

12 дәріс

*Сүзгілердің тарату мен әкету жүйелері.
Сүзгілердің есеп негіздері.
Тарату жүйелерінің жіктелуі. Сүзгілерді жуу
Жуылған суды әкету. Сүзгілердің есебі. Түйіспелі
мөлдірлегіштер, түрлері, құрылымы
және есеп негіздері.*



Мазмұны

1. Суды сүзу және оның түрлері
2. Сүзгілердің жіктелуі мен сипаттамасы
3. Жедел сүзгі сұлбасы
4. Түйірлі сүзгі
5. Тарату жүйелері
6. Сүзгіден суды әкету жүйесі
7. Сүзгілердің есеп негіздері

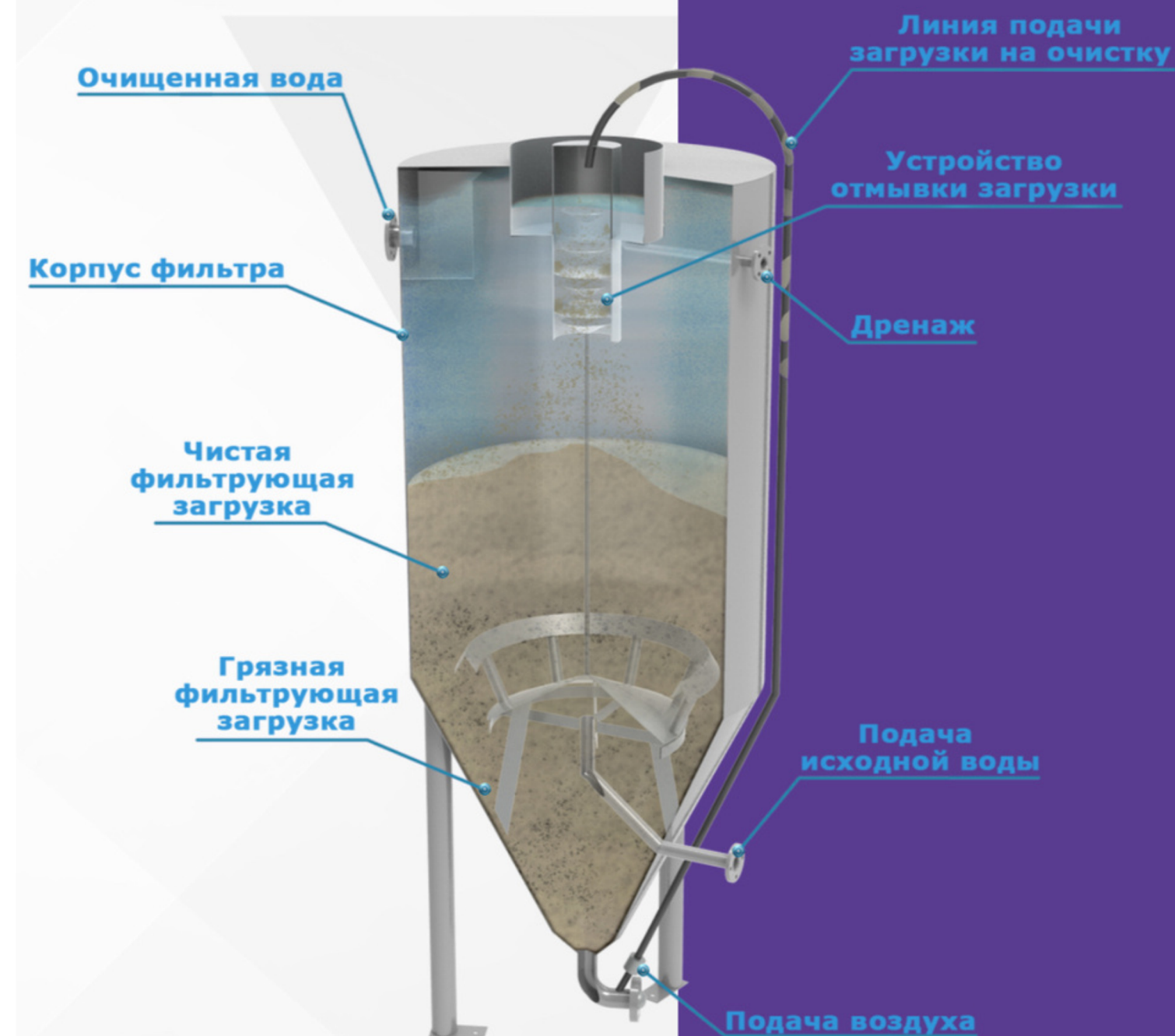
Сүзу-қатты дисперсті фазалы біртекті емес жүйені бөлу, қатты бөлшектерді кеуекті қалқамен ұстауға негізделген.

