

СУҒОРИШ НАСОС СТАНЦИЯЛАРНИНГ СУВ ҚАБУЛ ҚИЛИШ БЎЛИНМАЛАРИДА ЛОЙҚА ЧЎКИШИ

Шакиров Бахтияр Махмудович

*Андижанский институт сельского хозяйства
и агротехнологий. Доктор технический наук, доцент
bShokirov61@mail.ru*

Эргашев Шохрухбек Шухратжон ўғли

*Андижанский институт сельского хозяйства
и агротехнологий. Магистрант.
clshohruh7227@gmail.com*

Тешабоев Бобуржон

*Андижанский институт сельского хозяйства
и агротехнологий. Магистрант.
boburkozimov9@gmail.com*

Аннотация: Мақолада ирригацион насос станцияларидан фойдаланиш амалиёти жараёнида суғориш сув таркибидаги лойқа заррачаларни сув олиш иншоотларида чўкиб қолиши оқибатида насосларнинг сув сўриш қобилиятини камайиши ҳамда аванкамера ва сув қабул қилиш бўлинмаларида чўккан лойқа ҳажми ва лойқанинг фракцион таркиби келтирилган. Турли конструкцияли сув қабул қилиш бўлинмаларига эга насос станцияларда лойқа чўқиндилар ҳажми 19 дан 38 % гача лойқа чўкиши насосларнинг сув узатишини камайишига таъсир этиши тажрибалар асосида аниқланган. Бўлинмани қисман лойқа босиш сабабли гидравлик қаршилик ортиб, насос агрегатининг сув ҳайдаши ўртача 6 % га камайганлиги аниқланган.

Калит сўзлар: Насос станция, насос, сўриш қувур, аванкамера, сув қабул қилиш бўлинмаси, лойқа заррачалари, оқим тезлиги, сув ҳайдаши, гидравлик қаршилик.

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы из практики эксплуатации ирригационных насосных станций при перекачивании мутной оросительной воды, как влияние отложения наносов в водоприёмных сооружениях на всасывающую способность насоса, а также для аванкамеры и водоприёмных камер приведены объёмы отложения наносов и их фракционный состав. В насосных станциях с различными конструкциями водоприёмных камер объёмы отложения наносов составляет от 19 до 38



%. Определено, что частичное отложение наносов в камере приводит к повышению гидравлических потерь вследствие подача насосного агрегата понижается до 6%.

Ключевые слова: *Насосная станция, насос, всасывающий трубопровод, аванкамера, водоприёмная камера, наносы, скорость потока, подача воды, гидравлические сопротивления.*

Abstract: *The article deals with issues from the practice of operating irrigation pumping stations when pumping muddy irrigation water, how the effect of sediment deposition in water intake structures on the suction capacity of the pump, as well as for the antechamber and water intake chambers, the volumes of sediment deposition and their fractional composition are given. In pumping stations with various designs of water intake chambers, sedimentation volumes range from 19 to 38%. It has been determined that partial sedimentation in the chamber leads to an increase in hydraulic losses due to the pump unit's flow rate being reduced to 6%.*

Key word: *Pumping station, pump, suction pipeline, antechamber, water intake chamber, sediments, flow rate, water supply, hydraulic resistance.*

КИРИШ

Кейинги ўн йилликларда сув манбасидан юқорида жойлашган ерларни ўзлаштирилиши муносабати билан мелиоратив насос станциялари қурилиши авж олдирилди. Келажакда республикамизда суғориладиган дехқончиликни ривожланиши яъни янги ерларни ўзлаштирилиши ва суғоришнинг янги тежамкор (ёмғирлатиб, томчилатиб, ер остидан) технологияларини қўлланиши насос станциялари ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Машинали сув узатиш суғориш тизимларининг сув олиш иншоотлари иш самарадорлигини ошириш масалалари ҳозирги кунда энг долзарб масалалардан ҳисобланади.

