

ЭКИН –ТИКИН НАСОС СТАНЦИЯСИНИНГ СУВ ОЛИШ ИНШООТИДАГИ ГИДРАВЛИК ҚАРШИЛИКЛАРИНИ ХИСОБЛАШ УСУЛИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Т.ф.д.доцент Шакиров Бахтиёр Махмудович

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти “Электр энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш” кафедраси мудири,

Докторант Абдухалилов Обомуслим Абдумажид ўғди

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти докторанти

Тешабоев Бобуржон Расулжон ўғли

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти магистранти

Аннотация:

Экин-Тикин насос станцияси бўйича лойиҳавий маълумотлар, ишлаш шароитлари ва эксплуатация қилишини таҳлил қилиш ва шу асосида насос станцияси иш режими самарадорлигини ошириш бўйича илмий асосланган тадбир ва тавсияларни ишлаб чиқиш.

Таянч сўзлар: Насос станцияси, сув келтириш канали, ФИК, кудук, кавитация, гидромеханик қисмлар.

КИРИШ

Республикамизда кўпгина насос станцияларда сув олиб келиш канали механик ва бошқа усуллар ёрдамида тозаланади. Бу эса мамлакатимизда ҳозирги кунда земснарядларни ишлаб чиқариш йўлга қўйилмаганлиги ҳамда улар сарф қиладиган электр энергия ва ёқилғи миқдорларининг даражаси юқорилиги иқтисодий жихатдан қимматга тушмоқда.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

1. Экин-Тикин насос станция шароитларида ушбу насос станциянинг таркибига кирган барча гидротехник иншоотларнинг техник ҳолати ўрганиб чиқилди.



2. Аванкамерада кенг минтақаларда иккала четида катта лойка чўкиндилаб хосил бўлиб бу ерда катта миқдорда чўкиндилаб йиғилиб оролчалар пайдо бўлиш ҳолатлари ҳам кузатилган.

3. Иккала четдаги агрегатларнинг сув қабул қилиш бўлинмаларида сувнинг сиртида уюмлар пайдо бўлиб, бир хил ҳолатларда насос агрегатларга пастки бьеф томонидан сув оқими билан биргаликда хавонинг сўриб олиб кириш ҳолатлари ҳам кузатилади (5-10%гача хавонинг кириши). Ушбу содир бўлган ҳолат насос агрегатларда кавитация ҳодисаси пайдо бўлишига олиб келади ва насос агрегатларни энергетик кўрсаткичларини (Q, H, N, ФИК) пасайишига олиб келади.

4. Содир бўлган ҳолатни олдини олиш мақсадида аванкамеранинг ичида оқимни йўналишини ўзгартирувчи йўналтирувчи қурилмаларни (оқимни йўналтирувчи деворчалар) ўрнатиб аванкамерадаги хосил бўладиган уюмани ўлчамларини камайтириш ва барча қабул қилиш бўлинмаларига сувни бир хилда тақсимлаб бериш тавсия этилади.

5. Стендли модел қурилмасида лаборатория шароитларида экспериментал тадқиқотлар олиб борилди ҳамда ушбу шароитларда лойка сув оқими учун босимнинг йўқолишлари ҳар бир характерли участкалар учун ўрганиб чиқилди.

6. Экин-Тикин насос станцияси ишлаш шароитлари учун тавсия этиладиган тиндиргичнинг янги такомиллаштирилган конструкцияси тавсия этилди.

МУҲОКАМА

Тадқиқотларнинг асосий мақсади насос станциясига сув келтириш канали сув оқими гидравлик ва чўкинди режимини самарали бошқаришдан иборатдир. Насос агрегатларини ишдан чиқарувчи асосий омиллардан бири бўлган оқим таркибидаги қаттиқ жисм заррачалари-наносларни ушлаб қолишга хизмат қилувчи ирригацион тиндиргич канал ўзанида барпо этишдир.

Лойиҳаланаётган тиндиргичнинг кириш ва чиқишдаги туташ жойларида тезликнинг мавжуд бўлмаслик шартлари бажарилганлиги учун тўлиқ наносларни чўкиши рўй беради. Наносларни тўлиқ чўкиши албатта, тубни тозалаш ишларининг ҳажмини ошириб, далага чиқарилиб ташланиб,



ҳосилдорликни оширишга хизмат қилувчи 0,0015 мм дан кичик фракцияларни ҳам чўкишига олиб келади. Шу сабабли, бундай конструкцияли тиндиргичларнинг барча кесимларида, ҳусусан кириш ва чиқиш жойларида аниқ бир оқимнинг ташувчанлик қобилиятини аниқлаш қонуниятлари ишламайди. Буни инобатга олганда тиндиргич шундай шакл ва конструкцияга эга бўлиши керакки, унда тиндиргичнинг бутун кесими ва узунлиги бўйлаб оқимнинг ташувчанлик қобилияти бир хил қонуниятга бўйсунishi таъминланиши керак.

