

СҮЗГІНІҢ ТАРАТУ-ӘКЕТУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЕСЕБІ. СҮЗГІНІ ЖУУҒА
КЕТЕТІН СУ ШЫҒЫНЫН АНЫҚТАУ. ЖИНАҚТАУ МЕН ӘКЕТУ
ҚҰРЫЛҒЫЛАР ЕСЕБІ. СҮЗГІДЕ АРЫННЫҢ ЖОҒАЛУЫН ЕСЕПТЕУ

ПРАКТИКА-12

Мазмұны

1. Сүзгінің жалпы сұлбасы мен жұмыс принципі
2. Жедел сүзгінің жалпы құрылымы
3. АКХ-ның екі ағынды сүзгісі
4. Сүзгінің тарату жүйесінің есебі
5. Сүзгіні жууға кететін су шығынын анықтау
6. Сүзгіде арынның (қысымның) жоғалуын есептеу
7. Сүзгіні жуардағы суды жинау және әкету құрылғылардың есебі
8. Қолданылған әдебиет

Сүзгінің жалпы сұлбасы мен жұмыс принципі

Жұмыс принципі:

Ластанған су сүзгіге жоғарыдан түседі. Сүзгі қабатынан өткен кезде ірі және ұсақ механикалық бөлшектер ұсталып қалады. Тазаланған су төменгі тарату жүйесі арқылы жиналып, әкету коллекторына бағытталады. Белгілі бір уақыттан кейін сүзгі қабаты бітеліп, гидравликалық кедергі өседі — сол кезде сүзгі **жуу (қайта қалпына келтіру)** процесіне жіберіледі.

Жұмыс сұлбасы құрамына кіреді:

- Сүзу қабаты (құм, антрацит, гранит қиыршық тасы т.б.)
- Тарату жүйесі (коллектор және бүйір құбырлар)
- Әкету жүйесі (дренаж немесе тесікті түбі)
- Жуу жүйесі (су және ауа арқылы кері жуу)

Жедел сүзгінің жалпы құрылымы

Негізгі міндеттері: судың мөлдірлігін арттыру, лайлылықты төмендету, қалдық органика мен механикалық қоспаларды ұстау, ішетін су сапасының стандарттарына жеткізу.

Жедел сүзгі келесі негізгі элементтерден тұрады: **Сүзгі жүктемесі** (кварц құмы, антрацит, гранат құмы), **тірек қабаты** (ірі фракциялы материал), **төменгі тарату-әкету жүйесі, жуу жүйесі (су және ауа беру жүйесі), су кіргізу және шығару арналары**. Бұл элементтердің дұрыс жұмыс істеуі сүзу сапасын қамтамасыз етеді.

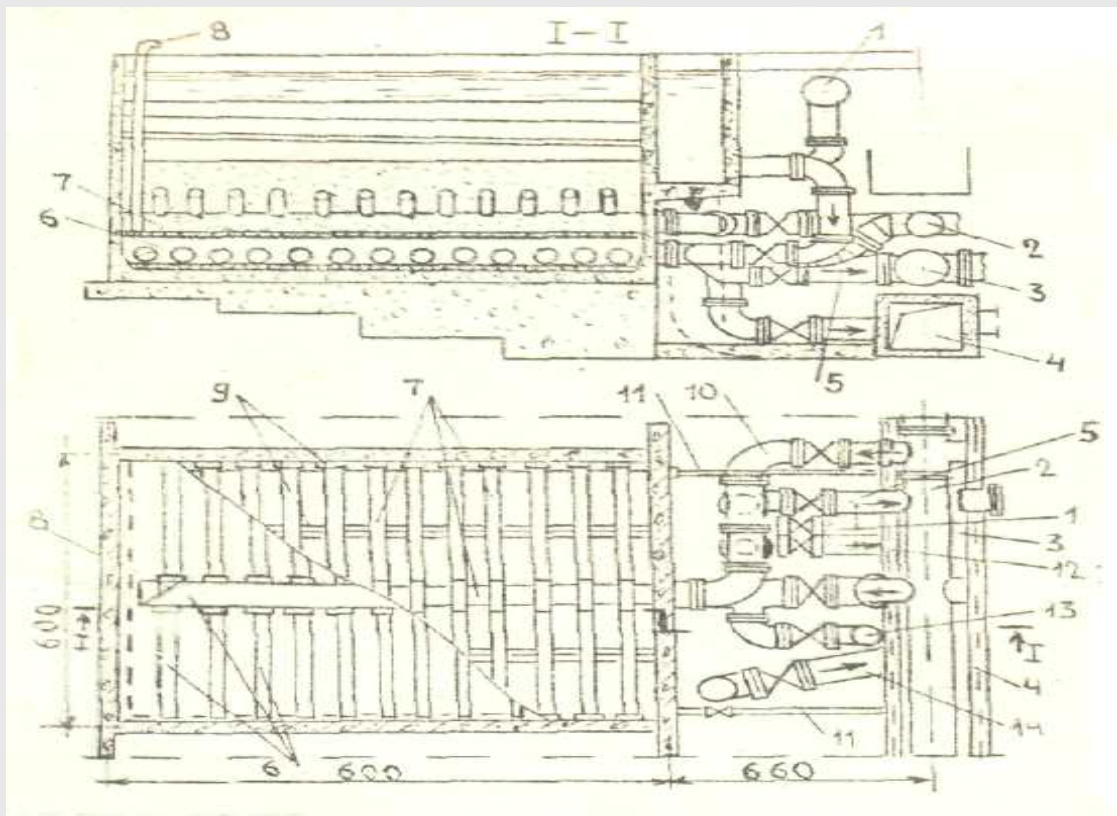
Төменгі тарату–әкету жүйесі -Сүзгінің суын жинау және жуу суын таратуға арналған жүйе екі режимде жұмыс істейді:

