



BUG'-GAZ QURILMALI IES LARDA TASHLANDIQ OQOVA SUVLARNI TUZSIZLANTIRISH TEXNOLOGIYASI

Dilshod Oljayev [0009-009-9590-8268] **Sanatjon Abduvokhidov** [0009-0003-0272-1012]

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, t.f.f.d. (PhD),

E-mail: dilshodoljayev88@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada bug'latkich qurilmalarida oqova suvlarni tozalashning bir qancha usullari ko'rib chiqildi. Bu tozalash usullarini qo'llash tozalanadigan suv tarkibiga bog'liq. Suvni bunday tozalash usullarida yumshatishda qo'shimcha uskunalarning ishlatilishi, kimyoviy reagentlar sarflanishi hamda suv yumshatish jarayonida chiqindi suvlar hosil bo'lishi va ularni tozalash talab etilishi sababli distillyat olishda sarflanadigan xarajatlar birmuncha ko'payadi. Ammo yumshatilgan suvdan distillyat oluvchi bug'latkichlarning samaradorligi va ularda olinadigan distillatning sifatligi yuqori bo'ladi.

Kalit so'zlar: bug', oqova suv, bug'lanish, qurilmalar, bug'latkichlar, konsentrat, tuz, qizdirgich sistemasi, sovituvchi sistema, temperatura, distillyat, ohak, koagulyant, ionitli filtrlar, kationitli filtrlar, soda, eritma, gips, bo'r, reagent, kondensator, ta'minot suvi, bug'lanish darajasi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются различные методы очистки сточных вод в выпарных аппаратах. Применение этих методов очистки зависит от состава обрабатываемой воды. При таких методах водоподготовки применение дополнительного оборудования для умягчения, расход химических реагентов, образование сточных вод в процессе умягчения воды и необходимость их очистки увеличивают затраты на производство дистиллята. Однако эффективность выпарных аппаратов, производящих дистиллят из умягченной воды, и качество получаемого в них дистиллята высоки.

Ключевые слова: пар, сточные воды, испарение, аппараты, испарители, концентрат, соль, система отопления, система охлаждения, температура, дистиллят, известь, коагулянт, ионитные фильтры, катионитные фильтры, сода, раствор, гипс, мел, реагент, конденсатор, водопроводная вода, скорость испарения.

Abstract. This article reviews several methods of wastewater treatment in evaporators. The application of these treatment methods depends on the composition of the water to be treated. Due to the use of additional equipment, the use of chemical reagents, and the generation of wastewater in the water softening process and the need for their treatment, the cost of obtaining distillate increases somewhat. But the efficiency of the evaporators receiving distillate from softened water and the quality of the distillate obtained in them are high.

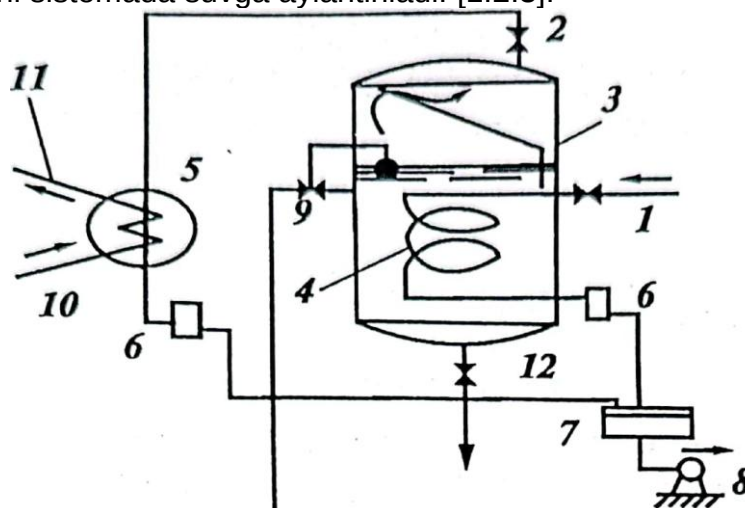
Keywords: steam, wastewater, evaporation, equipment, evaporators, concentrate, salt, heater system, cooling system, temperature, distillate, lime, coagulant, ionite filters, cationite filters, soda, solution, gypsum, chalk, reagent, condenser, Supply water, evaporation rate.