Сүзу сүзгіш қалқанның алдында және одан кейін

қысымның әртүрлі әсерімен жүзеге асырылады. Сүзу қарқындылығы технологиялық процестің алдыңғы сатыларында алынған суспензиялардың санына байланысты: шөгіндінің кедергісін төмендететін дисперсиялық жүйе, шайырлы, шырышты және коллоидты заттарсыз.

Сүзудің біртекті емес жүйелерін бөлу кезінде

сүзгіштің режимін, сүзгіш қалқанын, сүзгіштің құрылымын таңдау қажеттілігі туындайды



Түрі	Ерекшелігі
Бір қабатты сүзгі	Тек бір материалдан (көбіне кварцты құм) тұрады
Қос қабатты сүзгі	Жоғары қабат – антрацит, төменгі – құм
Көп қабатты сүзгі	Бірнеше материалдар (антрацит + құм + гравий) қолданылады, тиімділігі жоғары
Жылдам сүзгі	Су жоғары жылдамдықпен өтеді (5–15 м/сағ), жиі жууды қажет етеді
Баяу сүзгі	Су баяу өтеді (0,1–0,3 м/сағ), суды өте таза сүзеді, биологиялық қабат түзіледі

СҮЗГІЛЕРДІҢ ЖІКТЕЛУІ

Сүзгілерді бірнеше белгілер бойынша жіктеуге болады:

1. Қолданылу мақсатына қарай:

- Ауыз суды дайындауға арналған сүзгілер
- Өнеркәсіптік және технологиялық сүзгілер
- Сарқынды суды тазарту сүзгілері

2. Құрылысына қарай:

- Қысымды сүзгілер — суды сүзу қысыммен жүреді, көбінесе металл корпуста жасал
- Қысымсыз сүзгілер — су гравитация әсерімен өтеді.

3. Сүзгі материалына қарай:

- Түйірлі сүзгілер (кұм, қиыршық тас, антрацит)
- Талшықты сүзгілер (маталар, жүн, целлюлоза)
- Мембраналық сүзгілер (жарғақтар)

4. Сүзу бағытына қарай:

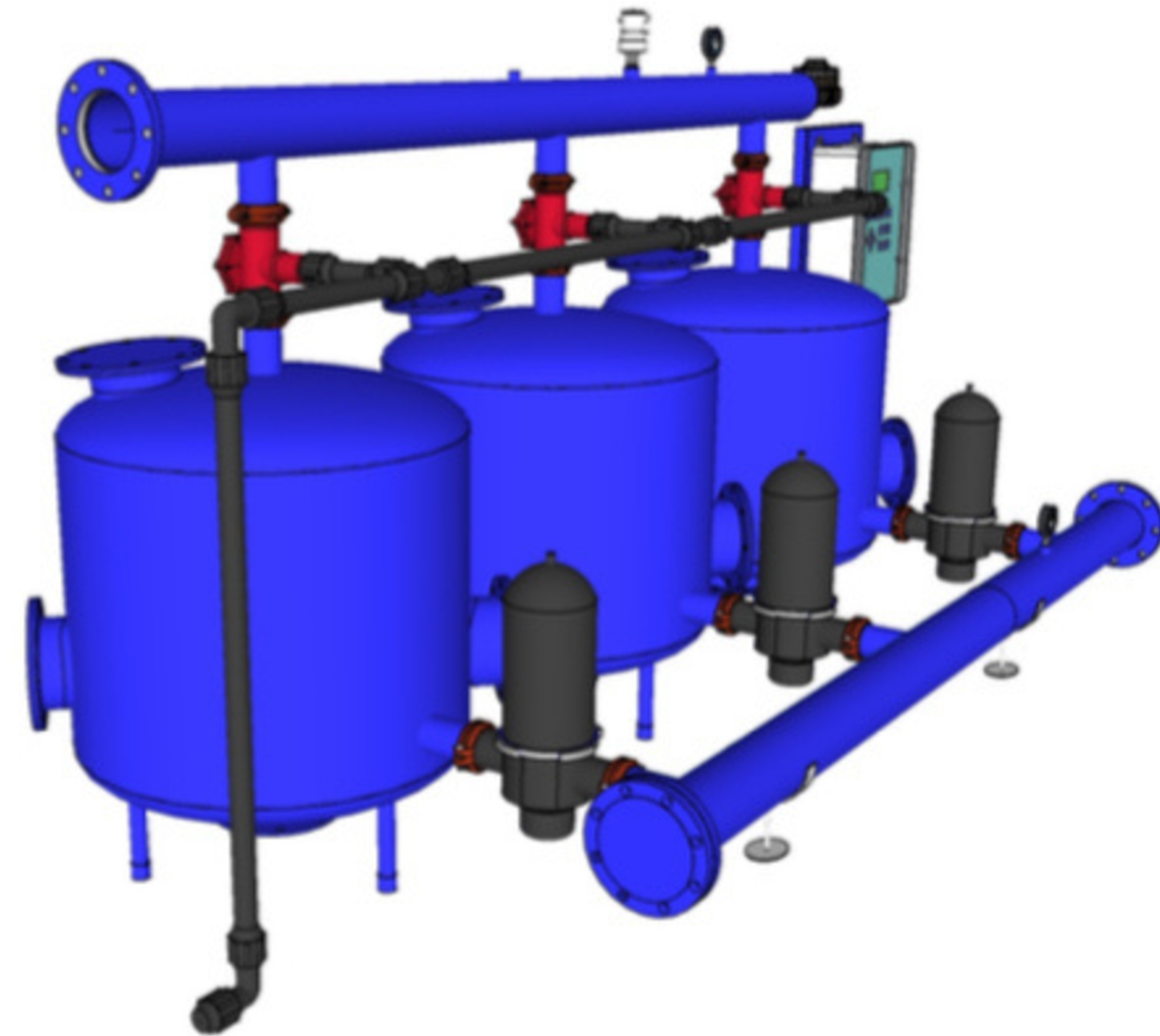
- Жоғарыдан төмен
- Төменнен жоғары (кері жуу кезінде)

СҮЗГІЛЕРДІҢ СИПАТТАМАЛАРЫ

Сүзгінің жұмыс тиімділігін сипаттайтын негізгі көрсеткіштер:

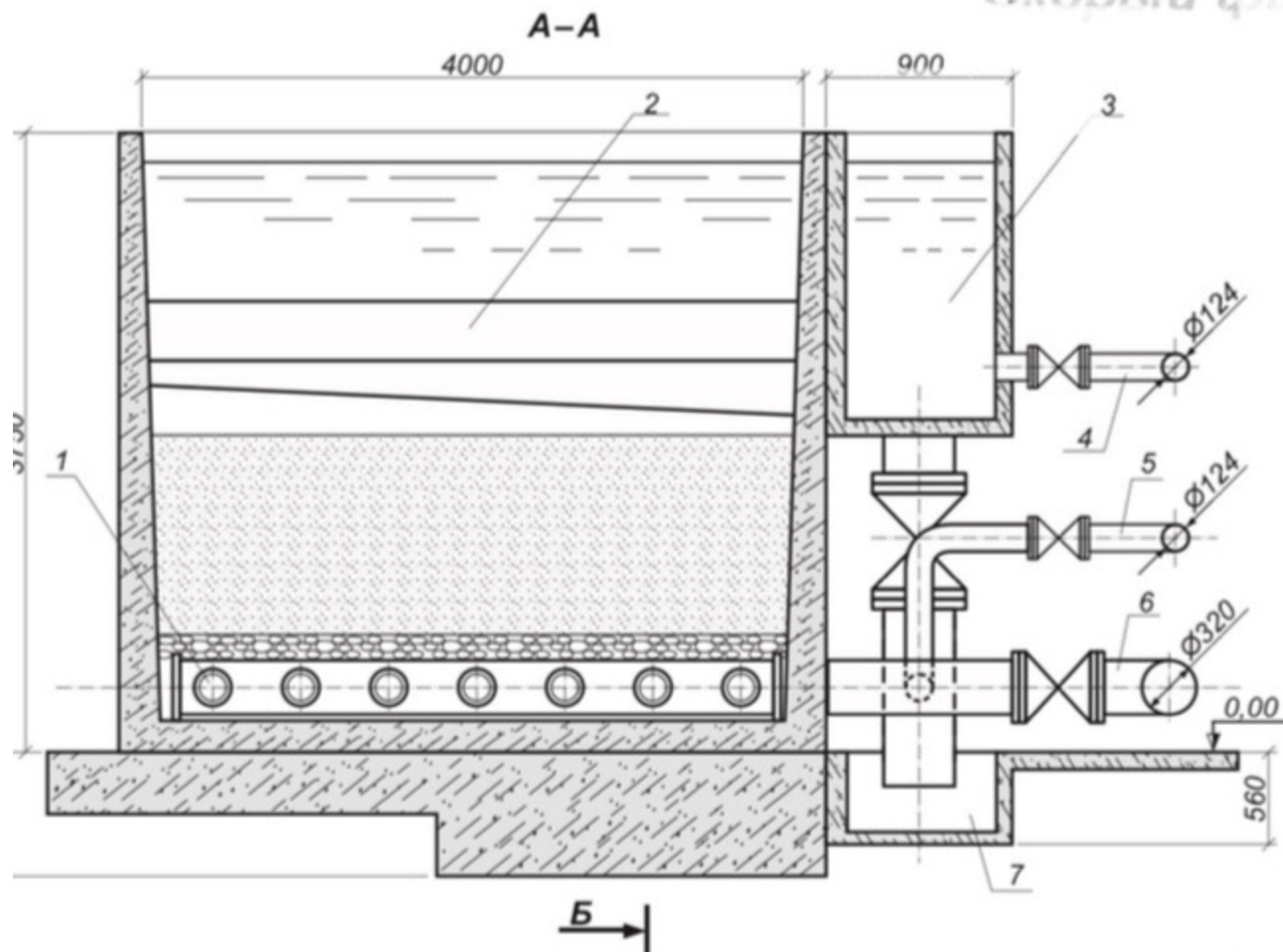
1. Сүзу жылдамдығы (м/сағ) — сүзілген судың көлемі мен сүзгі ауданының қатынасы.
2. Гидравликалық кедергі — су қысымының сүзгі арқылы өткенде төмендеуі.
3. Тазарту тиімділігі (%) — сүзілген судың сапасының жақсаруы.
4. Сүзгі қабатының биіктігі мен түйіршік өлшемі — сүзу сапасына тікелей әсер етеді.
5. Сүзу циклының ұзақтығы — сүзгі ластанғанша жұмыс істеу уақыты.

Сүзудің тиімділігі неғұрлым жоғары болса, судың сапасы соғұрлым жақсарады.



