

QIYMATLARNING O'ZGARISHINI HISOBGA OLGAN HOLDA VVER-1200 REAKTORI UCHUN ATOM ELEKTR STANTSIYASINING SAMARADORLIGINI HISOBLASH.

Avezov Ismoil Yoshuzoq o'g'li
Buxoro Davlar Universiteti Fizika kafedrasida o'qituvchisi.
ismoil.avezov.yoshuzoqvich@gmail.com

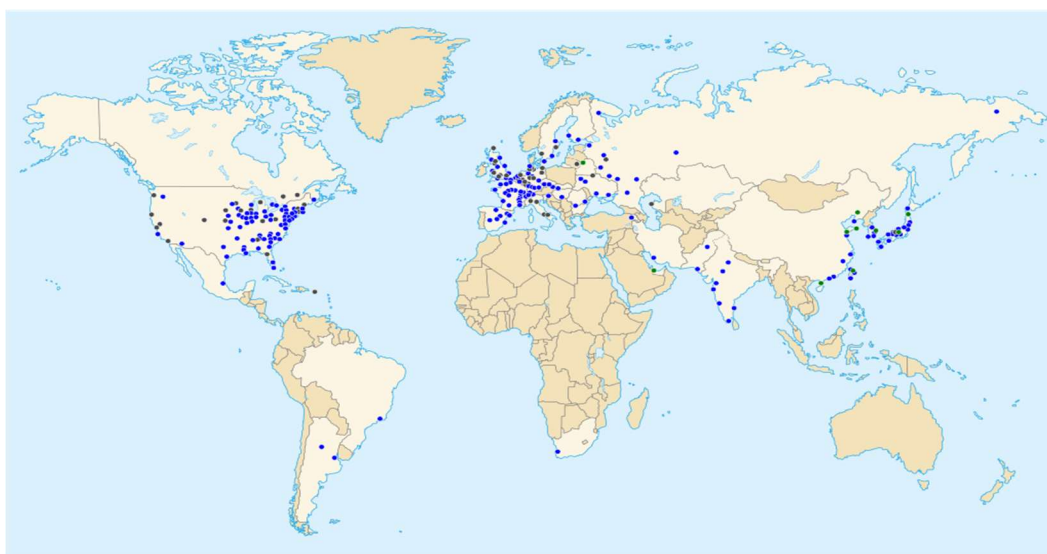
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8052482>

Annotatsiya: Maqolada VVER-1200 reaktori uchun samaradorlik keltirilgan va ushbu reaktor uchun ma'lum o'zgarishlar kiritilgan holda ushbu turdagi reaktorlar uchun samarador qiymatlar tanlashimiz mumkin bo'lishini ko'rib o'tilgan.

Tayanch so'zlar: Yadro energetikasi, energoblok, quvvat blogi, reaktor, VVER-1200, PVR, sovuqch, turbina, neytron, siklning samaradorligi.

Yadro energetikasi dunyo iqtisodiyotining ajralmas qismidir. Hozirgi vaqtda (2022 yil iyul) dunyoning 32 ta davlatida umumiy elektr quvvati 394 GVt bo'lgan 440 ta yadro reaktori (energobloklar) ishlatilmoqda [1]. 54 ta energiya blogi qurilmoqda, 201 ta quvvat blogi yopilgan[2][3].

Dunyo bo'yicha atom elektr stansiyalarining joylashuvi xaritasi.



Atom elektrostansiyalari turlariga qarab otadigan bo'lsak:

Ishlatilishi bo'yicha reaktor turlari:	Neytron energiyasiga ko'ra:
Energiya reaktori;	Termal (sekin) neytronlardagi reaktori;
Transport reaktori;	Tez neytron reaktori;
Eksperimental reaktorlar;	Oraliq neytron reaktori;
Tadqiqot reaktori;	Aralash senergiyalik reaktor;
Sanoat (qurol, izotop) reaktori;	

Shu bilan bir qatorda, yoqilg'i joylashtirish bo'yicha, Sovuqch turi bo'yicha, dizayn bo'yicha, MAGATE tasnifi kabilar bo'yicha bir qancha turlarga bo'linadi.