Kirish

Bug'lanayotgan suv tarkibidagi kolloid hamda kimyoviy moddalarning bug' fazasidagi eruvchanligi suvdagi eruvchanligiga qaraganda bir necha marta kam bo'ladi. Shu sababli suvni bug'lanishi jarayonida u moddalarning bug' fazasiga o'tishi ham juda oz miqdorda yoki deyarli bo'lmasligi ham mumkin. Suv tozalash texnikasi sohasida suvni bug'latib, bug' oluvchi qurilmalaridan foydalaniladi. Bug'latkichlar suv va boshqa suyuqliklarni bug'latishda eng ko'p ishlatiladigan issiqlik almashtirgichli qurilmalardir. Bunday qurilmalar konstruksiyasiga va suvni bug'ga aylantiruvchi kameralar soniga qarab bir korpusli yoki bir necha korpusli bo'ladi. Bug'latgichlarda hosil bo'lgan bug'ning sifatligi shu konsentratning tuz miqdoriga bog'liq. Shu sababli olinayotgan bug'ning tuz miqdori ruxsat etiladigan me'yordan ortmasligi uchun konsentratning ma'lum miqdori bug'latgichdan chiqarilib dastlabki suv bilan almashtirib turiladi. 1-rasmda bir korpusli



bug'latgich qurilmasining sxemasi ko'rsatilgan. Bunday qurilmalarning asosiy elementlariga: suvni bug'ga aylantiruvchi, qizdirgich sistemasi (4) va hosil qilingan bug'ni sovituvchi uskunalari (6) kiradi. Qizdiruvchi sistema bug'langan suv ichiga o'rnatilgan bo'lib, shu sistemada suvni bug'latish uchun beriladigan yuqori temperaturaga bog'liq. Uning issiqligi ta'sirida bug'latkichdagi suvning qaynashi natijasida hosil bo'lgan bug'ni esa ikkilamchi bug' deb ataladi. Bir pog'onali qurilmalarda hosil bo'lgan ikkilamchi bug' maxsus sovituvchi sistemada suvga aylantiriladi. [1.2.3].



1-rasm. Bir korpusli bug'latkich qurilmasining sxemasi: 1-birlamchi bug'ni yuborish; 2-ikkilamchi bug'ni chiqarish; 3-bug'latkich korpusi; 4-qizdiruvchi sistema; 5-bug' sovituvchi sistema; 6-kondensatni yig'ish; 7-distillyat yig'uvchi bak; 8- distillatni yuboruvchi so'rg'ich; 9-bug'latkichdagi suv sathini ko'rsatuvchi oqiziq; 10-sovituvchi suvni yuborish; 11-sovituvchi suvni chiqarish; 12-bug'latkichdan konsentratni chiqarish.

Bug'latkichga berilayotgan birlamchi bug' issiqligi suvining bug'lanishiga sarflanishi natijasida kondensatga aylanadi va distillyat yig'uvchi bakka yuboriladi. Bir bosqichli qurilmalarning asosiy kamchiligi ularga yuboriladigan birlamchi bug' miqdori olinadigan distillyat miqdoriga qaraganda ko'pligidir. Masalan, 1 t distillyat olish uchun bug'latkich qizdirgichga 1,1 t bug' beriladi. Shu sababli bir bosqichli bug'latkichlarni ishlatishda iqtisodiy xarajatlar birmuncha ko'p bo'ladi. Ko'p bosqichlilarda bug'latkichlar soni ortib borishi bilan ulardan olinadigan umumiy distillyat miqdori ham ortib boradi. Masalan, bir bosqichli bug'latkichlarda 1 tonna bug'ning issiqligidan foydalanib, 0,9 t distillyat olinsa, ikki bosqichlilarida 1,7 t, uch bosqichlilarida 2,41, to'rt bosqichlilarida 3,11 umumiy miqdorda distillyat olinadi. Qaynatuvchi bug'latkich qurilmalarining ishonchli va unumdorli ishlatishi hamda ularda hosil bo'ladigan distillatning sifatli bog'liq. Shu sababli bug'latkichlarda bug' olish uchun iflosligi yuqori darajada bo'lgan suv ishlatiladigan bo'lsa, bunday suv bug'latkichga berilishdan oldin kimyoviy reagentlar yoki ionitli filtrlar yordamida yumshatilishi lozim. Bug'latkichlarga beriladigan ta'minot suvini tozalash uchun quyidagi tozalash usullaridan birini qo'llash mumkin: [4.5.6].