Сүзгілер	Сүзгіш қабаттың сипаттамасы					Сүзу жылдамдығы м/сағ		
	Жүктеме материалы	Түйірлер диаметрі мм			Жүктемені ң біртекті емес коэффицие нті	Қабат биіктігі, м	Әдеттегі режимде v _ә	Тездетілг ен режимде v _T
		ең аз	ең үлкен	эквивалент ті				
Бір қабатты жүктемесінің кедел сүзгілер әртүрлілігі	Кварцты құм	0,5	1,2	0,7-0,8	1,8-2	0,7-0,8	5-6	6-7,5
		0,7	1,6	0,8-1	1,6-1,8	1,3-1,5	6-8	7-9,5
		0,8	2	1-1,2	1,5-1,7	1,8-2	8-10	10-12
	Ұнталған керамзит	0,5	1,2	0,7-0,8	1,8-2	0,7-0,8	6-7	7-9
		0,7	1,6	0,8-1	1,6-1,8	1,3-1,5	7-9,5	8,5-11,5
		0,8	2	1-1,2	1,5-1,7	1,8-2	9,5-12	12-14
Екі қабат жүктемелі кедел сүзгілер	Кварцты құм	0,5	1,2	0,7-0,8	1,8-2	0,7-0,8	7-10	8,5-12
	Ұнталған керамзит	0,8	1,8	0,9-1,1	1,6-1,8	0,4-0,5		

ЖЕДЕЛ СҮЗГІ



Шартты белгілер

1 – тесікті тармақтар (бұтақшалар)

