

**Кіріспе. Гигиена негізгі алдын алу пәні ретінде. Мақсаты, міндеттері, зерттеу әдістері. Медициналық білімдер жүйесіндегі гигиенаның ролі. Су денсаулық факторы ретінде. Су факторымен байланысты аурулардың алдын алу.**

**2017-2018 оқу жылы**

**3 курс ЖМФ**

# Жоспары

- ▶ Гигиена-медицинадағы негізгі алдын алу пәні ретінде.
- ▶ Гигиена ғылымының зерттелетін нысаны, мазмұны және міндеттері. Негізгі тараулары. Гигиенаның зерттеу әдістері.
- ▶ Судың физиологиялық маңызы. Суды санитарлық–тұрмыстық және сауықтыру мақсатында қолдану. Су тұтыну нормалары.
- ▶ Жұқпалы және паразитарлық аурулардың берілуінде және таралуындағы судың ролі.
- ▶ Суларды химиялық ластаушы негізгі көздері және табиғаты антропогендік кең таралу алған ең қауіпті химиялық ластаушылар.
- ▶ Су нысандарын қорғау. Сумен қамтамасыз ету жүйелері.
- ▶ Орталықтандырылған шаруашылық-ауыз сумен қамтамасыз ету үшін су көздерін таңдау. Орталықтандырмай сумен қамтамасыз ететін судың сапасына қойылатын гигиеналық талаптар.

- **Гигиена** – (грек. *hygieinos* – дені сау) денсаулықты сақтау, аурулардан алдын ала сақтану туралы ғылым; медицинаның бір саласы. Гигиена сөзі грекше *hygieinos*, яғни ол дені сау деген ұғымды білдіреді. Қоршаған ортаның адам организміне (денсаулығына, оның еңбек ету қабілеті мен өмірінің ұзақтығына) тигізетін әсерін зерттейді;

- Гигиена ғылымы эксперименталдық және клиникалық медицина, оның ішінде кәсіби аурулар мен жұқпалы ауруларды зерттейтін ғылыми бағыттарды, биология, химия, физика, климатология, т.б. ғылым салаларының жаңалықтары мен жетістіктерін пайдаланады.

- **Санитария** (*лат. sanitas — денсаулық*) — санитарлық-гигиеналық және жұқпалы ауруларға қарсы шараларды белгілеп, оны жүзеге асыратын денсаулық сақтау саласы. Санитария қала, елді мекендердің тазалығын зерттеп, нақты гигиена шаралар белгілейді, жұқпалы ауруларға қарсы күрес жүргізілуін бақылайды. 1960 жылдан кейін Санитария терминінің орнына санитарлық-эпидемиологиялық қызмет деген ұғым қолданылады.

- ▶ Бұл — мемл. сан. бақылау жасап, індетке қарсы шаралар жүйесін жүзеге асыратын мекемелер мен ұйымдардың жиынтығы. Сан.-эпидемиол. қызмет құрамына санитарлық-эпидемиологиялық ст., сан. ағарту үйі, ғылыми-зерттеу институттары, биологиялық препараттар өндіретін мекемелер кіреді.

# Гигиенаның негізгі міндеттері

- Ескертпелі және ағынды санитарлық бақылаудың негізі мен заңнамалар
- Қоршаған ортаны қорғау мен еңбек гигиенасына гигиеналық шараларды негіздеу
- Балалар мен жасөспірімдер денсаулығын қорғау
- Ұтымды тамақтану негізін құрастыру
- Тағам өнімдері мен тұрмыстық жабдықтардың сапасының санитарлық сараптамасы

# **Гигиенада қолданылатын зерттеу әдістері**

- ▶ **санитлық зерттеулер ,**
- ▶ **физикалық,**
- ▶ **санитарлық экспертизаның химиялық және биологиялық әдістері.**
- ▶ **эпидемиологиялық,**
- ▶ **санитарлы-статистикалық,**
- ▶ **клиникалық әдістер,**
- ▶ **гигиеналық эксперименттер.**



- ▶ Гигиена ғылымының қолданатын әдістері. Гигиенаның бағыттар іске асыруда бірнеше тәсілдерді пайдаланады. Олар: физикалық, химиялық, бактериологиялық, физиологиялық. Осы тәсілдердің негізгі мақсаты — адамдардың айналасын қоршаған сыртқы орта факторлары мен ішетін тағамдарына, тұратын мекен-жайларына санитарлық-гигиеналық сипаттама беру.