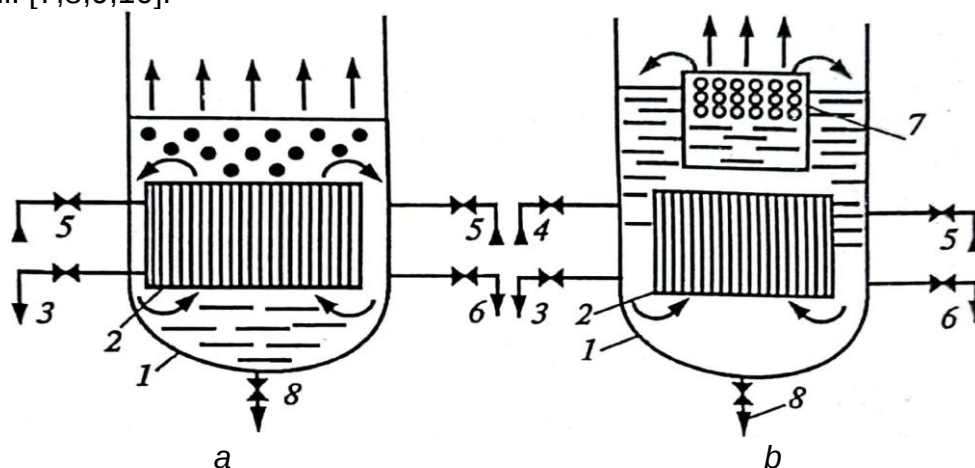
1-Tindirgichlarda ohak va koagulant eritmasi yordamida tozalangan suvni ikki bosqichli Na-kationitli filtrlarda yumshatish: ($T_{ok}-M-Na_1-Na_2$);

2-Suvni H va Na-kationitli filtrlar yordamida yumshatish. Bu variantda quyidagi sxemali qurilmalardan birini ishlatish mumkin ($-H-D-Na_1-Na_2$); ($-H_T-D-Na_1-Na_2$); ($-H-//Na_1-Na_2$); ($-H-D-Na_2$);

3-Xlor-natriy ionitli filtrlarda suvni tozalash: ($-Na/Cl-Na_2$).