Насос станцияларидан фойдаланиш амалиёти шуни кўрсатадики, суғориш сув таркибидаги майда қум ва лойқа заррачалари сув олиш иншоотларида чўкиб қолиши оқибатида насосларнинг сув сўриш қобилияти камаяди. Қишлоқ хўжалик экинларининг вегетация даврида сув қабул қилиш бўлинмаларининг ҳажми нисбатан 20-60 % миқдорда лойқа чўкиши ва насосларнинг сув узатишини камайишига таъсир этиши тажрибалар асосида аниқланган.

Насосларнинг сув қабул қилиш бўлинмалари ва аванкамерасида лойқа чўкиши ҳисобига гидравлик қаршилиқларни ортиши ва насос агрегатларининг ҳаво сўриши оқибатида сув узатишини камайиши ва электр энергия сарфини ортишига, ҳамда тебраниш ҳисобига насосларнинг таъмирлаш ва



иншоотларни лойқадан тозалаш учун ортиқча сарфланадиган маблағ сувнинг таннархини бир неча баробар ортишига сабаб бўлади.

Олиб борилган адабиётлар тахлили ва ишлаб чиқариш шароитида насос станциялар фойдаланиш амалиётини ўрганиш асосида бир қатор илмий жиҳатдан тадқиқот қилиниши зарур бўлган қуйидаги саволлар мавжудлиги аниқланди, яъни:

1) сув қабул қилиш бўлинмаларининг геометрик ўлчамлари сувдаги қаттиқ заррачалар миқдорини ҳисобга олинмаган ҳолда, яъни тоза сув учун минимал гидравлик қаршилиқни таъминланиш асосида қабул қилиш тавсия этилган. Бу эса насос станциялардан фойдаланишни мураккаблашувига сабаб бўлмоқда;

2) сувдаги қаттиқ заррачаларни сув қабул қилиш иншоотида чўкиши насоснинг сўриш қувури гидравлик қаршилиғига таъсири тўла ўрганилмаган;

3) насос станциянинг чеккадаги (икки ёнидаги) агрегатлари сув қабул қилиш бўлинмаларига сув қия кириш ва циркуляцияси натижасида уларнинг иш тартибини бузилишини олдини олувчи самарали конструктив тавсиялар ишлаб чиқилмаган;

4) таркибида қаттиқ заррачалар (лойқа) миқдори кўп бўлган сув узатувчи насос станцияларининг сув олиш иншоотларининг фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича аниқ чора-тадбирлар ишлаб чиқиш талаб этилади [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Натижалар

Лойқа сув қабул қилиш бўлинмасига қанча кўп чўкса шунча оқимнинг бурилиш бурчаги ва сўриш қувурига кириш қисми гидравлик қаршилиқ коэффиценти шунча катта бўлади.

Насос агрегатларининг иш тартибини ҳисобга олмаслиқ, сув қабул қилиш бўлинмасининг унча аниқ бўлмаган ўлчамлари, ҳамда сўриш қувурини асосланмаган чуқурликка жойлаштирилиши сув қабул қилиш бўлинмасини лойқа босишига ва жонли кесим юзасини камайишига сабабчи бўлади.

Сув қабул қилиш бўлинмаларини лойқа босиши даражасини аниқлаш мақсадида бир қанча насос станцияларда текширишлар ўтказилди. Турли конструкцияли сув қабул қилиш бўлинмаларига эга насос станцияларда лойқа чўқиндилар ҳажми 19 дан 38 % гачани ташкил этди.

Асосан лойқа заррачалари 0,25 мм дан кичик бўлиб, уларнинг 40...60 % ини 0,01 мм йирикликдагилари ташкил этади. Лойқа заррачаларининг гранулометрик таркиби 0,0001...0,25 мм оралиғида бўлиб, улардан $d < 0,001$ мм-18,7% ; $d=0,001...0,005$ мм-11,2%; $d=0,005...0,01$ мм-17,8%; $d=0,01...0,05$ мм-41,4%; $d=0,05...0,1$ мм- 9,3%; $d=0,1...0,25$ мм- 1,7% [1,2,3].



