хазратов
(ТГТУ)*

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ 263**

Ш.Ш. Латипов, Б.А. Узаков, Ш.Д. Бабаниязова, Ш.Ф. Хазратов (ТГТУ)

**СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗДАНИЙ НА
ОСНОВЕ ВАКУУМНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ..... 265**

д.т.н., проф. Ю.К. Рашидов(ТАСИ), докторант К.В. Волкова(СамГАСИ)

**ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ БУГУНГИ КУНДАГИ
АҲАМИЯТИ ВА ДОЛЗАРБЛИГИ 267**

ўқитувчи Н.М.Шамсиева, Х.А.Жўраев (ТАҚИ)

**ISSIQXONALARNING KOGENERATSION ENERGIYA TIZIMINI
BIOCHIQUINDILAR ASOSIDA YARATISHNING TAHLILI..... 270**

Doktorant S.Sh.Rustamov (Bux MTI)

**MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISHDA INNOVATSION
TEKNOLOGIYALARNING O'RNI..... 274**

**KOMPLEKS AVTONOM GIDRO, SHAMOL, QUYOSH ENERGIYA
MAJMUASINING MODELLASHTIRISH VA TANLASH 274**

tayanch doktorant Abduaziz o'g'li Abdurauf (TDTU)

**QUYOSH BATAREYALARIDAN FOYDALANISHNING IQTISODIY
SAMARADORLIGI (UY XO'JALIGI MISOLIDA) 276**

o'q.D.Abdunabiyev, stajyo'r o'qituvchi Sh.Umarov (TDTU, Qo'qon filiali)

**ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ..... 280**

кат.ўқит.М.Тўйчиева, ўқитувчи Ф.Шарипов, талаба И.Усмонов (НамМҚИ)

OPTOELEKTRON TERMOO'ZGARTIRGICH 282

*f-m.f.d, prof. K.E.Onarkulov, tayanch doktorant Sh.A.Yuldashev, talaba
Sh.A.Yuldasheva (FarDU)*

**VERTIKAL O'QLI SHAMOL ELEKTR QURILMALARINING
SAMARADORLIGINI OSHIRISH 284**

talabalar G'J.G'ulomov., K.F.Muxammadumarov (NamMQI)

**TYPES OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AND FUTURE
PROSPECTS OF THEIR EFFECTIVE USE 287**

teacher Sh.D.Numonjonov, master student S.Sh.Shukhratova (FerPI)

EARTH ENERGY 289

teacher Sh.D.Numonjonov, master Yo.M.Sodiqova, student A.A.Khoshimov (FerPI)

О‘ЗБЕКИСТОНДА QUYOSH ENERGIYASINI ELEKTR ENERGIYASI SIFATIDA FOYDALANISH AFZALLIKLARI	291
<i>S.M. Kasimov, M.A. Abdimuratova, N.S. Nazarov, D.B. Ernazarova, Q.J. Mambetmuratova (Nukus davlat pedagogika instituti)</i>	
ЭФФЕКТИВНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	294
<i>Т.Ш.Алыбекова, М.М.Мамутов (КГУ)</i>	
ALTERNATIV ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH ZAMON TALABI	297
<i>S.F.Ergashev (FarPI), N.R.Esanaliyeva, A.Q.Asqarov (TDTU Qo‘qon filiali)</i>	
EDIBON SCADA EESFC QURILMASI ORQALI QUYOSH PANELLARINI VOLT AMPER XARAKTERISTIKASINI OLIISH	302
<i>R.Aliev, M.Nosirov, A.Eraliev, N.Adhamov (ADU)</i>	
TAKOMILLASHTIRIL GAN QUYOSH KOLLEKTORI	304
<i>R.Aliev, M.Nosirov, A.Eraliev, J.Ziyoitdinov, L.Usmonov (ADU)</i>	
ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	306
<i>профессор Р.А. Ситдиқов, доцент О.В.Радионова, магистрант О.А. Орзимбаев, магистрант Д.Ф. Корабаев (ТГТУ)</i>	
QUYOSH PANELLARIDAN FOYDALANISHDA SAMARADORLIKNI OSHIRISH	308
<i>assisent.N.R.Esanaliyeva, assisent V.I.Ibrohimov, talaba H.Fayziyev, O.Saydaliyev, I.Fayzullayev, J.Sobirov (TDTU Qo‘qon filiali)</i>	
MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN QO‘SHIMCHA ELEKTR ENERGIYA OLIISH	311
<i>D.R.Xasanov (TDTU Qo‘qon filiali)</i>	
РАЗРАБОТКА БИОГАЗОВОГО КАЛЬКУЛЯТОРА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА БИОГАЗА	315
<i>С.Г.Маматкулова, А.Х.Вохидов, Р.А.Абдуназарова, (Каршинского филиала ТУИТ)</i>	
MODELING THE CALCULATION OF MICRO-HYDROELECTRIC POWER STATIONS USING THE TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE WATER BASIN AND GENERATOR	317