Metodologiya

Bu tozalash usullarini qo'llash tozalanadigan suv tarkibiga bog'liq. Suvni bunday tozalash usullarida yumshatishda qo'shimcha uskunalari ishlatilishi, kimyoviy reagentlar sarflanishi hamda suv yumshatish jarayonida chiqindi suvlar hosil bo'lishi va ularni tozalash talab etilishi sababli distillyat olishda sarflanadigan xarajatlar birmuncha ko'payadi. Ammo yumshatilgan suvdan distillyat oluvchi bug'latkichlarning samaradorligi va ularda olinadigan distillatning sifatligi yuqori bo'ladi. Ionitlar yordamida yumshatilgan suvdan distillyat oladigan bug'latkichlarga beriladigan ta'minot suvi tarkibida, ekspluatatsiya me'yorlarida belgilab qo'yilishicha, umumiy tuz miqdori litrida 10 mkg-ekv dan, O₂ miqdori 30 mkg dan yuqori va CO₂ gaz butunlay bo'lmasligi kerak. Bug'latkich qurilmalarida suvning bug'ga aylanish jarayoni qizdiruvchi sistemasining o'rnatilish holatiga va bug'latkich apparatining ichki tuzilishiga bog'liq. 2-rasmda ikki xil bug'latkichlarning ichki tuzilishi ko'rsatilgan. Birinchi xildagi bug'latkichlarda (a) qizdiruvchi sistema bug'lantiriladigan suv ichida o'rnatilganligi sababli suvning qaynab, bug'ga aylanishi aynan qizdiruvchi elementlar yuzasida sodir bo'ladi. Ikkinchi xildagi bug'latkichlarda (b) bug'lanadigan suv qizdiruvchi sistemadan ajratilgan. Bunday bug'latkichlarda suvning bug'lanishi qizdiruvchi tizimning yuqori qismidagi maxsus zonada sodir bo'ladi. Bunday xildagi, ya'ni bug' hosil qilish zonasi alohida bo'lgan bug'latkichlarni qaynatish zonasiga yuboriladi. [7,8,9,10].

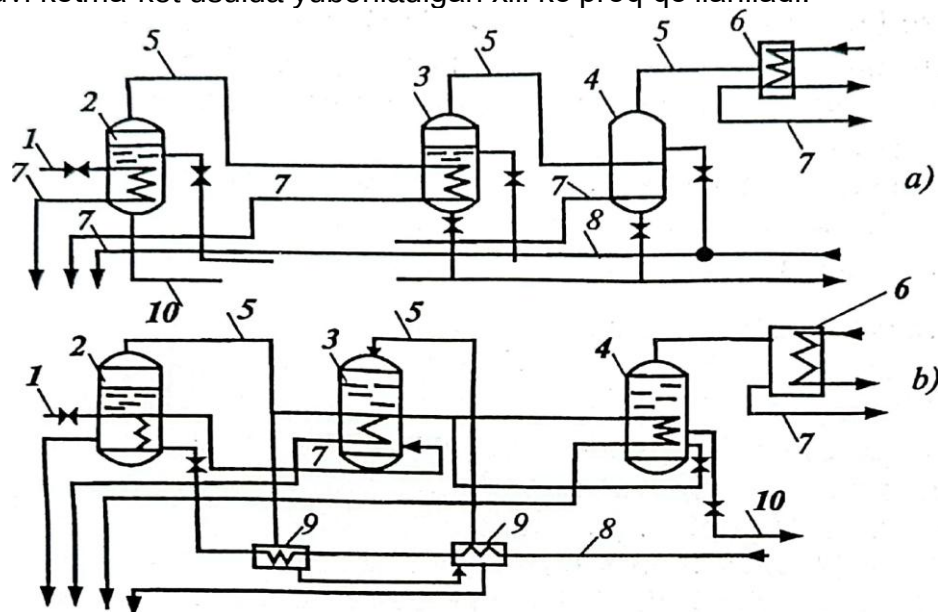


2-rasm. Suv buglanishi qizdiruvchi tizim sirtida va alohida zonada sodir bo'ladigan bug'latkichlarning sxemasi: 1-bug'latkich korpusi; 2-qizdiruvchi tizimi; 3-kondensatni chiqarish; 4-birlamchi bug'ni yuborish; 5-suv yuborish; 6-konsentratni chiqarish; 7- bug' hosil qilish zonasi; 8-konsentratni chiqaruvchi quvuri.

