



Vebsayt: <https://involta.uz/>

PASSIV QUYOSH QURILMALARIDA ISSIQLIK O'TKAZISH XOSSALARINI TADQIQ QILISH

Ochilov Laziz Ibodovich

BuxDU Fizika kafedrası o'qituvchisi

Nosirov Ravshan Asliddin o'g'li

BuxDU talabasi

Annatatsiya: Ushbu maqolada passiv quyosh qurilmalarida issiqlik almashinish qonuniyatlarining balans tenglamalari va ularning yechimlari keltirilgan. Kichik ob'yektda olingan natijalar bilan taqqoslangan.

Kalit so'zlar: Trombe devoir, passiv quyosh qurilmalari, kompozit, fotovoltaiik.

Аннотация: В данной статье представлены уравнения баланса законов теплообмена в пассивных гелиоустановках и их решения. По сравнению с результатами, полученными на малом объекте.

Ключевые слова: Trombe devoir, пассивные солнечные устройства, композит, фотовольтаика.

Bino inson ishlab chiqarish va yashash uchun asosdir. Dunyo bo'yicha umumiy energiya iste'molining taxminan 20-40% qurilish sektori bilan bog'liq [2-6], bunda binolarning energiya ta'minotining 33-55% i yopiq bino sharoitini saqlash uchun HVAC tomonidan iste'mol qilinadi

[5-8]. Shuning uchun, HVAC energiya sarfini kamaytirish har doim energiya tejashni qurish uchun asosiy e'tibordir. Ushbu maqsadga erishish uchun eng yaxshi yondashuvlardan biri bu passiv tizimdan foydalanish (masalan, passiv quyoshli isitish), bu binolarni isitish talabini 87% gacha kamaytirishi mumkin [8].

Ko'plab passiv texnologiyalar qatorida Trombe devori - oddiy qurilish, yuqori samaradorlik va nol operatsion xarajatlar xususiyatlariga ega bo'lgan klassik passiv quyosh isitish usullaridan biri. Ko'plab passiv texnologiyalar qatorida Trombe devori oddiy qurilish, yuqori samaradorlik va kichik operatsion xarajatlar xususiyatlariga ega bo'lgan klassik passiv quyosh isitish usullaridan biri. Bino energiya sarfini 30% gacha kamaytirishga erishishi mumkin. Shuning uchun, u olimlar va muhandislarning tobora ko'proq e'tiborini tortdi. Trombe devorida bir qancha ilmiy tadqiqotlar tuzilishni kuchaytirish, modellashtirish usuli, loyihalash usuli, optimallashtirish va muhandislik amaliyoti bilan bog'liq. Ushbu tadqiqotlar Trombe devorining rivojlanishi va rivojlanishiga sezilarli yordam berdi. Trombe devoridan Quyoshning passiv isishi, shaffof bo'lmagan quyosh fasadlari, passiv bino, passiv devor va biologik yashil me'morchilik bo'yicha ko'plab sharh maqolalari ushbu rivojlanish va qo'llanishni joriy etdi. Bundan tashqari, Trombe devorining tasnifi, ta'sir etuvchi omillari, dizayn parametrlari va baholash ko'rsatkichlari bo'yicha maxsus tahliliy maqolalar [8] nashr etilgan.

Trombe devori dastlab oddiy me'moriy komponent sifatida ishlab chiqilgan bo'lib, u kanaldagi aylanma havoni isitish uchun quyosh nurlarini yutadi va ichki isitish uchun devor massasida issiqlikni saqlaydi.

Biroq, keyingi tadqiqotlar Trombe devorining ko'plab yangi o'zgartirilgan versiyalarini taqdim etdi. Ushbu sharhda, uning tuzilishi, materiallari va funktsiyasi jihatidan Trombe devori quyidagi asosiy turlarga bo'linadi: (1) Klassik Trombe devori; (2) Kompozit Trombe devori; (3) fazalarni o'zgartirish materiallari (PCM) Trombe devori; (4) Fotovoltaik (PV) Trombe devori; (5) Suv trombi devori; (6) Suyuq tromb devor; (7) Havoni tozalash Trombe devori; (8) Elektrokromik tromb devor; va (9) Shaffof izolyatsiya materiallari (TIM) bo'lgan [1].

Biz kichik o'ektda Trombe devoridan iborat uyning maketini tayrladik va undagi issiqlik almashinish jarayonlarini tajribada kuzatdik. Najriba natijalarini nazariy hisoblashlar bilan

taqqosladik.