2 – науа

3 – сүзгі қалтасы

4 – мөлдірленген судың құбыры

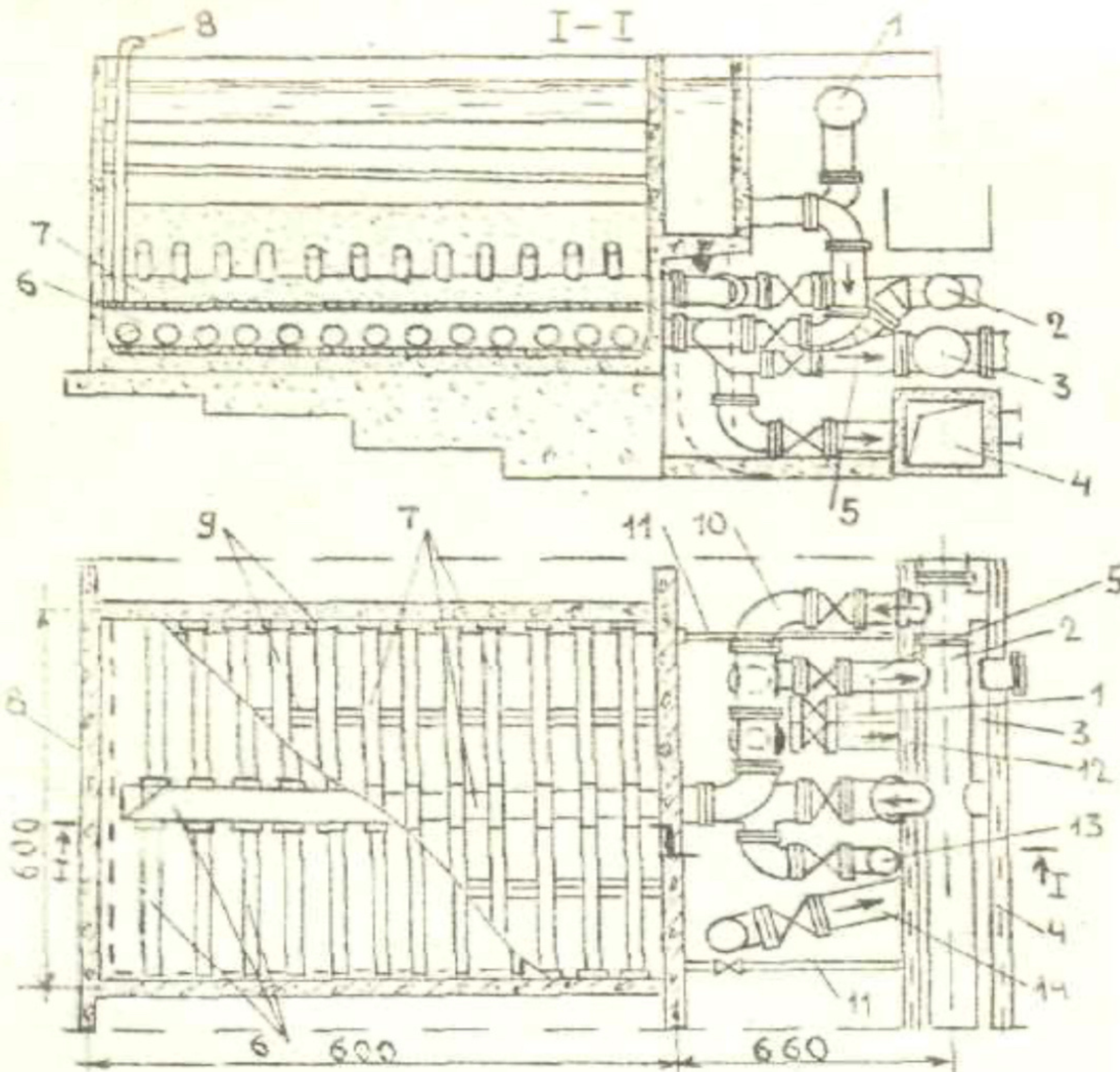
5 – сүзілген судың құбыры

6 – сүзілген судың құбыры

7 – жуу суына арналған арна

8 – коллектор

9 – ағынды судың (шайынды судың) құбыры



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;

Жедел сүзгінің қосынды ауданын табу формуласы

$$F_c = \frac{Q_{таул}}{T \cdot v_6 - 3,6n\omega t_1 - nt_2v_6},$$

мұндағы $Q_{таул}$ - станцияның толық өнімділігі, м³/тәул;

T - тәуліктің ішінде станцияның жұмыс істеу ұзақтығы, сағат, 24 сағатқа тең;

v_6 - әдеттегі режимде есептік сүзу жылдамдығы, м/сағ, 10 м/сағ тең

n - бір тәулікте әр сүзгіні жуу саны, 2-ге тең;

ω - жуу қарқындылығы, л/с.м²,

t_1 - жуу ұзақтығы, сағат, 0,1 сағ-қа тең;

t_2 - жууға байланысты сүзгінің тоқтатылу уақыты, сағат, 0,33 сағ-қа тең.

Сүзгілердің санын мына формуламен анықтаймыз

$$N_c = \sqrt{F_c} / 2,$$

Тездетілген режимде судың сүзу жылдамдығын
мына формуламен анықтайды

$$v_T = v_{\theta} \cdot N_c / (N_c - N_1), \text{ м/сағ}$$

мұндағы N_1 - жөндеуде тұрған сүзгілердің саны

Сүзгінің таралу-дренаж жүйесін есептегенде алдымен осы жүйеге келетін сүзгіні жууға арналған судың шығынын анықтаймыз

$$Q_{\text{ж}} = f_c \cdot \omega :$$

Тарату жүйесінің коллекторының диаметрін анықтауда жуатын судың қозғалыс жылдамдығы $v_{\text{кол}} = 1,12 \text{ м/с}$ -ке тең қабылдасақ, өйткені бұл жылдамдық ұсынылатын $1 \dots 1,2 \text{ м/с}$ жылдамдыққа сәйкес

Сүзгіш кабаттың сипаттамасына байланысты сүзгілер былай жіктеледі:

1. Түйірлі сүзгілер - бұларда сүзгіш кабатының құрамына құмның, уатылған кварцтың, антрациттің, мәрмәрдін, магнетиттің т.б. жергілікті тау жыныстарының түйірлері кіреді;