Диаметри 0,01мм дан катта бўлган лойқа заррачалари сув қабул қилиш бўлинмасида сув айланиш зоналари ҳосил бўлиши, ҳамда тезликни кам бўлиши ҳисобига бўлинмага чўкиб қолади. Натижада сув қабул қилиш бўлинмаларининг кесим юзаси торайиб гидравлик қаршилик ортиб, насоснинг сув ҳайдаши камайиши юз берди, шунингдек гидравлик қаршиликни ортиши натижасида насос станцияларда сув қабул қилиш бўлинмасида ҳаво уюрмаси ҳосил бўлади.

Сув қабул қилиш бўлинмасининг кичик ўлчамларида, яъни унинг кенглиги $V_k=1,5D_{\text{қир}}$, сўриш қувуридан бўлинма тубигача бўлган масофа $h_1=(0,6...0,8)D_{\text{қир}}$ ва қувурнинг қириш қисмини бўлинмадаги минимал горизонтгача $h_2^{\text{min}}=(0,8...1)D_{\text{қир}}$, ($D_{\text{қир}}$ -сўриш қувурининг қириш қисми диаметри), тезлик сув келтириш каналида $V_k=0,8...1$ м/с бўлганда бўлинмадаги оқим тезлиги $V_6=0,25...0,4$ м/с ни ташкил қилиб, лойқа майда заррачаларни бўлинмада чўкиб қолиши учун қулай шароит ҳосил бўлди. Бўлинмани қисман ювиш йўли билан лойқа босиш сабабли гидравлик қаршилик ортиб, насос агрегатининг сув ҳайдаши ўртача 6 % га камайганлиги аниқланди [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13].

Юқоридаги масалаларни ишлаб чиқиш учун бир нечта насос станцияларда насос агрегатларининг эксплуатацион кўрсаткичларини пасайиши бўйича сифатли маълумотларни олиш, ҳамда экспериментал тадқиқотларнинг структурасини аниқлаш учун текширувлар ва кузатувлар ўтказилди.

Машинали суғоришда сув манбаларининг ўзига хос томони, сувнинг юқори лойқалиққа эга бўлишидир.

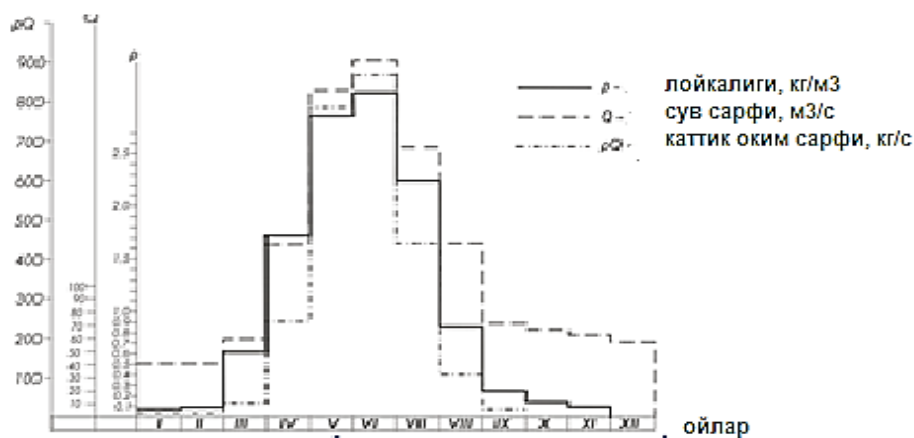
САНИИРИ маълумотларига кўра минтақанинг асосий сув манбаларида ўртача йиллик лойқалилик 5...7 г/л ни, ўртача ойлик эса 10...12 г/л га етади. Деярли барча лойқа заррачалари 0,25 мм дан кичик ўлчамга эга, улардан 40-60 % ини 0,01 мм йирикликка эга бўлган лойқалар ташкил этади. Абразив заррачалар (Моос шкаласи бўйича 5 ва ортиқ қаттиқликка эга) эса лойқанинг 50-60 % ни ташкил этади [14, 15, 16, 17].