Quyosh energiyasi atmosferaga qaytariladi yoki issiqlik sifatida so'riladi. Bunday tizimning samaradorligi ancha yuqori, chunki u binoni issiqlik energiyasi bilan ta'minlaydi [1].

Binoning janubiy qismida issiqlik balansi tenglamalari quyidagicha

$$\alpha \tau_g I_T \beta = h_w (T_{sh} - T_a) + h_{cpvf} (T_{sh} - T_f) + h_{rshw} (T_{sh} - T_{w,1})$$

bu yerda, α - devorning nurlanish yutilish koeffitsienti; I_T - fotoelement yuzasiga tushadigan jami quyosh nurlanishi; h_w - atrof-muhit va shisha o'rtasidagi issiqlik almashinuvi koeffitsienti; h_{cshf} - havo oqimi va shisha o'rtasidagi issiqlik almashinuvining konvektiv koeffitsienti; h_{rshw} - devorning tashqi qismi va shisha o'rtasidagi issiqlik almashinuvi koeffitsienti; T_{sh} - shisha ning harorati; T_a - atrof-muhit harorati; T_f - havo oqimi harorati; $T_{w,1}$ - devorning tashqi qismining harorati [1].

Devorning tashqi qismi uchun issiqlik balansi.

$$c_w \rho_w \Delta x_i \frac{dT_{w,1}}{dt} = \left(\frac{\Delta x_i}{\lambda_i} + \frac{\Delta x_{i+1}}{2\lambda_{i+1}} \right)^{-1} (T_{w,i} - T_{w,1}) + h_{cwf} (T_f - T_{w,1}) + h_{rpvw} (T_{pv} - T_{w,1}) + (\tau \alpha) I_T$$

bu yerda, c_w , ρ_w , Δx_i - mos ravishda devorning ko'rib chiqilayotgan qismining solishtirma issiqlik sig'imi, zichligi va qalinligi; $T_{w,i}$ - devorning ichki qismining harorati; $\tau \alpha$ - devorning tashqi qismining nurlanish yutilishning samarali koeffitsienti; h_{cwf} - havo oqimi va devorning tashqi qismi o'rtasidagi issiqlik uzatishning konvektiv koeffitsienti.

Devorning o'rta qismlari uchun:

$$c_w \rho_w \Delta x_i \frac{dT_{w,i}}{dt} = \frac{\lambda_i}{\Delta x_i} (T_{w,i-1} - T_{w,i}) + \frac{\lambda_i}{\Delta x_i} (T_{w,i+1} - T_{w,i})$$

Devorning ichki qismlari uchun:

$$c_w \rho_w \Delta x_i \frac{dT_{w,n}}{dt} = \left(\frac{\Delta x_i}{\lambda_i} + \frac{\Delta x_{i+1}}{2\lambda_{i+1}} \right)^{-1} (T_{w,n-1} - T_{w,n}) + h_{cwr} (T_r - T_{w,n})$$

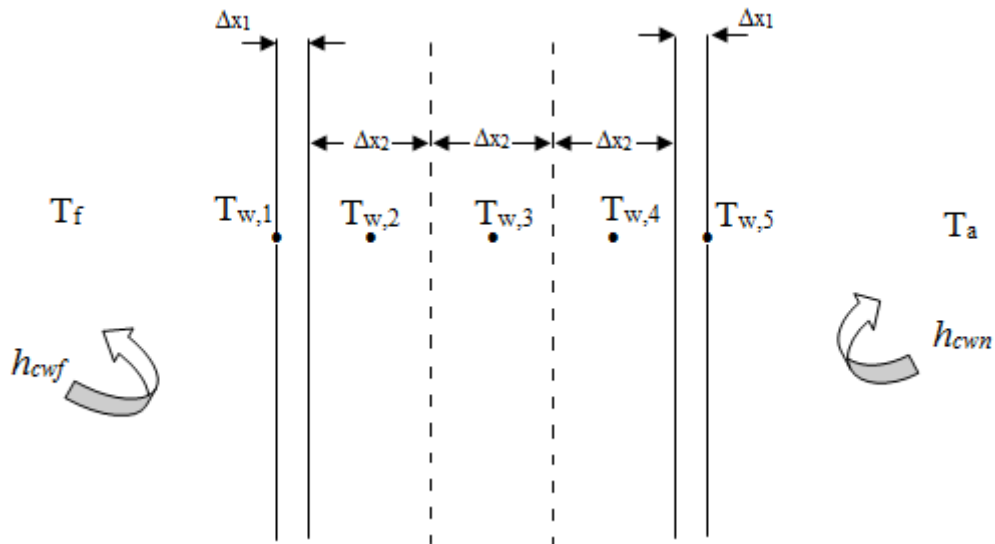
Bu erda, $T_{w,n}$ - devorning ichki qismidagi harorat; T_r - ichki havo harorati.