Сүзу кезінде:Тазартылған суды біркелкі жинап әкету

Жуу кезінде: Жуу суы мен ауаны сүзгі түбіне біркелкі тарату.Жүктемені біркелкі араластыру және кеңейту

Негізгі талап:Тарату біркелкілік коэффициенті $\leq 1,25$

АКХ-ның екі ағынды сүзгісі



1-бастапқы суды әкелетін құбыр, 2-жуатын суды әкелетін құбыр, 3-сүзіндінің жиынтық коллекторы; 4-канал; 5-сүзгіден суды жиынтық коллекторге жеткізетін құбыр, 6-төменгі үлестіру жүйесі; 7-сүзіндіні жинайтын дренажды жүйе; 8-ауа құбыры; 9-дренажды жүйені тірейтін құрылғы; 10-жуатын судың құбыры; 11-сүзгіні судан босататын құбыр, 12-бірінші сүзіндіні ағызатын құбыр; 13-төменгі үлестіру жүйесіне суды жеткізетін құбыр; 14-жуған суды әкететін құбыр;

Сүзгінің тарату жүйесінің есебі

Мақсаты: сүзгі жуу кезінде судың сүзгі түбі бойынша біркелкі таралуын қамтамасыз ету.

Негізгі элементтері:

- 1.Орталық коллектор (диаметрі D_k)
- 2.Бүйір құбырлар (диаметрі d_b)
- 3.Тесіктер немесе саңылаулар (диаметрі d_t)

Есептеу қадамдары:

Жуу суының біркелкі таралу шарты:

$$Q_{\max} / Q_{\min} \leq 1.25$$

Саңылаулар саны:

$$n = F / f_t$$

Жуу суы шығыны:

$$Q_{\text{жу}} = q_{\text{жу}} \cdot F$$

мұнда— $q_{\text{жу}}$ — меншікті су шығыны, (5–15 л/с·м²) — F — сүзгі ауданы (м²).

Сүзгіні жууға кететін су шығынын анықтау

Жуу ұзақтығы:

- Құм сүзгілер үшін 6–8 мин
- Көп қабатты сүзгілер үшін 8–10 мин
- Жууға кететін жалпы су көлемі:

$$V = Q_{\text{жу}} \cdot t$$

Жинақтау мен әкету құрылғыларының есебі

1. Тарату жүйесінің гидравликалық есебі:

Саңылаулар арқылы су шығу жылдамдығы:

$$v_t = \sqrt{(2gh / (1 + \xi))}$$

Мұндағы g — еркін түсу үдеуі (9.81 м/с^2), h — қысым биіктігі, ξ — жергілікті кедергілер коэффициенті ($0.5\text{--}1.0$).

Ұсынылатын жылдамдықтар: тарату құбырында: $0.5\text{--}1.0 \text{ м/с}$, коллекторда: $1.0\text{--}1.5 \text{ м/с}$

Сүзгіде арынның (қысымның) жоғалуын есептеу

1. Сүзу кезінде:

$$h_{\text{сүз}} = \Sigma(\lambda \cdot l/d \cdot v^2 / 2g) + \Sigma(\zeta \cdot v^2 / 2g)$$

мұндағы λ — үйкеліс коэффициенті, l , d — құбыр ұзындығы мен диаметрі, ζ — жергілікті кедергілер коэффициенті.

2. Жуу кезінде:

$$h_{\text{жу}} = h_{\text{тарату}} + h_{\text{қабат}} + h_{\text{дренаж}}$$

Жалпы мәні әдетте **3–5 м су бағанына** тең.

Арынның (қысымның) жоғалуын есептеудің теориялық негіздемесі мен заңдылықтары

Арын (немесе қысым жоғалуы) — сұйықтың (судың) ағысы кезінде энергияның бір бөлігінің үйкеліс пен жергілікті кедергілерге жұмсалуды нәтижесінде төмендеуі. Сүзгі жүйесінде арынның жоғалуы судың қозғалысын қамтамасыз ететін негізгі **гидравликалық күштің** көрсеткіші болып табылады.