Насослар томонидан кўтариб берилаётган сув таркибидаги қаттиқ муаллақ заррачалар концентрацияси ва дисперслиги тавсифини ўрганиш бўйича олинган натижалар асосида 1 ва 2-расмларда келтирилган графиклар қурилган. 1 графикда кўриниб турибдики, сувдаги қаттиқ заррачаларнинг концентрациясини ўзгариш тавсифи келтирилган бўлиб, унинг минимал миқдори сугориш мавсуми охирига тўғри келади. Концентрацияни максимал миқдори 2,5...3,8 кг/м³ ни ташкил қилиб, май охири ва июннинг биринчи





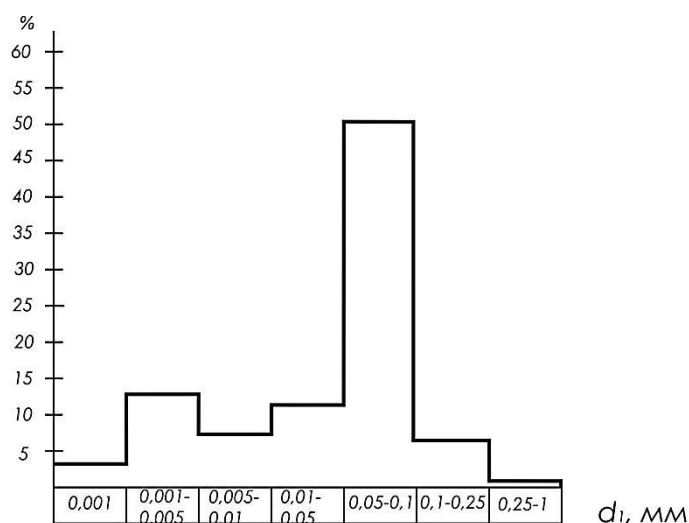
ярмига тўғри келади. Вақти-вақти билан, кучли ёмғирлар таъсирида каналлар қирғоқларини ювилиши, ҳамда уларга юқорида жойлашган адир ерларини ювиб кучли лойқаликка эга бўлган сувларни тушиши ҳисобига сувдаги лойқа қонцентрацияси $6,5...7 \text{ кг/ м}^3$ гача етади.



1 расм. Қора-Дарёнинг лойқалилигини, суяқ ва қаттиқ оқимларини йил вақтларига боғлиқлик графиги.

Ёмғирли об-ҳаво шароитида, туб оқизиклар миқдори махсус намуналар олиш йўли билан аниқланиб $0,5...1 \text{ кг/м}^3$ ни, фракция ўлчамлари эса мос равишда $1...5 \text{ мм}$ ни ташкил қилди. 1 ва 2 расмлардаги графикларни тахлил қилиб, айтиш мумкинки, турли насос станциялар турли сув манбаларидан сув олганлиги билан уларнинг қиймат чизиқлари ўртасидаги фарқ аҳамиятсиз даражада кичикдир. 1 ва 2 расмлардаги графиклар асосида бажарилган ҳисоб-китоблар суғориш мавсуми давомида қумнинг қонцентрацияси ($d>0,01\text{мм}$) $0,4$ дан $1,63 \text{ кг/ м}^3$ гача, физик лойники ($d\leq 0,01\text{мм}$) эса $0,7$ дан $2,17 \text{ кг/ м}^3$ гача ораликда бўлди. Сувда лойқа қонцентрацияси $2,15 \text{ кг/м}^3$ бўлган битта Д4000-95 (22НДс) русумли насоснинг ўртача сув ҳайдаши $1,5 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлганда, ҳар бир агрегатнинг ички қисми орқали бир соат давомида $11,6 \text{ т}$, сутка давомида эса 278 т қаттиқ заррачалар оқиб ўтади. Сув ҳайдаши $10 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлган ўқий насослар учун бу кўрсаткич суткасига 1858т ни ташкил қилади [18, 19, 20, 21].





2 расм. “Бахт” насос станцияси кўтариб бораётган сувдаги механик заррачаларнинг дисперс таркиби

2 расмдаги графикдан кўришиб турибдики, катта механик аралашмалар таркибида аҳамиятли ўринни 0,1...0,05мм ўлчамдаги заррачалар эгалламоқда.