# Санитарлық-гигиеналық әдіс

- ▶ Санитарлық-гигиеналық әдіс — негізгі мақсаты сулар жиналатын жерлердің, өзен-көлдердің санитарлық сипаттамасын беру, судың неше түрлі жұқпалы ауру тарататын микробтармен және радиоактивті заттар мен түрлі химиялық улармен ласта-нуының себебін табу, оның сипатын анықтауға сөйкес ластанудың жолдарына заңды түрде тосқауыл қою, тәртіпке шақыру, экологиялық сараптамалар жүргізу арқылы адамдардың денсаулығына келетін зиянды әсерлерін тоқтатуға мүмкіндік береді.

# Физикалық әдіс

- Физикалық әдіс — оның негізгі мақсаты - ауа температурасын, ылғалдылығын, ауа қысымын, күн сәулесінің (радиациясын) өлшеп анықтап, зиянды әрекетін халыққа түсіндіру.

# Химиялық әдістер

- ▶ Химиялық әдістер — оның негізгі мақсаты атмосфералық ауаның, ішетін ауыз судың, жердің, азық-түліктің химиялық құрамын, олардағы адам ағзасына зиян келтіретін химиялық қосылыстарды органикалық уларды (гербицидтерді, пестицидтерді нитраттарды, нитриттерді фосфориттерді және т.б.) анықтап халыққа түсіндіру.

# Биологиялық әдіс

- Биологиялық әдіс. Оның мақсаты су қоймаларының жағдайларын зерттсп, ондағы су өсімдіктерінің физиологиялық рөлін анықтау.

# Бактериологиялық (микробиологиялық) әдіс

- Бактериологиялық (микробиологиялық) әдіс. Оның мақсаты — судағы, атмосфералық ауадағы, жердегі, азық-түлік құрамындағы жұқпалы ауру тарататын микробтарды анықтап, олардан құтылудың жолдарын саралап береді.

- ▶ **Санитарлық тексеру әдісі -** адамдардың денсаулығына және олардың санитарлық-тұрмыстық жағдайына әсер ететін факторларды зерттеуге мүмкіндік беретін негізгі әдістердің бірі болып табылады. Ол *екі түрден: санитарлық бейнелеп жазудан және тереңдетілген санитарлық тексеруден тұрады.*

- **Клиникалық әдістер-** бұл әдіс қоршаған ортаның әр түрлі факторларына әсерінен кең көлемде елді мекен денсаулығын зерттеуде қолданылады.



# Тағам гигиенасы

- Гигиена бөлімдері келесідей тармақтардан тұрады : коммунальді гигиена, еңбек гигиенасы , балалар мен жасөспірімдер гигиенасы, тағам гигиенасы, радиациялық гигиена және басқалар.

# Тағам гигиенасы

- ▶ **Тамақтанудың толық құндылығына гигиеналық баға беру жеке адамдардың тағам рационының мөлшерлік және сапалық жағынан сәйкес келуін анықтауға немесе ұйымдастырылған ұжымдардағы оның энергияға және тағам заттарына физиологиялық қажеттілігін ,тамақтанудың дұрыс режимін және тағам өнімдерін таңдауға негізделген.**

## КОММУНАЛДЫҚ ГИГИЕНА

- ▶ Коммуналдық гигиена –гигиена ғылымдарының дербес саласы. Оның мақсаты адам ағзасына табиғи,сонымен қатар адамның іс-әрекетімен байланысты пайда болған факторлардың әсерлерін зерттеу және оның негізінде халықтың денсаулығын және тіршілігінің жағымды жағдайларын қамтамасыз ететін гигиеналық нормалар мен санитарлық ережелерді әзірлеу.

## КОММУНАЛДЫҚ ГИГИЕНА

- Коммуналдық гигиена – ол елді мекендер жағдайында тіршілік орта факторларының адамның денсаулығына әсерін зерттеуші және осының негізінде халықтың денсаулығын және тіршілігінің жағымды жағдайларын сақтауын қамтамасыз етуші гигиеналық нормативтер мен санитарлық ережелерді құрастырушы гигиеналық тарауы.