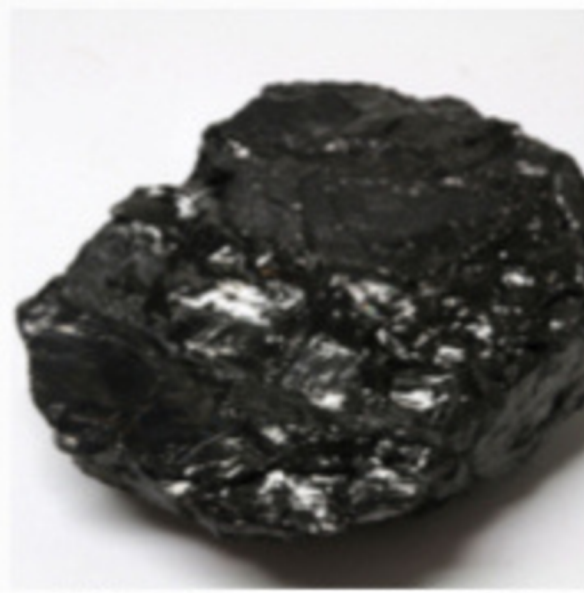
Кварц

Антрацит

Мәрмәр

Магнетит

Қатты түрі



Уатылған түрі



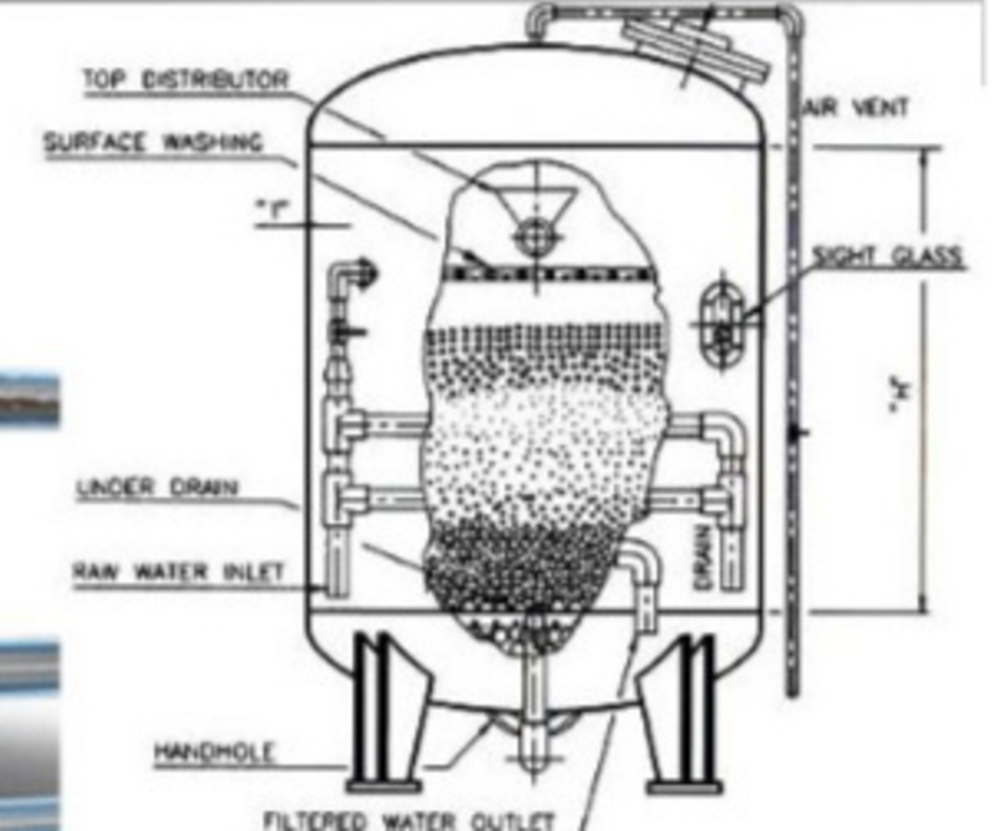
2. Тор сүзгілер - бұлар сүзгіш кабат ретінде қалқымаларды ұстап қалуға жарайтын тесіктері бар торлар қолданады;



3. Мата сүзгілер - бұларда сүзгіш кабат ретінде мақта-матасы, зығыр матасы, шұға, капрон т.б. маталар пайдаланады;



4. Қанқалы сүзгілер - бұларда сүзгіш кабат суға еңгізілген сүзгі ұнтақтардан кұрылады.