Муҳокама

Кузатишлар аванкамерада сув айланиш ва ўлик минтақаларнинг бўлишлиги, ҳамда сув тезлигининг кичик бўлиши натижасида қабул қилиш бўлинмасида ўлчами 0,01мм дан катта бўлган заррачаларнинг чўкиши юз беришини кўрсатди. Лойқа чўкиши натижасида иншоотларнинг ўтказиш қисмларини торайиши юз бериб, насосларнинг сув ҳайдашини камайтиради, шунингдек вақти-вақти билан насос станцияларнинг сув қабул қилиш бўлинмасида ҳаво хуюрмалари ҳосил бўлишига олиб келади.

Бир қатор насос станцияларда тадқиқотлар ўтказилганда, лойқа босиш ҳажми сув келтирувчи иншоотлар ҳажмларининг 20дан 60% гачани ташкил этиши аниқланди.

1 ва 2. жадвалларда турли насос станциялар аванкамера ва сув қабул қилиш бўлинмаларига лойқа босим ҳажми ва чўккан лойқанинг фракцион таркиби кўрсатилган. Лойқа чўкиш ҳажми ва унинг фракцион таркиби суғориш мавсуми тугаб, насос агрегатлари ишламаётган даврда аниқланди. Фракцион таркиби намуналар олиб, юқорида баён этилган усул билан таҳлил қилиниб аниқланади. Лойқа босиш ҳажми геометрик ва геодезик усул билан нивелир ёрдамида аниқланди. Насос станцияларда олиб борилиб, 1 ва 2 жадвалларда келтирилган тадқиқотлар маълумотлари бошқа муаллифлар натижаларига мос келади [18, 22, 23, 24].

1 жадвал



Насос станцияларнинг сув олиш иншоотларида лойқа чўкиш ҳажми

НС номи	Аванкамера			Сув қабул қилиш бўлинмаси		
	Иншоотнинг умумий ҳажми, (м ³)	Лойқа чўкиш ҳажми, (м ³)	Умумий ҳажмига нисбатан лойқа чўкиш ҳажми, (%)	Иншоот ҳажми, (м ³)	Лойқа чўкиш ҳажми (м ³)	Умумий ҳажмига нисбатан лойқа чўкиш ҳажми %
«Ором»	120	71	59,1	51,45	18,64	36,3
«Раиш-Хакан»	1781	453,6	39,4	46,8	18,4	38,3
«Раиш-Хакан-1»	-	-	-	80	18,5	23,1
«Боғишамол»	372	142	38,1	38,4	8,2	21,4
«Бахт»	-	-	-	52	19,6	37,1
«Оби-Хаёт»	2420	580	41,7	45	8,7	19,3
«Гулистон»	-	-	-	88,2	25,9	29,3
«Дўстлик»	372	142	38,1	38,4	8,2	21,4

2 жадвал

“Бахт” насос станцияси сув қабул қилиш бўлинмасига чўққан лойқани фракцион таркиби

Заррачаларнинг диаметри, мм	Фракциянинг умумий таркибга нисбатан миқдори, %
1-0,25	1,38
0,25-0,1	6,15
0,1-0,05	51,43
0,05-0,01	14,21
0,01-0,005	7,68
0,005-0,001	14,83
<0,001	4,32

ХУЛОСА

Сув қабул қилиш бўлинмаларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ва сув қабул қилиш бўлинмаларининг сувни сўриш қувурининг кириш қисмига қулай қелтиришни таъминловчи конструкцияларини ишлаб чиқиш учун мавжуд насос станцияларда тадқиқотлар ўтказиш зарур.



АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Мамажонов А. М. Результаты исследований режима работы центробежных и осевых насосов //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2017. – №. 1. – С. 28-31.
2. Мамажонов М. и др. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 1011-1016.
3. Makhmud M., Makhmudovich S. B., Ogli S. B. M. B. Forecasting factors affecting the water preventionof centrifugal pumps //European science review. – 2018. – №. 5-6. – С. 304-307.
4. Shokirov B. et al. Computer simulation of channel processes //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 97. – С. 05012.
5. Shokirov B., Norkulov B. Nishanbaev Kh., Khurazbaev M., Nazarov B //Computer simulation of channel processes. E3S Web of Conferences. – 2019. – Т. 97. – С. 05012.
6. Matyakubov B. et al. Forebays of the poligonal cross-section of the irrigating pumping station //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 883. – №. 1. – С. 012050.
7. Matyakubov B. et al. Improving water resources management in the irrigated zone of the Aral Sea region //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 03006.
8. Aynakulov S. A. et al. Constructive device for sediment flushing from water acceptance structure //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 896. – №. 1. – С. 012049.
9. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Шакиров Б. Б. АВАНКАМЕРА ВА СУВ КАБУЛ КИЛИШ БУЛИНМАЛАРИНИНГ ГИДРАВЛИК КАРШИЛИКЛАРИ //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2018. – №. 1. – С. 44-46.
10. Mamajonov M., Shakirov B. M., Shermatov R. Y. HYDRAULIC OPERATING MODE OF THE WATER RECEIVING STRUCTURE OF THE POLYGONAL CROSS SECTION //European Science Review. – 2018. – №. 7-8. – С. 241-244.
11. МАМАЖОНОВ М. М., ШАКИРОВ Б. М., ШЕРМАТОВ Р. Ю. Конструктивные решения по улучшению гидравлических условий работы



водоприемных камер насосных станций //Российский электронный научный журнал. – 2015. – №. 2 (16). – С. 21.

12. Makhmudovich B. S. et al. Carrying out hydraulic calculation of the aquifer of pumping stations and work with sediments (in the example of the Ulugnor pumping station) //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 9. – С. 88-92.

13. Mamazhonov M. et al. Polymer materials used to reduce waterjet wear of pump parts //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – Т. 2176. – №. 1. – С. 012048.

14. Шакиров Б.М., Абдухалилов О.А. Ў., Сирочов А.М. Ў.НАСОС СТАНЦИЯЛАРНИНГ СУВ ОЛИБ КЕЛУВЧИ КАНАЛИНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБИНИ БАЖАРИШ ВА ЧЎКИНДИЛАР БИЛАН КУРАШИШ (УЛУҒНОР НАСОС СТАНЦИЯСИ МИСОЛИДА) //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 7. – С. 183-189.

15. Olimpiev D. N. et al. Stress-strain state dams on a loess subsidence base //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 954. – №. 1. – С. 012002.

16. Bakhtiyar M. et al. Effective Use of Irrigation Water in Case of Interfarm Canal //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – С. 2972-2980.

17. Makhmud M., Makhmudovich S. B., Yuldashevich S. R. Hydraulic operating mode of the water receiving structure of the polygonal cross section //European science review. – 2018. – №. 7-8. – С. 241-244.

18. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Мамажонова Н. А. ПОЛИГОНАЛ КЕСИМ ЮЗАЛИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИНИ ГИДРАВЛИК ИШ ТАРТИБИ //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2018. – №. 3. – С. 18-22.

19. Mamajonov M., Shakirov B. M., Mamajonov A. M. HYDRAULIC RESISTANCE IN THE PIPING PUMPS SUCTION //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 1. – №. 1. – С. 29-33.

20. Mamajonov M., Shakirov B. M. HYDRAULIC CONDITIONS OF THE WATER PUMPING STATION FACILITIES //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 22. – №. 2. – С. 39-43.

21. Шакиров, Б., Эрматов, К., Абдухалилов О., & Шакиров, Б. (2023). ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НАКАВИТАЦИОННЫЙ И ГИДРОАБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС. *Scientific Impulse*, 1(5), 1737–1742. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/3297>.





22. Kobuljon Mo'minovich , E. ., Bobur Mirzo, S. ., & Oltinoy, Q. . (2023). BOMBA KALORIMETR ISHLASH JARAYONI VA XISOBI. *Scientific Impulse*, 1(5), 1800–1804. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/3320>.

23. Aliev R., Bekkulov B. R., Xalilov M. T. TEMPERATURE MODES OF GRAIN DRYING IN CONVECTIVE DRYER AND FEATURES OF A THERMAL CAPACITY OF GRAINS //Scientific Bulletin. Physical and Mathematical Research. – 2019. – T. 1. – №. 1. – C. 61-59.