VVER – suv bilan sovutiladigan suv bilan sekinlashtriladigan reaktor turi bo'lib, dunyoda keng tarqalgan atom elektr stansiyalarini rivojlantirishning eng muvaffaqiyatli tarmoqlaridan biri vakili.

Boshqa mamlakatlarda (Yevropa davlatlarida) ushbu turdagi reaktorlarning umumiy nomi PWR bo'lib, ular dunyoning tinchlik yo'lidagi yadroviy energiya asosidir. Bunday reaktorga ega birinchi stansiya 1957 yilda AQShda ishga tushirilgan (Shippingport atom elektr stantsiyasi).

Birinchi Sovet VVER (VVER-210) 1964 yilda Novovoronej AESning birinchi energiya blogida ishga tushirilgan.

VVER-1200 ga asoslangan AESlar xavfsizlikning yuqori darajasi bilan ajralib turadi, bu ularni "3+" avlodiga kiritish imkonini beradi. Bunga stansiya to'liq quvvatsizlanganda ham operator aralashuvisiz ishlashga qodir bo'lgan yangi "passiv xavfsizlik tizimlari"ni joriy etish orqali erishilgan. Loyihaning yana bir xususiyati ikki qavatli xavfsizlikka ega bo'lib, uning ichki qobig'i avariya yuz berganda radioaktiv moddalarning sizib chiqishini oldini oladi va tashqi qobiq tabiiy va texnogen ta'sirlarga, masalan, tornado yoki samolyot halokatiga qarshi turadi.

Quyida kiritilgan o'zgarishlar orqali VVER-1200 foydali ish ko'rsentlarini o'zgarishlarini qarab chiqaylik.

Reaktor	Reaktor sovutish suvi oqimi tezligi.	Bosim	Kirish temperaturasi. ΔT
BBЭP-1200	-5 %	+1%	-5K

VVER-1200 reaktorida tegishli ma'lum qiymatlarni hisobga olgan holda nominal ishchi holatida ish siklining samaradorligi 35,7 ekanligi ma'lum.

Biz yuqorida keltirilgan o'zgartirishlarni hisobga olgan holda VVER-1200 reaktori ish siklining samaradorligini o'zgarishini ko'rib o'taylik.

1-jadval. VVER-1200

Nominal issiqlik quvvati, MVt	3200
Nominal elektr quvvati, MVt	1200
1-chi konturdagi bosim, MPa	7
2-konturdagi bosim, MPa	16,2
Aylanma halqalar soni, dona	4
Reaktordagi sovutish suvi harorati:	
- kirish joyida, °C	298,2
- chiqish joyida, °C	328,9
Reaktor sovutish suvi oqimi tezligi, m ³ /h	86000
Yadrodag yonilg'i agregatlari soni, dona	163
TVSdagi TVELlar soni, dona	312
O'rtacha yoqilg'ini boyitilishi,%	4,71 ÷ 4,85
Yadro reaktori yoqilg'i balandligi, m	3,73

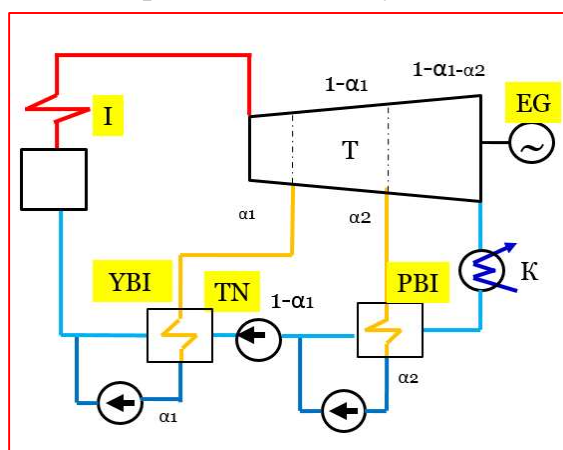


tavsifnomasi.