Xonadagi konvektiv havo oqimi uchun:

$$c_f \rho_f \Delta x_f \frac{dT_f}{dt} + \frac{G c_f}{L} \frac{dT_f}{dx} = h_{cwf} (T_{w,1} - T_f) + h_{cpvf} (T_{pv} - T_f)$$

$c_f \rho_f \Delta x_f$ - mos ravishda, havo oqimining mos ravishda issiqlik sig'imi, zichligi va qalinligi; L - havo kanalining uzunligi [1].

Xuddi shunday quyosh uyining sharq, g'arb va shimol qismidagi devorlari bir xil material va bir xil konstruksiyaga qurilgan. Ya'ni, ichkaridan bir (Δx_1 qalinlikda) qatlam shtukaturka, o'rta qismida g'isht devor ($3\Delta x_2$ qalinlikda) va binoning tashqori qismidan yana bir (Δx_1 qalinlikda) qatlam shtukaturka deb, undagi balans tenglamalarni ko'rib o'taylik (1 rasm).



1 rasm. Devorning yon tomondan ko'rinishi.

Ko'rilayotgan masala bo'yicha binoning matematik modelini tuzish uchun devorning turli qismlar sistemasi uchun issiqlik balansi tenglamalarini tuzishimiz kerak [2-8].

- Devorning ichki qismi uchun issiqlik balansi tenglamasi

$$c_1 \rho_1 \Delta x_1 \frac{dT_{w,1}}{dt} = \left(\frac{\Delta x_1}{\lambda_1} + \frac{\Delta x_2}{2\lambda_2} \right)^{-1} (T_{w,2} - T_{w,1}) + h_{cwf} (T_f - T_{w,1})$$

Bu erda $T_{w,1}$ - xona ichidagi devor (shtukaturka) sirtining temperaturasi, h_{cwf} - xona ichidagi havo oqimi va devorning ichki qismi orasidagi konvektiv issiqlik uzatish koeffitsenti, λ_1 - shtukaturka materialining issiqlik o'tkazgichlik koeffitsenti, λ_2 - devor asosi betonning issiqlik o'tkazgichlik koeffitsenti, $c_1, \rho_1, \Delta x_1$ - shtukaturka materialining mos ravishda solishtirma issiqlik sig'imi, zichligi va qalinligi, $T_{w,1}$ - beton devorning ichki (shtukaturka) sirti temperaturasi, T_f - xona ichidagi havo oqimining temperaturasi.

- Devorning shtukaturka va beton orasidagi qismi uchun issiqlik balansi tenglamasini tuzish uchun beton qatlami etarlicha qalin bo'lganligi sababli Δx_2 qalinlikdagi 3 ta teng qismga bo'lamiz.

$$c_2 \rho_2 \Delta x_2 \frac{dT_{w,2}}{dt} = \left(\frac{\Delta x_1}{\lambda_1} + \frac{\Delta x_2}{2\lambda_2} \right)^{-1} (T_{w,1} - T_{w,2}) + \frac{\lambda_2}{\Delta x_2} (T_{w,3} - T_{w,2})$$

bu erda, $T_{w,2}$ - shtukaturka va beton orasidagi temperaturasi, $c_2, \rho_2, \Delta x_2$ - betonning mos ravishda solishtirma issiqlik sig'imi, zichligi va qalinligining 1/3 qismi.

- Betonning o'rta qismi uchun issiqlik balansi tenglamasi:

$$c_2 \rho_2 \Delta x_2 \frac{dT_{w,3}}{dt} = \frac{\lambda_2}{\Delta x_2} (T_{w,2} - T_{w,3}) + \frac{\lambda_2}{\Delta x_2} (T_{w,4} - T_{w,3})$$

bu erda, $T_{w,3}$ - betonning o'rta qismi temperaturasi.