<i>PhD student O.M.Urishev (FerPI)</i>	
ALTERNATIV ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA INVESTITSIYA TA'MINOTI.....	322
<i>kat.o'qit. M.M.Nishonova (FarPI)</i>	
GIDROELEKTR STANSIYALARNING ISHLASH PRINSPI.....	326
<i>laboratoriya mudiri J.A.Abduxalimov (QarMII)</i>	
KICHIK GESNI RIVOJLANTIRISH VA GESLARDAN AFZALLIGI.....	329
<i>M.Shamsiddinov, J.X.Akmalov, X.Xursanboev(NamMQI)</i>	
MIKROGESLARDA STATIK CHASTOTA O'ZGARTKICHLARDAN FOYDALANISH.....	331
<i>O'qituvchi F.F.Sharipov, magistrant A.R.Fozilov (NamMQI)</i>	
PARMASIMON MIKRO GESLARNI TADBIQ QILISH VA GENERATOR TANLASH.....	333
<i>A.A.Axmedov, J.X.Akmalov, R.N.Murodov (Nam MQI)</i>	
DEVELOPING A DISTANCE DISTANCE EVALUATION PROGRAM ALGORITHM OF LOAD DISTRIBUTION AT A PHOTO ELECTRIC SUNSHINE STATION.....	335
<i>A.A.Rakhimov, Sh.A.Xomidjonov, D.A.Hamdorov (FerPI)</i>	
REVIEW OF SELF-CLEANING METHOD FOR SOLAR CELL ARRAY AND IMPLEMENTATION.....	338
<i>E.Saitov, O.Mamasaliev, O.Khurbanboev</i>	
SAVING NON-RENEWABLE ENERGY RESOURCES DUE TO THE USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES.....	340
<i>E.Saitov, O.Mamasaliev, I.Abdusaidov</i>	
AN INNOVATIVE LABORATORY STAND FOR SELF-REGULATION IN THE DEVELOPMENT OF THE PROSPECTS OF SOLAR COLLECTORS.....	343
<i>Sh.Sh.Karshiev (TIACE)</i>	
QUYOSH ELEMENTLARIDA IBC TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI.....	346
<i>talaba Y.Saxodillayeva (YTIT), talaba H.M.Valijonova, katta o'qit.M.Y.Nabiyev, dots.M.X.Murodov (NamMQI)</i>	

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SHAROYATIDA SHAMOL
ELEKTROSTANSIYALARINI NOMINAL PARAMETRLARINI
HISOBLASH MASALALARI..... 349**

stajyor o'qituvchilar I.Kudenov, T.Koptleuov, B.Umarov (QQDU)

**O'ZBEKISTON ENERGETIKA TIZIMIDA QAYTA TIKLANUVCHI
ENERGIYA ZAHIRALARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI 351**

talaba H.M.Valijonova (NamMQI)

**MUQOBIL ENERGIYADAN FOYDALANISHDA INNOVATSION
TEKNOLOGIYALARNING O'RNINI..... 354**

talaba O.O.Xamrayev (UrDU)

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ..... 358**

д.т.н., проф. Р.Б.Жалилов, базовый докторант С.Т.Латинов (БухИТИ)

**ҚУЁШНИНГ ҲАРАКАТ ТРАЕКТОРИЯСИНИ АВТОМАТИК ТАРЗДА
АНИҚЛАШ ТИЗИМИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА УНИНГ
САМАРАДОРЛИГИ 361**

С.И.Зокиров (ФарПИ)

**БУГУНГИ КУНДА ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ
МАНБАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ ВА УНИНГ
ЗАРУРАТИ..... 363**

катта ўқитувчи С.Н. Камолова (ТАҚИ), ўқитувчи Х.А.Жўраев (НамМҚИ)

**ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ БУГУНГИ КУНДАГИ
АҲАМИЯТИ ВА ДОЛЗАРБЛИГИ 366**

ўқитувчи Н.М.Шамсиева (ТАҚИ), ўқитувчи Х.А.Жўраев (НамМҚИ)

**ЎЗБЕКИСТОНДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯДАН ФОЙДАЛАНИШ
ИСТИҚБОЛИ ВА ИНСОН ЖАМИЯТИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ
СТРАТЕГИЯСИ 369**

ўқитувчи М.Тўйчиева (НамМҚИ)

**O'ZBEKISTONDA SHAMOL ENERGIYASIDAN SAMARALI
FOYDALANISH 371**

dost. Q.B.Umarov, magistrant I.X. Izzatullayev (NamMQI)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ: АНАЛИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	374
<i>ст.преп.О.В.Порубай, студентка М.У. Хасанова (ФФ ТУИТ)</i>	
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД НА НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ	377
<i>магистр Р.Тошматов, PhD профессор М.А.Короли (ТГТУ)</i>	
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СРЕДСТВ	380
<i>доц.М.Х.Муродов, А.Б.Ахмедов (НаМИСИ)</i>	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	383
<i>к.т.н., доц. Д.М.Охунов, к.ф-м.н, доц.М.Х.Охунов (Ферганский филиал ТУИТ)</i>	
НОВЕЙШИЕ ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	386
<i>ассистент У.У.Камалов (БухИТИ)</i>	
ЖАҲОНДА ШАМОЛ ЭНЕРГЕТИКАСИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ҲОЛАТИ	388
<i>Н.Б.Пирматов, Ш.И.Дунгбоев</i>	
ТАКОМИЛЛАШГАН ҚУЁШ ҚУРИТГИЧЛАРИНИ ЯРАТИШ	391
<i>кат.ўқ. Д.Н.Зокирова, ўқ. Ф.Ф.Шарипов, талаба Ж.И.Хусаинов (НамМҚИ)</i>	
РЕЦИРКУЛЯЦИЯЛИ ИХЧАМ ГЕЛИОҚУРИТГИЧ	395
<i>Н.М. Назарова, М.Р. Назаров</i>	
ОБ АЛГОРИТМАХ ВЫПОЛНЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ТОКОВЫХ ЗАЩИТ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЭС С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ	400
<i>доц. О.В. Радионова, магистранты А.П.Базарбаев, Б.С.Абдурахимов (ТГТУ)</i>	
ГИБРИД ҚУЁШ-ШАМОЛ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЎРГАНИШ	402
<i>ф-м.ф.н. Ҳ.Нишонов, докторант Н.Мирзаалимов, магистрант Б.Жўрабоев, бакалавр Н.Картмова (АДУ)</i>	