Cheksiz ko'p regenerativ tanlovlar bilan siklning samaradorligini aniqlash.

Issiqlik elektr

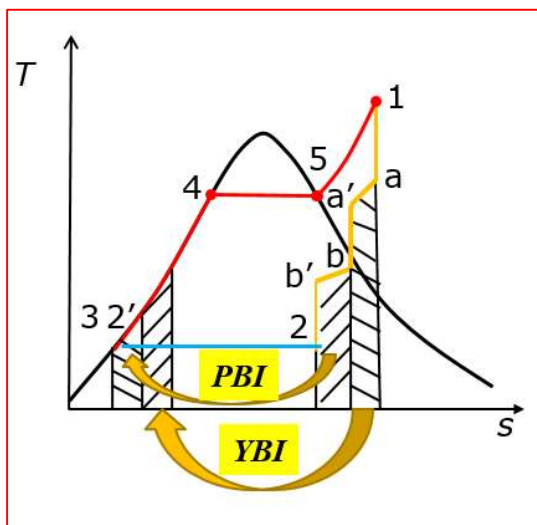
stantsiyalari (IES, AES) ishlashini qarab o'tadigan bo'lsak umumiy holatda barcha issiqlik elektr stansiyalari quyidagi sxema bo'yicha ishlaydi va har bir qismdagi jarayon turli issiqlik elektr stansiyalarida turlicha yuz beradi ammo ishlash sxemasi



- I – isitgich.
- T – turbina
- EG – elektr generatori
- K – kondansato'r
- PBI – past bosimli isitgich
- TN – taminlovchi nasos
- YBI – yuqori bosimli isitgich

umumiyliyi saqlanadi.

Atom elektrifikatsiyalarida issiqlik tashuvchisining 1 skilda aylanish sxemasini qarab o'tadigan bo'lsak u quyidagi grafik bo'yicha o'zgarishini ko'rishimiz mumkin.



- 1-a turbinadagi bug'ning kengayishi*
- a-a' yuqori bosimli bug'dan izobarik issiqlik olish.*
- a-b turbina kengayishi*
- b-b' past bosimli bug'dan izobarik issiqlik olish*
- b'-2 turbina kengayishi*
- 2-2' kondensatorida bug' kondensatsiyalanish jarayoni*
- 2'-3 suvning siqilishi*
- 3-4 taminlovchi suvni qaynash nuqtasiga qadar isitish*
- 4-5 bug'lanish jarayoni*
- 5-1 bug'ning haddan tashqari qizishi*

VVER-1200 reaktori sovutish suvi oqimi tezligi, $86000\text{m}^3/\text{h}$ agar bu qiymatni tanlangan qiymat qadar o'zgartirsak $81700\text{m}^3/\text{h}$ qiymatga ega bo'lamiz. Kirish temperaturasi asil holatda 328.9°C o'zgarishni hisobga olgan holda 325.9°C temperaturani olamiz.

Umumiy o'zgarishlarni hisobga olgan holda nazariy jihatdan qaraladigan bo'lsa VVER-1200 reaktori foydali ish ko'rsentini: reaktorda sovutish suvi oqimi tezligi kamayishi issiqlik aylanishini sekinlashtiradi buning natijasida esa samaradorlik kamayadi. Kirish temperaturasi pasayishi natijasida esa olingan issiqlik miqdori kamayadi va ma'lumki bu holatda ham samaradorlik kamayadi.

Nazariy keltirilgan ma'lumotlarni asoslash maqsadida ma'lum formulalardan foydalanib samaradorlikni qaraydigan bo'lsak quyidagicha qiymatlarga ega bo'lamiz:

$$\eta_t^\infty = 1 - \frac{T_K * (S_{\text{пер}} - S'_{\text{сеп}})}{(i_0 - i_{\text{пв}}) * \frac{S''_{\text{сеп}} - S'_{\text{сеп}}}{S_0 - S_{\text{пв}}} + (i_{\text{пер}} - i''_{\text{сеп}})} \approx 44\%$$