Чўкинди заррачаларини тиндиргичда чўкишини таъминланиши учун сув оқимининг чўкиндиларни ташувчанлигини аниқлаш тақозо этади. Бунинг учун Я.С.Мухамедов ва У.Х.Арабов муайян қаралаётган объект учун экспериментал тадқиқотлари натижасида олинган қуйидаги формулалардан фойдаланилди :

$$S_{\text{транзит}} = \sum_{i=1}^n S_{i-\dot{y}p}$$

$$S_{i-\dot{y}p} = S_i \left|_{z=0} \frac{W_{ri} H_0}{A_i} \left[1 - e^{-\frac{W_{ri} H_0}{A_i}} \right] \right|$$

$$S_{i-\dot{y}p} = S_{0i} \left\{ - \left(\frac{\rho_i}{\rho} - 1 \right) d_i q + 0,20 v_{\dot{y}p} D \right\}$$

$$D = \frac{1}{\left[1 + \frac{(0,35)^2 d_i^4 v_{\dot{y}p}^2}{44,4 v^2} \right]}$$

Тиндиргичда ҳаракатланаётган оқимнинг ўртача тезлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланди:

$$v_{\dot{y}p} = \frac{Q}{\omega} = \frac{2Q}{(B_2 + b_2) H_2}$$



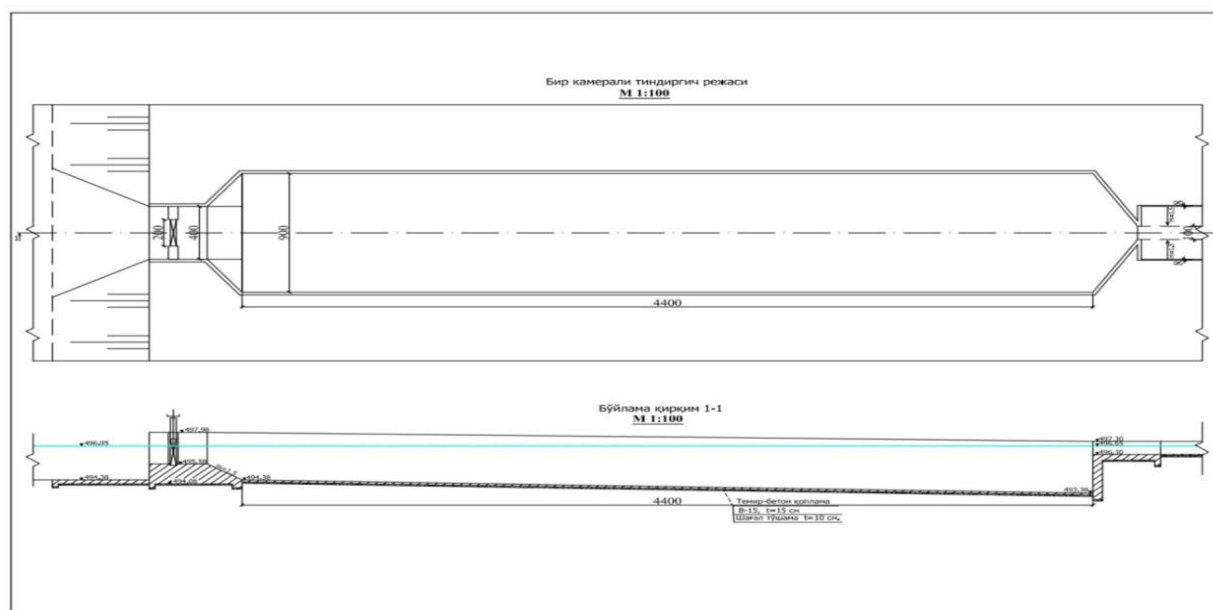
$$A_j = 0,02D$$

Q_i — бунда, W_{ni} -i- фракциядаги наносларнинг гидравлик катталиги; тубдаги чўкинди ётқизиқларнинг i- фракцияли заррачалар концентрацияси; v_{yp} -оқимнинг тиндиргичдаги ўртача тезлиги; ν -кинематик ёпишқоқлик коэффициенти; d_i -i- фракциядаги наносларнинг йириклиги; ρ_i — фракциядаги наносларнинг зичлиги. ρ — сувнинг зичлиги; B_2 — тиндиргичнинг юқори қисми бўйича кенлиги; b_2 тиндиргичнинг остки қисми бўйича кенлиги.

Тиндиргични узунлиги L амалдаги ўзан гидравликасидаги мавжуд услублар асосида аниқланиб, экспериментал тадқиқотлар билан асосланди.