Сүзгінің жұмыс режимі арын шамасына тікелей байланысты: егер арын тым аз болса — сүзу сапасы төмендейді; егер арын тым көп болса — сүзгі тез бітеледі және судың қозғалысы қиындайды.

Арынның жоғалуының физикалық мәні- Сүзгі арқылы өткен кезде су бөлшектері: түйіршікті қабатпен үйкеліс жасайды; саңылаулар мен түтіктерден өткенде бағытын өзгертеді; турбуленттік қозғалыстар мен энергия шығындары туындайды. Осы факторлардың бәрі энергияның азаюына, яғни **арынның төмендеуіне** алып келеді.

Энергияның сақталу заңына сәйкес:

$$H_1 = H_2 + h_{\text{жоғ}}$$

Мұнда H_1 — бастапқы арын, H_2 — соңғы арын, $h_{\text{жоғ}}$ — энергия (арын) жоғалуы.

Сүзгіде арынның жоғалуының түрлері

Арынның төмендеуі үш негізгі бөлікке бөлінеді:

Сүзу қабатындағы жоғалу (hқабат): – түйіршікті орта арқылы қозғалған кезде үйкеліс пен инерциядан туындайды.

Тарату және дренаж жүйелеріндегі жоғалу (hжүйе): – құбырлардағы үйкеліс пен тесіктердегі турбуленттілік әсерінен болады.

Жергілікті кедергілердегі жоғалу (hжергілікті): – ағын бағытының өзгеруі, тесіктер, иілу, қосылу нүктелерінен пайда болады.

Сүзгі қабатындағы қысымның төмендеуі **Дарси заңы** арқылы сипатталады:

$$h = \frac{[150(1 - \varepsilon)^2 \cdot \mu \cdot v \cdot L]}{d_p^2 \cdot \varepsilon^3 \cdot \rho \cdot g} + \frac{[1.75(1 - \varepsilon) \cdot v^2 \cdot L]}{d_p \cdot \varepsilon^3 \cdot g}$$

Мұнда v — сүзу жылдамдығы (м/с), μ — судың динамикалық тұтқырлығы, L — сүзгі қабатының қалыңдығы (м), k — сүзу ортасының өткізгіштік коэффициенті, ρ — судың тығыздығы, g — еркін түсу үдеуі (9.81 м/с²). Бұл заң сүзгі қабатындағы **ламинарлық қозғалыс** кезінде (яғни ағынның жылдамдығы төмен болғанда) дұрыс қолданылады.

Сүзгіні жуардағы суды жинау және әкету құрылғылардың есебі.

Сүзгіні жуардағы арынның шығыны мынадай мөлшерлерден құрылады:

а) сүзгінің тарату жүйесінің құбырларының тесіктеріндегі арынның шығыны

$$h_{\text{т.ж.}} = \left(\frac{2,2}{\alpha^2} + 1 \right) \frac{v_{\text{кол}}^2}{2g} + \frac{v_{\text{т.к.}}^2}{2g}$$

мұндағы $v_{\text{кол}}$ - коллектордағы судың қозғалыс жылдамдығы, м/с; $v_{\text{т.к.}}$ - тарамдағы жылдамдық, м/с; α - тарату жүйесінің барлық тесіктерінің аудандарының қосындысының коллектордың қимасының ауданына қатынасы.

б) сүзгіш қабаттағы арынның шығыны

$$h_c = (a + b\omega) * H_c$$

мұндағы $a = 0,76$, $b = 0,017$ – түйіршіктерінің ірілігі 0,5.....1,2 мм, $a = 0,85$, $b = 0,004$ – түйіршіктерінің ірілігі 0,8...1,8 мм-ге тең

в) қиыршық тас тіреу қабатындағы арын шығыны

$$h_{\text{т.к}} = 0,0022 \cdot H_{\text{т.к}} \cdot \omega$$

мұндағы $H_{\text{т.к.}}$ – тіреу қабатының қалыңдығы, м.

Сүзгіні жуардағы суды жинау және әкету құрылғылардың есебі.

г) жуатын суды тарату жүйенің коллекторына әкелетін құбырда арын шығыны

д) сорғыштардың сору және айдауыш түтіктерінде жылдамдықты құруға кететін арын шығыны

$$h_{т.қ} = \frac{v^2}{2g}$$

е) фасон бөлшектері мен арматурадағы жергілікті кедергіге кететін арын шығыны

$$h_{ж.қ} = \sum \xi \frac{v^2}{2g}$$

Жергілікті кедергілердің коэффициенттері мынаған тең: $\xi_1 = 0,984$ – бұрылма үшін; $\xi_2 = 0,26$ – ысырма үшін; $\xi_3 = 0,5$ – сору құбырға кіру үшін және $\xi_4 = 0,92$ – үштарам үшін.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Мырзахметов М.; Тоғабаев Е.Т. Суды тазалау техникасы мен технологиясы. ҚазҰТУ, 2010.
2. Әбдіразақов Н., *Су тазалау және сүзу технологиялары*, Алматы, 2019.
3. ҚНеЖ 2.04.02–84* “Су тазалау ғимараттары”.