- Devorning tashqi qismida beton va shtukaturka orasidagi qismi uchun issiqlik balansi tenglamasi:

$$c_2 \rho_2 \Delta x_2 \frac{dT_{w,4}}{dt} = \frac{\Delta x_2}{\lambda_2} (T_{w,3} - T_{w,4}) + \left(\frac{\Delta x_1}{\lambda_1} + \frac{\Delta x_2}{2\lambda_2} \right)^{-1} (T_{w,5} - T_{w,4})$$

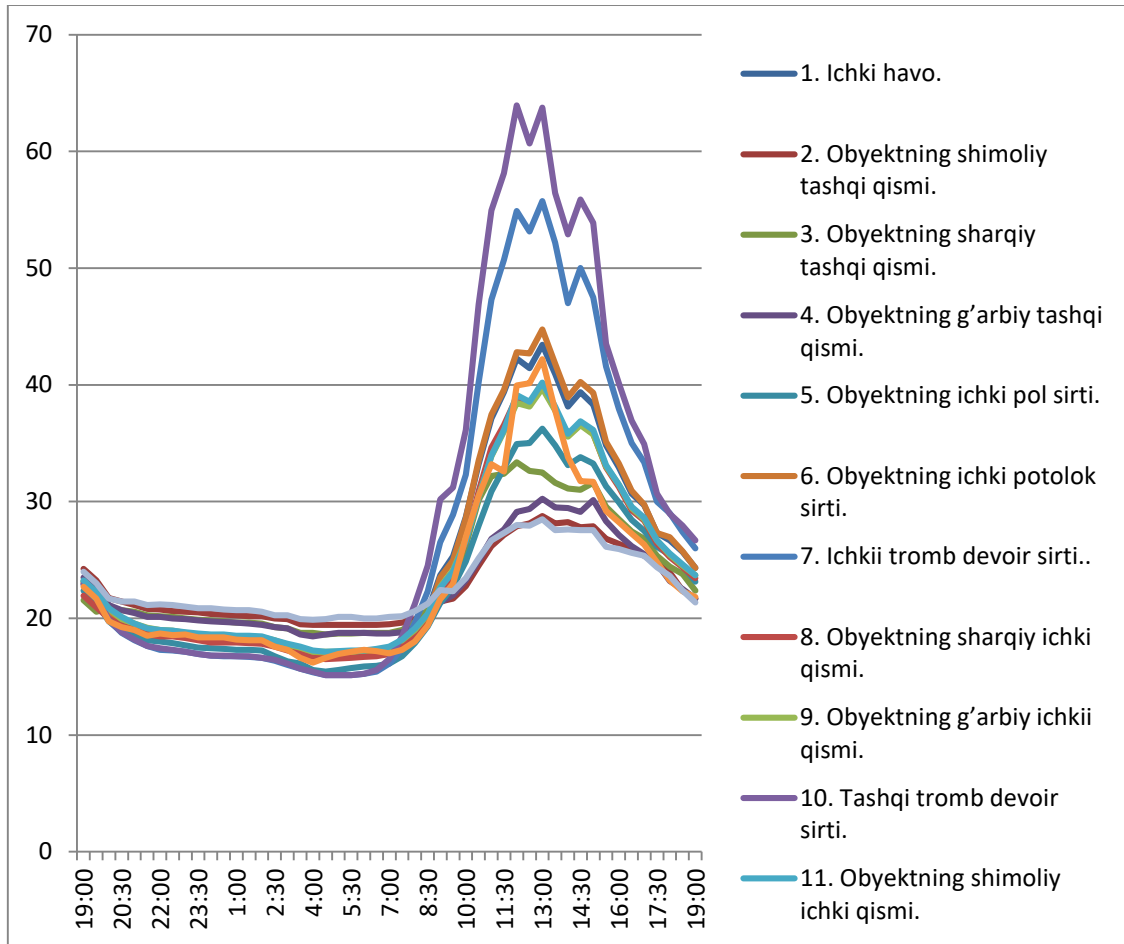
bu erda, $T_{w,4}$ - devorning tashqi qismida beton va shtukaturka orasidagi temperaturasi.