Birinchi xildagi bug'latkichlarda qizdiruvchi elementlar bug'lanadigan suv ichida o'rnatilganligi sababli suv bug'lanish jarayonida qizdiruvchi elementlar yuzasida qatlamlar ko'proq hosil bo'ladi. Shu sababli bunday bug'latkichlarni unumli ishlatish uchun ta'minot suvini ularga berilishidan oldin ekspluatatsiya me'yorlarida belgilab qo'yilgan darajada yumshatish zarur. Ikkinchi xildagi bug'latkichlarda qatlamlarning ajralib chiqish tezligi, asosan, bug'lanayotgan suv temperaturasi bog'liq bo'lib, tajribada aniqlanishicha, qatlamlar hosil bo'lish jarayoni bug'lanayotgan suv temperaturasi 395-393K dan yuqori bo'lganda sodir bo'la boshlaydi. Bunday xildagi bug'latkichlarda distillyat olish jarayonida iqtisodiy xarajatlarni hamda qizdiruvchi yuzada qatlamlar hosil bo'lishini kamaytirish maqsadida ularga beriladigan suvni ohak yoki soda eritmasi bilan qisman yumshatish yoki bug'lanayotgan suvga bo'r yoki qurilish sohasida ishlatiladigan gips birikmasini



qo'shish ham mumkinligi tajriba asosida aniqlangan. Bo'r va gips birikmasi suvda kam eruvchan moddalar bo'lganligi sababli bu moddalar suvga qo'shilganda ularing mayda kristallari suv tarkibidagi ba'zi ionlarning o'zaro birikishida kristallanish markazi bo'lib, ularning cho'kmaga tushishini tezlashtiradi va suv qizdiruvchi yuzada qatlamlar hosil bo'lishini kamaytiradi. Bu sohada bo'r va gips o'rniga ohak eritmasini ishlatish ham mumkin. Ammo bunday holda bug'latkichga berilayotgan suvga H_2SO_4 kislotasining suyultirilgan eritmasi qo'shiladi. Ohak va H_2SO_4 kislotasi qo'shilgan suvda kristallanish markazi Ca^{2+} va SO_4^{2-} ionlaridan hosil bo'ladigan $CaSO_4$ birikmasi hisoblanadi. Keyingi yillarda ionitlar yordamida yumshatilmaydigan suvdan distillyat oluvchi bug'latkichlar ham ishlab chiqarilib, ular IES larda suvni chuchuklashtirishda keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Bunday bug'latkichlar yordamida qo'shimcha suv tayyorlanadigan IES larida murakkab sxemali ionit qurilmalarining bo'lmasligi sababli IES larida ishlatiladigan kislota, ishqor va tuz kabi kimyoviy reagentlarning sarflanadigan miqdori ham kamayishi hisobiga iqtisodiy xarajatlar kamayadi. 3-rasmda uch bosqichli bug'latkichlarga bug' va suv yuborish sxemasi ko'rsatilgan. Har ikki sxemada ham oldingi bug'latkichlarda hosil bo'lgan bug' keyingi bug'latkich uchun birlamchi bug' sifatida berilgan bo'lsada, ammo ularga ta'minlovchi suv ikki xil usulda yuborilgan; birinchi usulda suv umumiy kollektordan har qaysi bug'latg'ichga alohida parallel ravishda, (3-a rasm) ikkinchi usulda esa barcha bug'latkichlar uchun beriladigan suv avvalo birinchi bug'latkichga berilib, undan birin-ketin keying bosqichlarga yuborilgan (3-b rasm). Ko'p korpusli bug'latkichlardan, asosan, ta'minot suvi ketma-ket usulda yuboriladigan xili ko'proq qo'llaniladi.



3-rasm. Uch bosqichli bug'latkichlarga ta'minot suvini parallel (a) va ketma-ket (b) yuborish hamda ularga bug' berish sxemasi: 1-birlamchi bug'ni yuborish; 2-3- 4-birinchi, ikkinchi va uchinchi pog'onali bug'latkichlar; 5- ikkilamchi bug'ni chiqarish; 6- kondensator; 7-kondensatni chiqarish; 8- ta'minot suvini yuborish; 9-ta'minot suvini qizdirish; 10-konsentratni chiqarish.