Тадқиқот қилинадиган тиндиргичнинг максимал кенгайиш катталигини сув оқимининг ҳаракати давомида дамбадан айланиб, ўтиб ёйилиши шартига асосан қабул қилинган бурчак катталиги инобатга олиб қуйидаги формуладан фойдаланган ҳолда аниқланиб, бу маълумотлар экспериментал асосланади.

$$\operatorname{tg} \alpha_{\text{кириш}} = \frac{b_2 - b_1}{2L} \leq 0,17 \Rightarrow \frac{2L \operatorname{tg} \alpha_{\text{кириш}}}{2L} + b_1 = b_2$$



1-рasm Тиндиришнинг бўйлама профили

Агар тиндиргич (ҳали лойқалар билан тўлмаган) бошида сув чуқурлигини h_1 орқали белгиласак, оддийгина кўринадик, бунда узунлик $l = h_1 v / w'$. Ламинар оқим ҳолатида тезлик $w' = w_0$, бу ерда w_0 —берилган заррачанинг гидравлик катталиги. Турбулент оқим ҳолатида w' қандайдир шартли тезликдан иборат бўлиши лозим, баъзан ҳисобни соддалаштириш учун w' ни қуйидагига тенг деб қабул қилишни таклиф этишади (иккиламчи йўл қўйилиш).

$$w' = w_0 - \varepsilon \vartheta$$

бу ерда, коэффициент $\varepsilon = 0,04$; w_0 $t = 15^\circ\text{C}$ бўлганда ва заррача материалынинг зичлиги $\rho = 1.5 \text{ кг/м}^3$ бўлгандаги берилган ўлчамдаги заррача учун гидравлик йирикликни қуйидагича қабул қилинади:

$$d = 0,50 \text{ мм} \quad w_0 = 5,24 \text{ см/с}$$

$$d = 0,30 \text{ мм} \quad w_0 = 3,00 \text{ см/с}$$

$$d = 0,20 \text{ мм} \quad w_0 = 1,88 \text{ см/с}$$

$$d = 0,10 \text{ мм} \quad w_0 = 0,58 \text{ см/с}$$

Ушбу танланган қийматлардан фойдаланиб узунлик учун қуйидаги ифодани оламиз:

$$l = h_1 v / (w_0 - \varepsilon \vartheta)$$

Тиндиргич бўлинмаларининг узунлиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланди:

$$S = (1,2 \dots 1,5) h_1 v / w_0$$

Тиндиргич бўлинмасидаги сув тезлигини v ни, $d = 0,25 - 0,05 \text{ мм}$ йирикликдаги фракция чўкишидаги ҳолати учун қуйидагича қабул қилинди:

$$V = 0,08 - 0,15 \text{ м/с},$$

Қатъий айтганда, тиндиргичнинг асосий ўлчами S ни турбулент оқимнинг ташиш қобилятига мос равишда белгилаш тақозо этилади.

Тиндиргичнинг бошидаги сув чуқурлиги:

$$h_1 = Q_{\text{иш}} / vB,$$

1-жадвал Тиндиргич бошида сув чуқурлигини аниқлаш

$h_1 = Q_{\text{ишчи}} / vB$	$v, \text{ м/с}$	$B, \text{ м}$	$Q_{\text{ишчи}}, \text{ м}^3/\text{с}$
12,5	0,04	3	2
6,6	0,06	5	2
4,1	0,08	7	2
2,5	0,1	9	2

2-жадвал Лойқанинг ҳар хил фракциялари учун тиндиргич узунлигини аниқлаш

$d, \text{ мм}$	$w_0, \text{ м/с}$	ε	$w' = w_0 - \varepsilon\vartheta$	h_1	$l = (h_1 \cdot \vartheta) / (w_0 - \varepsilon\vartheta)$
0,5	0,04	0,04	0,036	2,5	7,77
0,3	0,03	0,04	0,026	2,5	10,77
0,2	0,02	0,04	0,016	2,5	17,5
0,1	0,01	0,04	0,006	2,5	43,6

Тиндиргич камерасининг лойқаланиш вақти t_0 ($i > 0$ бўлганда) t_0 -муддати тугаганда ушбу камерани ишдан тўхтатишга тўғри келади ва уни ювишни бошлаш керак.

$$t_0 > 15 \dots 20 \text{ кун}$$

яъни, ушбу тиндиргични ойига 1,2 мартадан кўп бўлмаган ҳолатда тозалаш ишлари ўтказилади.

Тиндиргич ўлчамларга эга бўлиб ва t_0 ни ҳисоблаб, тиндиргични эксплуатация қилишнинг кўрсатилган талабларига риоя қилиш текширилди. Агар $t_0 > 15 \dots 20$ кун шарт бажарилмаган бўлса, тиндиргич камерасини ўлик ҳажмининг ўлчамларини оширишга тўғри келади.