- Devorning tashqi (shtukaturka) qismi va atrof-muhitagi havo oqimi orasidagi issiqlik balansi tenglamasi:

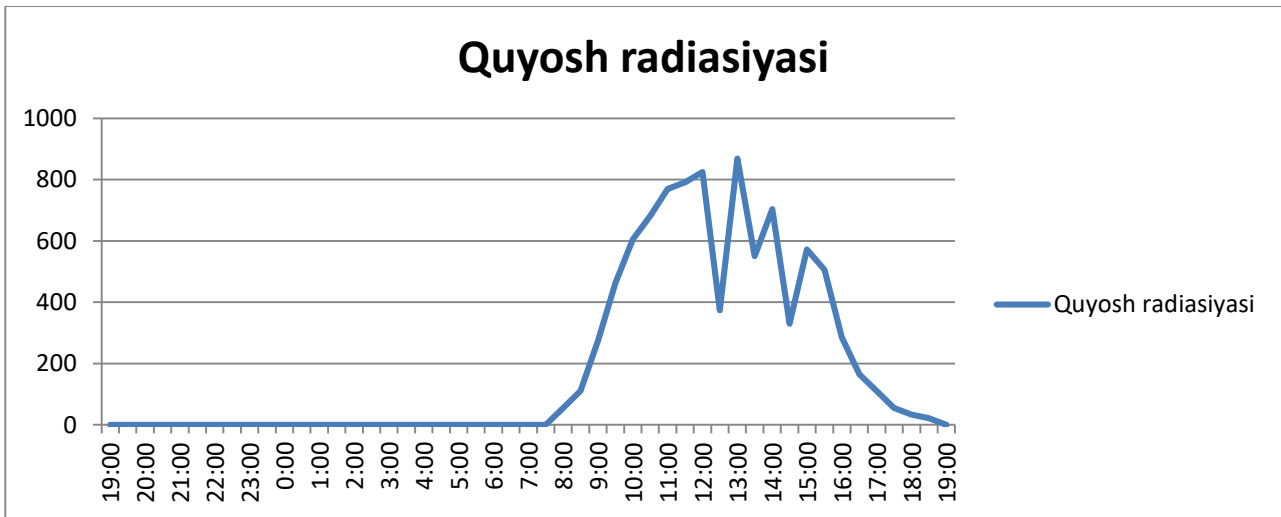
$$c_1 \rho_1 \Delta x_1 \frac{dT_{w,n}}{dt} = \left(\frac{\Delta x_1}{\lambda_1} + \frac{\Delta x_2}{2\lambda_2} \right)^{-1} (T_{w,4} - T_{w,5}) + h_{cwn} (T_a - T_{w,5})$$

bu erda, T_a - bino tashqorisidagi havo temperaturasi, $T_{w,5}$ - devor tashqi (shtukaturka) qismining temperaturasi, h_{cwn} - devorning tashqi qismi va bino tashqorisidagi havo oqimi orasidagi konvektiv issiqlik uzatish koeffitsenti.

Tajribadan 2022 yil 31 mart – 1 aprel kunlarida olingan natijalar quyidagi grafiklarda keltirilgan.



2 rasm. Ob’ektning turli qismlarida temperaturalarning vaqtga bog’lanish grafigi.



3 rasm. Mos vaqtlarga quyosh radiatsiyasining miqdori.

Xulosa:

Kichik o’xshash ob’yektda tajriba o’tkazildi va tajriba natijasiga ko’ra quyosh radiatsiyasining o’zgarish natijasida ob’ektning turli qismlarida temperaturalar mos ravishda o’zgarib borishi kuzatildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. А.Б. Муртазаев, К.А. Самиев, Э.Т. Жураев Моделирование температурного режима фототеплопреобразователя интегрированного в здание / The Way of Science № 2 (84), 2021 с 34-38
2. Gupta N., Tiwari G.N. Review of passive heating/cooling systems of buildings / Energy Science and Engineering 4(5), 2016, 305-333
3. Khaki M., Shahsavari A., Khanmohammadi Sh., Salmanzadeh M. Energy and exergy analysis and multi-objective optimization of an air based building integrated photovoltaic/thermal (BIPV/T) system / Solar Energy 158 (2017) 380–395.
4. Jabera S., Hawab A.A. Optimal Design of PV System in Passive Residential Building in Mediterranean Climate / Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering, Volume 10 Number 1, March.2016, Pages 39- 49
5. AssoaYa.B, Mongibello L., Carr A. Thermal analysis of a BIPV system by various modelling approaches / Solar Energy 155 (2017) 1289–1299.
6. Buker M.S., Mempo B., Riffat S.B. Performance evaluation and techno-economic analysis of a novel building integrated PV/T roof collector: An experimental validation / Energy and Buildings 76 (2014) 164–175
7. Gaillard L., Giroux-Julien S., Mernerzo Ch., Pabiou H. Experimental evaluation of a naturally ventilated PV double-skin building envelope in real operating conditions / Solar Energy 103 (2014) 223–241
8. Duffie J., Beckman W. “Solar engineering of thermal processes”, New York, Wiley, p. 928, 2013.
9. Кодиров Ж.Р., Маматружиев М., Составление программного обеспечения, алгоритм и расчет математической модели применения свойств солнечного опреснителя к точкам заправки топливом.// Молодой ученый, (2018) С 50-53.
10. Кодиров Ж.Р., Маматружиев М. Изучение принципа работы устройства насосного гелио-водоопреснителя.//Международный научный журнал «Молодой ученый», 26 (2018) С 48-49.