$$\eta_t^0 = 1 - \frac{T_K * (S_{\text{пер}} - S'_{\text{сеп}})}{(i_0 - i_{\text{пв}}) * \frac{S''_{\text{сеп}} - S'_{\text{сеп}}}{S_0 - S_{\text{пв}}} + (i_{\text{пер}} - i''_{\text{сеп}}) + (i'_{\text{сеп}} - i'_K)} \approx 42\%$$

$$\eta_t^n = \eta_t^0 + \frac{n}{n+1} (\eta_t^\infty - \eta_t^0) \approx 43.9\% \quad \eta_{\text{брутто}} = \eta_t^n * \eta_{\text{ЭГ}} * \eta_M * \eta_{\text{oi}} * \epsilon_{\text{ИТ}} \approx 34.8\%$$

Xulosa: Qilingan ishdan xulosa qilib shuni aytish mumkinki reaktorlarda ma'lum qiymatlarni o'zgartirgan holda qaralayotgan reaktor uchun samaradorlikni tanlab olish mumkin bo'lar ekan. Ma'lumki, avaldan qilingan hisob kitoblar bo'yicha VVER-1200 reaktorida atom elektr stansiyasining samaradorligi $35,7\%$ ni tashkil qilish ma'lum. Bizni qilingan o'zgarishlarni hisobga olgan holda samaradorlik $34,8\%$ chiqishini ko'rib o'tdik.

Ma'lum bo'lishicha, biz kiritgan o'zgarishlar tanlangan VVER-1200 atom elektr stansiyasining samaradorligini pasaytiradi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Operational & Long-Term Shutdown Reactors (англ.). IAEA (7 июля 2022). Дата обращения: 7 июля 2022. Архивировано 23 июня 2018 года.
2. PRIS — Permanent Shutdown Reactors Архивная копия от 2 мая 2019 на Wayback Machine, International Atomic Energy Agency (IAEA).
3. Маргулова Т.Х. Подушко Л.А. Атомные электрические станции - Учебник для техникумов. – Москва: Энергоиздат, 1982. – 264с. 3
4. Денисов В.П. Драгунов Ю.Г. Реакторные установки ВВЭР для атомных электростанций. – Москва: ИздАТ, 2002. – 480с.
5. Авезов Исмоил Ёшузок ўғли. Основные физические процессы энерговыделения в реакторах //Theory and analytical aspects of recent research. International scientific-online conference: __Part 1, Issue 5: MAY 31st 2022// <https://doi.org/10.5281/zenodo.6598661>.
6. Авезов Исмоил Ёшузок ўғли. перспективы использования атомных электростанций в узбекистане для обеспечения потребности в электроэнергии // *gospodarka i innowacje*. *Volume: 24.2022*.
7. Avezov Ismoil Yoshuzoq o'g'li. Energiyaga ehtiyojni qoplashda aes dan foydalanish istiqbollari /Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар: даврий анжуманлар»_май 2022 16-қисм.
8. Avezov Ismoil Yoshuzoq o'g'li. Respublikamizda Aes dan foydalanish istiqbollari.//”Involta” Ilmiy Jurnal. Vol. 1 No.6 (2022). Vebsayt: <https://involta.uz/>.
9. Авезов Исмоил Ёшузок ўғли. Добыча и переработка ядерной топлива для аэс // *Gospodarka i innowacje*. *Volume:24|2022*//ISSN: 2545-0573.
10. Sh. Mirzaev, J. Kodirov, S.I. Khamraev. Method for determining the sizes of structural elements and semi-empirical formula of thermal characteristics of solar dryers. // АРЕС-V-2022 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 1070 (2022) 012021.
11. 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.
12. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М. Изучение принципа работы устройстванасосного гелио-водоопреснителя. // Международный научный журнал «Молодой ученый», 26 (2018) С 48-49.
13. Кодиров Ж.Р, Хакимова С.Ш, Мирзаев Ш.М. Анализ характеристик параболического и параболоцилиндрического концентраторов, сравнение данных, полученные на них. // Вестник ТашИИТ №2 2019 С 193-197.
14. 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.
15. Мирзаев Ш.М., Кодиров Ж.Р., Ибрагимов С.С. Способ и методы определения форм и размеров элементов солнечной сушилки. //Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2021;(25-27):30-39. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2021.09.030-039>.
16. 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.
17. Qodirov, J. (2022). Установление технологии процесса сушки абрикосов на гелиосушилках.// Центр научных публикаций. Том 8. № 8. (2021).