ҲУЛОСА

Экин тикин насос станция шароитларида ушбу насос станциянинг таркибига кирган барча гидротехник иншоотларнинг техник ҳолати ўрганиб чиқилди.



Сувни келтириш каналнинг техник ҳолатини яхшилаш мақсадида каналнинг бурилиш жойларини равон, силлик равишда бажариб оқимнинг кўндаланг айланиш (циркуляция) микдорини камайтириш лозим ва ушбу участкалардаги ўзгариш ювилиш жараёнини камайтириш мақсадида ушбу участкаларни бетон копламаси ёрдамида ҳимоялаш ишларини амалга ошириш зарур.

Тадқиқотларнинг натижалари шуни кўрсатдики, аванкамерада кенг минтакаларда иккала четда катта уюрма зоналари ҳосил бўлмоқда ва бу ерда катта микдорда чўкиндилаб йиғилиб оролчалар пайдо бўлиш ҳолатлари ҳам кузатилган.

Иккала четдаги агрегатларнинг сув қабул қилиш бўлинмаларида сувнинг сиртида уюрмалар пайдо бўлиб, бир хил ҳолатларда насос агрегатларга пастки бўёф томонидан сув оқими билан биргаликда хавонинг сўриб олиб кириш ҳолатлари ҳам кузатилади (5-10%гача хавонинг кириши). Ушбу содир бўлган ҳолат насос агрегатларда кавитация ходисаси пайдо бўлишига олиб келади ва насос агрегатларни энергетик кўрсаткичларини (кувват, ФИК) пасайишига олиб келади.

Лойиҳаланган тиндиргичнинг ишлаш режими аниқ бир йўналишда белгилаб олинди.

REFERENCES

1. Александров А.В. Взаимное влияние местных гидравлических сопротивлений. Труды ЛПИ, вып. XXIII, 1985, с. 112-113.
2. Грабовский А.М. Исследование взаимного влияния местных сопротивлений. Научные записки ОПИ, т. III, 1975, с. 35-38.
3. Грецов Н.А. Гидравлические сопротивления прямоосных конфузورных всасывающих труб насосов забирающих воду из бассейна больших размеров. Науч. записки МИИВХ, т. XX., 1988, с. 210-214.
4. Ясинецкая Т.М. Исследование условий забора воды из приемных камер насосных станций сельскохозяйственного назначения. Докл. ТСХА. Вып. 48.-Москва, 1978.- 87-91 с.
5. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. – М.: Машиностроение. 1975 – 559. - С.153-164.
6. Идельчик И.Е. К расчету и проектированию грунтовых гидроциклонов: Тр. НИИПИОТСТРОМ. – Новороссийск. 1979. вып.1. С.44-46.



7. Matyakubov, B., Mamajonov, M., Shakirov, B., & Teplova, G. (2020, July). Forebays of the polygonal cross-section of the irrigating pumping station. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.
8. Makhmud Mamajonov, Shakirov Bakhtiyar Makhmudovich, and Shakirov Bobur Mirzo Bakhtiyar Ogli. "Forecasting factors affecting the water prevention of centrifugal pumps." European science review 5-6 (2018): 304-307.
9. Aynakulov, S. A., Karimova, K., Shakirov, B., Alibekov, S., & Mamajonov, M. (2020, July). Constructive device for sediment flushing from water acceptance structure. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 896, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
10. Matyakubov, B., Koshekov, R., Avlakulov, M., & Shakirov, B. (2021). Improving water resources management in the irrigated zone of the Aral Sea region. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 03006). EDP Sciences.
11. Mamajonov M., B.M.Shakirov, Shakirov B.B. Forecasting factors affecting the water prevention of centrifugal pumps. European science review Scientific journal. Vienna, Austria № 5–6, 2018 (May–June), -304-307.
12. Mamajonov, M., Shakirov, B. M., & Shermatov, R. Y. (2018). HYDRAULIC OPERATING MODE OF THE WATER RECEIVING STRUCTURE OF THE POLYGONAL CROSS SECTION. European Science Review, Scientific journal. Vienna, Austria (7-8), 241-244.
13. Гловацкий О. Я. и др. АНАЛИЗ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ ДЖИЗАКСКОЙ ГОЛОВНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ //Irrigation and Melioration. – 2017. – Т. 2017. – №. 3. – С. 32-34.
14. Дадабаев Ш. Т. Разработка математической модели системы регулирования насосных агрегатов оросительной станции первого подъема //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2017. – №. 9-1.
15. Джонс GM et al. (ред.). Проектирование насосной станции. - Gulf Professional Publishing, 2006.
16. Дидыч В. А. Автоматизированная система управления осевыми насосными агрегатами для повышения их энергетической эффективности //Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – 2016. – С. 316-317.