11. Кодиров Ж.Р, Хакимова С.Ш, Мирзаев Ш.М. Анализ характеристик параболического и параболоцилиндрического концентраторов, сравнение данных, полученные на них.// Вестник ТашиИИТ №2 2019 С 193-197.
12. Кодиров Ж.Р., Мавлонов У.М., Хакимова С.Ш. Аналитический обзор характеристик параболического и параболоцилиндрического Концентраторов.// Наука, техника и образование 2021. № 2 (77). С 15-19.
13. 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.
14. Мирзаев Ш.М., Кодиров Ж.Р., Ибрагимов С.С. Способ и методы определения форм и размеров элементов солнечной сушилки. Альтернативная энергетика и экология (ISJAEЕ). 2021;(25-27):30-39. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2021.09.030-039>.
15. Mirzaev, Sh M.; Kodirov, J R. Ibragimov, S S. (2021) "Method and methods for determining shapes and sizes of solar dryer elements," // *Scientific-technical journal*: Vol. 4: Iss. 4, Article 11.
16. Qodirov, J. (2022). Установление технологии процесса сушки абрикосов на гелиосушилках.// Центр научных публикаций. [Том 8 № 8 \(2021\)](#)
17. 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.
18. Мирзаев М.С., Самиев К.А., Мирзаев Ш.М. Экспериментальное исследование расстояния между испарителем и конденсатом наклонно-многоступенчатой опреснительной установки.// Гелиотехника. 2018. № 6. С.27 -34.
19. Мирзаев М.С., Самиев К.А., Мирзаев Ш.М. Техничко-экономические показатели и оценка воздействия на окружающую среду усовершенствованной наклонной многоступенчатой солнечной установки для опреснения воды.// Путь науки Международный научный журнал. 2021. № 1 (83). С.17-23.

20. С.С.Ибрагимов. Проектирование двухскатной теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// Молодой ученый, (2016) С 103-105.
21. С.С.Ибрагимов. Проектирование двухскатной теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// Молодой ученый, (2016) С 103-105.
22. С.С.Ибрагимов., А.А. Маликов. Исследование теплового режима инсоляционных пассивных систем.// Молодой ученый, (2016) С 27-29.
23. С.С.Ибрагимов. Результаты лабораторной модели сушки фруктов.// Молодой ученый, (2016) С 79-80.
24. С.С.Ибрагимов. Результаты испытания водоопреснителя парникового типа.// Молодой ученый, (2016) С 67-69.
- 25.Очилов Л.И. Исследование некоторых свойств капиллярно-полых материалов //Молодой ученый, (2016) №12 С 362-364
- 26.Очилов Л.И. Технология приготовления фитиля из капиллярно-полых материалов //Молодой ученый, (2016) №12 С 360-362
- 27.Курбанов К., Очилов Л.И. Определение механических воздействий гидротехнических сооружений с помощью оптических волоконных датчиков. // Молодой ученый. 10 (2015), С. 247-251.
- 28.Очилов Л.И. Адсорбция воды на цеолитах типа ZSM-5 //Молодой ученый, (2016) №12 С 358-360
- 29.Очилов Л.И., Арабов Ж.О., Ашурова У.Д. Измерение преобразования потенциальной энергии в поступательную и вращательную энергию с помощью колеса максвелла //Вестник науки и образования (2020) № 18(96) Часть 2 С 18-21.
- 30.Очилов Л.И., Абдуллаев Ж.М. Изъятие пресной воды из подземных грунтовых вод при помощи гелиоустановки водонасосного опреснителя. // Молодой ученый. 10 (2015), С. 274-277.
- 31.Ochilov B.M., Narzullaev M.N. Increasing the efficiency of solar heat treatment of liquid foodstuffs with the help of reflecting systems//Applied solar energy. 1996. №32 (3), PP.78-79.