Негізгі техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш	Мағынасы
Сүзу жылдамдығы	5–15 м/сағ (жылдам сүзгіде)
Қабат қалыңдығы	0,7–1,2 м
Түйіршік өлшемі	0,5–2,0 мм
Тиімділік	85–95 % лай мен механикалық қоспаларды ұстайды
Қызмет мерзімі	3–5 жыл (жуу жиілігіне байланысты)

Сүзу процесінің жүру механизмі

1. Ластанған су сүзгіге түседі.
2. Су түйіршік аралық кеңістіктер арқылы баяу өтеді.
3. Ірі бөлшектер сүзгі бетінде ұсталып қалады.
4. Ұсақ бөлшектер мен коллоидты қоспалар сүзгі қабатының тереңінде тұрып қалады.
5. Сүзілген, таза су төменгі жинағыш жүйеге өтеді.
6. Біраз уақыттан кейін сүзгі материалы бітеліп, сүзу тиімділігі төмендегенде, сүзгі кері жуу (обратная промывка) процесі арқылы тазаланады.

Тарату жүйесінің маңызы

- Мақсаты – суды сүзгі қабатының бетіне біркелкі тарату.
- Біркелкі таралмаған жағдайда сүзу тиімділігі төмендейді.
- Тарату жүйелері судың гидравликалық кедергісін азайтуы керек.

Тарату жүйелерінің түрлері

Жоғарыдан тарату жүйесі:

○ Су сүзгі үстінен беріледі.

○ Тұндырылған немесе алдын ала тазартылған су үшін қолданылады.

2. Төменнен тарату жүйесі:

○ Суды төменнен жоғары қарай жібереді.

○ Түйіспелі сүзгілер мен жуу кезінде қолданылады

Тарату жүйелерінің құрылымы

- Коллекторлы жүйе: орталық коллектор және одан таралатын бұтақтар.
- Қорапшалы жүйе: түбі арнайы тесіктері бар тақтайшалардан тұрады.
- Түтікті жүйе: тесіктері бар түтіктер арқылы су тарайды.
- Жалған түбі бар жүйе: сүзгі материалының астында тесікті табақ орналасады.

Сүзгіден суды әкету жүйесі

- Сүзілген суды жинап әкетеді. Біркелкі судың шығуын қамтамасыз етеді.
- Негізгі түрлері:
 - а. Коллекторлы-түтікті жүйе.
 - б. Қорапшалы жүйе.
 - с. Кеуекті плиталы жүйе.

Сүзгілерді жуу

- Мақсаты: сүзу кезінде жиналған механикалық қоспаларды кетіру.
- Жуу түрлері:
 - а. Реверсивті су ағынымен (төменнен жоғары).
 - б. Сумен және ауамен бір мезгілде.
 - с. Қарқынды гидравликалық жуу.
- Жуу ұзақтығы – 5–10 мин.
- Жуылған су лас болғандықтан арнайы әкету жүйесімен шығарылады.

Жуылған суды әкету жүйесі

- Арнайы каналдар мен коллекторлар арқылы әкетіледі.
- Лас суды қайта өңдеу не тұндыру жүйесіне бағыттайды.
- Әкету жүйесі сүзгі ғимаратының төменгі деңгейінде орналасады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мырзахметов М.; Тоғабаев Е.Т. Суды тазалау техникасы мен технологиясы. – ҚазҰТУ, 2010. – 190 б.
2. Николадзе Г.И. Технология очистки природных вод. – М.: Высшая школа, 1987. – 479 с.
3. ҚР ҚНМЕ 4.01-02-2009. Сумен жабдықтау. Сыртқы тораптар және имараттар. – Астана, 2010. – 122 б.