Bunday xildagilarda barcha bug'latkichlar uchun birinchi korpusga yuborilgan suvning bir qismi shu korpusda bug'ga aylanib, undan ikkinchi korpusga o'tadi, u korpusda ham bir qismi bug'lanib, undan uchinchi korpusga o'tadi, u korpusda ham bir qismi bug'lanib, qolgan qismi keyingi korpuslarga shu tariqa o'ta boradi. Suvning korpusdan-korpusga o'tish jarayonida uning tuz miqdori tobora ortib borishi sababli oxirgi korpusdagi bug'lanayotgan suvning tuz miqdori o'ta darajada yuqorilashadi.



Ko'p korpusli bug'latkichlarda korpuslar soni qancha ko'p bo'lsa, ulardan olinadigan distillyat miqdori ham shuncha ko'payadi. Lekin bug'latkich bosqichi qancha ko'p bo'lsa, uning bahosi shunchalik ortib boradi hamda undan foydalanish qiyinlashadi. Ko'p bosqichli bug'latkichlarda har bir korpusda hosil qilingan ikkilamchi bug' keyingi korpus qizdirgichiga birlamchi bug' sifatida berilib, shu korpusda kondensatlanadi. Oxirgi korpusda hosil qilingan ikkilamchi bug' esa alohida sovituvchi tizimda kondensatlanadi. Oxirgi korpusda bug'lanmay qolgan konsentratning ma'lum qismi uning chiqaruvchi quvuri orqali chiqarib yuboriladi. Ta'minot suvining korpusdan-korpusga qancha miqdori o'tishi va oxirgi korpusdan qancha hajmda konsentratni chiqarib yuborishi, bug'latkich korpuslaridagi bug'lanayotgan suvning ifloslik darajasiga hamda tuz miqdoriga bog'liq. Ko'p bosqichli bug'latkichlarda har bir korpusdan qancha hajmdagi konsentratni chiqarish shu bug'lanayotgan suvning bug'lanish darajasini belgilaydi. Bug'latkichdan chiqarib turiladigan konsentrat shunday miqdorda bo'lishi kerakki, u miqdor bug'lanayotgan suvning tuz miqdorini ruxsat etiladigan me'yorda saqlashi va qizdiruvchi yuzada qatlamlar hosil bo'lmaydigan sharoitni ta'minlashi kerak. Ionitlar yordamida yumshatilgan suvdan distillyat oluvchi bug'latkichlarda chiqarilib yuboriladigan konsentrat miqdori shu bug'latkichdagi suvning 1-2% ni tashkil etadi. Reagentlar yordamida tozalanmagan suv, ta'minlash suvi sifatida ishlatiladigan bug'latkichlarda esa bu miqdor ko'proq bo'ladi. Tozalanmagan dengiz suvidan distillyat oluvchi bug'latkichlarda bu miqdor bug'lanayotgan suvning hatto 30 foizini tashkil etadi, havo dengiz suvidan olingan distillyat sifati yumshatilgan suvdan olingan distillyat sifatidek toza bo'lmaydi. Ta'minlash suvi parallel beriladigan ko'p korpusli bug'latkichlarda konsentrat har bir korpusdan alohida chiqariladi. Suv ketma-ket beriladigan bug'latkichlarda esa konsentrat faqat oxirgi korpusdan chiqariladi.