18. Mirzayev Sh.M., Qodirov J.R., Hakimov B. Quyosh qurilmalarida o'riklarni quritish uchun mo'ljallangan quyosh qurilmasini yaratish va uning ishlash rejimini tadqiq qilish. // *Involta Scientific Journal*, 1(5). 2022/4/29. 371–379.
19. Sh. Mirzaev., J. Kodirov., B Khakimov. Research of apricot drying process in solar dryers. // [Harvard Educational and Scientific Review](#). 11.10.2021. Vol. 1 No. 1. Pp 20-27.
20. Qodirov, J. Quyosh meva quritgichi qurilmasining eksperiment natijalari. // центр научных публикаций. [Том 1 № 1 \(2020\)](#).
21. Arabov J.O., Hakimova S.Sh., To'xtayeva I.Sh. Past haroratli qiya ho'llanadigan sirtli quyosh suv chuchutgichlarida bug'lanadigan sirt bilan kondensatsiyaladigan sirt orasidagi masofani optimallashtirish.// *Eurasian journal of academic research Innovative Academy Research Support Center*. Volume 1 Issue 01, (2021) .
22. Kodirov J, Saidova R, Khakimova S, Bakhshilloev M. Determination of the size and amount of energy incident on the reflective surface of a parabolic cylinder concentrator. // *Asian Journal of Research* (2020). No 1-3. Pp 252-260.
23. Qodirov J, Hakimova S. Suv nasos quyosh chuchitgichi takomillashgan qurilmasini loyihalash usuli. // Центр научных публикаций. [Том 1 № 1 \(2020\)](#).
24. Qodirov J, Hakimova S. Quyosh konsentratorlari boyicha jahonda olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar holati. // Центр научных публикаций. [Том 1 № 1 \(2020\)](#).
25. Qodirov J, Hakimova S. Noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanishning kelajak istiqbollari. // Центр научных публикаций. [Том 1 № 1 \(2020\)](#).
26. J Kodirov, S Khakimova. Determination of the size and amount of energy incident on the reflective surface of a parabolic cylinder concentrator. // *Asian Journal of Research* (2020). № 1-3.
27. J.R. Kodirov., Sh. M. Mirzaev., S.Sh. Khakimova. Methodology for determining geometric parameters of advanced solar dryer elements. // *Thematic Journal of Applied Sciences* (ISSN 2277-3037). 2022/2/9. Volume 6 Issue 1.
28. Кодиров Ж.Р., Мавлонов У.М., Хакимова С.Ш. Конструкция параболического и параболослиндрического концентраторов и анализ полученных результатов. // *Thematic Journal of Applied Sciences* (ISSN 2277-3037). 2022/2/9. Volume 6 Issue 1.
29. Қодиров Жобир, Ҳакимова Сабина, & Раупов Махмуд. (2023). Табиий конвекцияли қуёш қуритгичларининг унумдорлигини таҳлил қилиш. *Involta Scientific Journal*, 2(1), 81–89.
30. Мирзаев, Ш., Ж.Р. Кодиров, Ж., С.Ш. Ҳакимова, С., & С.И. Хамраев, С. (2022). Табиий конвекцияли билвосита қуёш қуритгич қурилмасининг физикавий хусусиятларини аниқлаш методлари. *Miqobil Energetika*, 1(04), 35–40.
31. Мирзаев, Ш., Кодиров, Ж., & Хакимова, С. (2023). Определение геометрических размеров плоского солнечного коллектора устройства естественной конвекции непрямой солнечной сушилки и изучение режима работы. *Innovatsion Texnologiyalar*, 49(01), 20–27.