Xulosa

Ta'minot suvi biridan ikkinchisiga o'tib bug'lanadigan bug'latkichlarda, ta'minot suvi maxsus qizdirgichda qizdirilib so'ng yuboriladi. Bu suv qizdirgichiga qizdiruvchi bug' sifatida shu bug'latkichlarda hosil qilingan ikkilamchi bug'ning bir qismi yuboriladi. Ikki xil bug'latkichlardan chiqarilgan konsentrat bir xil miqdorda bo'lsada, ammo konsentrat har bir korpusdan alohida chiqariladigan bug'latkichlarda bug'latkichlarning birinchi va ikkinchi bosqichlarida bug'lanayotgan suvning harakati oxirgi bosqichdagiga qaraganda yuqori bo'lishi sababli ulardan chiqarib yuboriladigan konsentratning ham harakati yuqori bo'ladi. Shu sababli bunday bug'latkichlarda chiqariladigan konsentrat bilan issiqlik ko'proq yo'qoladi. Bug'latkichlardan olinadigan distillyatning sifati, tarkibida Si, Fe, Cu, Na, O₂, CO₂ hamda tuz miqdori ko'p yoki kamligi bilan belgilanadi. Distillyat tarkibida bu moddalarning qanday miqdorda bo'lishi uning ishlatilish sohasiga qarab belgilanadi. Agar distillyat yuqori bosimli bug' generatori uchun qo'shimcha suv sifatida ishlatilsa, tarkibida Si, Fe, Cu, Na, O₂, CO₂ ionlar va gazlarning miqdori ruxsat etiladigan ekspluatatsiya me'yordagidan ortmasligi kerak. Ekspluatatsiya me'yorlarida ko'rsatilishicha, barabanli bug' qozonlariga yuboriladigan distillyal tarkibida Na⁺ kationining konsentratsiyasi litrida 100 mkg dan, CO₂ gaziniki esa 2 mg dan yuqori bo'lmasligi, boshqa moddalarning miqdori esa ta'minot suvi tarkibida ruxsat etiladigan konsentratsiyasidan ortmasligi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

[1]. Dilshod Olzhaev, Tulkin Nurmurodov, Navruzбек Khurramov, Mukhriddin Barakayev, Shabnam Mansurova, and Kahramon Ganiev "Modern methods of industrial



wastewater treatment and softening" // IV International Conference Geotech 2024: Geotechnology, Mining and Rational Use of Natural Resources. April, 2024.

[2]. Dilshod Olzhaev, Tulkin Nurmurodov, Kahramon Ganiev, Mukhriddin Barakayev, Navruzbek Khurramov "Methods of using waste from steam-gas thermal power plants". IV International Conference Geotech-2024: Geotechnology, Mining and Rational Use of Natural Resources" (2024).

[3]. Olzhaev D., Ganiev K., Mansurova Sh.M., Barakayev M.B. "Methods of using waste from steam-gas thermal power plants". «Advanced science and technology: celebrating 15 years of Turin polytechnic university in Tashkent» April 22-23, 2024 Tashkent, 128-p.

[4]. Mamarasulov Shaxobiddin //Oqova suvlarning hosil bo'lishi, tarkibi va xossalari //International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers. Volume-11, Issue-10, 2023.

[5]. Alimov X.A., Mingazov R.F., Axmedov K.X. Issiqlik elektr stansiyalarining qozon qurilmalari –Toshkent.: Yangi nashr. 2012. – 192 b.

[6]. Dadaboyev Q.Q. Zamonaviy issiqlik elektr stansiyalaridagi sovituvchi minorani rekonstruksiya qilish orqaliteknik suv isrofini kamaytirish // "International journal of philosophical studies and social sciences" in vol 3 (2021) 96-101 p. <http://ijpsss.iscience.uz/index.php/ijpsss/article/view/93>

[7]. Matjanov E.K., Tursunov A.S. Gaz turbina qurilmalarining ekologik afzalliklari. // "Energetika muammolari" xalqaro ilmiy-amaliy anjuman maqolalari to'plami, 2004, 24-dekabr. ToshDTU.

[8]. Sattorov O.U., Bobomuradov S. Bug' turbinalarining past bosimli silindri samaradorligini oshiradigan optimal boshqaruv algoritmlarini ishlab chiqish. // Journal of Advances in Engineering Technology Vol.3(7) 2022. DOI 10.24412/2181-1431-2022-4-8-12. 8-12 p.

[9]. Максимов Максим Олегович "Повышение эффективности комбинированного производства тепла и электроэнергии" Научный журнал "GLOBUS": Технические науки 2021.

[10]. F. Mukhtarov, S. Yarashev, A. Akhmedov, N. Usmonov "Development of circuit solutions for a wind turbine on the basis of integrated membrane technologies for steam-gas thermal power plants", E3S Web of Conferences 434, 01022 (2023).