## **Балалар мен жасөспірімдер гигиенасы**

- Балалар мен жасөспірімдер гигиенасы - денсаулық сақтау жүйесінің іс – тәжірибелік саласы ретінде өсіп келе жатқан ұрпақтардың денсаулығын сақтап, нығайтуға бағытталған профилактикалық шараларды өңдеп, негіздеуге арналған ғылым.
- Бұл пән өсіп келе жатқан организмге қоршаған ортаның әртүрлі факторларының әсер етуін зерттеумен және болашақта осы факторлардың организмге әсерін болжаумен айналысады.

- Балалар мен жасөспірімдер гигиенасы санитарлық-эпидемиологиялық қызметтің құрамына ене отырып, гигиена ғылымының жеке бөлімі болып табылады. Балалар организмнің морфофункционалдық жетілу дәрежесіне байланысты, олардың өсіп, дамуының әр кезеңіне қоршаған орта факторларының әсеріне жауап ретіндегі физиологиялық реакцияларының өзіндік ерекше деңгейі сәйкес келеді, сондықтан, гигиеналық нормалар олардың жас ерекшелігіне қарай өзгеріп отырады.

- Гигиена медицинаның бір бөлімі ретінде, қоршаған ортаның ағзаларға әсері зерттеу, басқа пәндермен тығыз байланысты. Оларға : биология, физиология, микробиология, клиникалық пәндер және т.б.

# **Гигиеналық нормалаудың негізгі принциптері**

- **1 принцип. ҚР аумағындағы барлық органдар, ұйымдар мен жеке тұлғалар гигиеналық нормативтер мен олардың қадағаланып, сақталуыуын қамтамасыз ету қажет.**



- **2 принцип.**

**Гигиеналық нормалау қатерлі факторлардың алдын алу негізінде қорытындалады..**

- **3 принцип**

**Зиянсыздық, келесі медико-биологиялық көрсеткіштердің принциптері.**

- **4 принцип. Биологиялық жауаптардың дифференциациясы.**
- **5 Принцип - Санитарлық қорғау аймағының бөлінуі.**
- **6 Принцип - қолайсыз әсердің барлық тіркеу мүмкіншілігі.**
- **7 Принцип - лимитирлеуші жағымсыз көрсеткіш**
- **8 Принцип жағымсыз әсердің табалдырығы**

Қазақстан Республикасында қазіргі таңда сумен қамтамасыздандыру гигиенасының нормативті құжаты болып «Су көздеріне, шаруашылық-ауыз су мақсаты үшін су жинау орындарына, шаруашылық-ауыз сумен жабдықтауға, суды мәдени-тұрмыстық пайдалану орындарына және су объектілерінің қауіпсіздігіне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағида туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2015 жылғы 16 03. № 209 Қаулысымен бекітілді.

Халыққа орталықтандырылған су құбырымен берілетін судың сапасы мына талаптарға сай келуі керек: Су эпидемиялық және радиациялық тұрғыдан қауіпсіз болу керек Судың жағымды органолептикалық қасиеттері болу керек Су химиялық құрамы бойынша зиянсыз болу керек Ішек инфекцияларының қоздырғыштары ашылғанға дейін, судың және сумен қамтамасыз ету жағдайының инфекциялық ауруларды таратудағы орны мәлім болған.

Судың эпидемиологиялық маңызы әр инфекциялық ауруларға бірдей емес. Су жолымен таралу тырысқаққа, іш сүзектеріне, дизинтерияға, және де лептоспирозға, туляремияға тән. Бруцеллез, туберкулез, Кулихорадка т.б. аурулар сумен таралуы мүмкін, бірақ сумен таралуына көп байланысты емес.

Су арқылы кейбір құрт инвазиялары да таралуы мүмкін

Қазіргі уақытта зәрмен шығарылатын 100 артық әрқилы вирустар белгілі: энтеровирустар (полиомиелит вирусы, Коксаки, ЕСНО), аденовирустар, реовирустар, парвовирустар, гепатит А вирустары және басқалары. Вирустар суда, қалқамалы бөлшектерде, батпақтарда, моллюсқаларда өзенің тіршілігін ұзақ сақтай алады. Мысалы, энтеровирустар судың температурасы 15 градуста 200 күнге дейін сақталады, гепатит вирусы 10-20 градус температурада – 4,5 жыл тіршілігін сақтайды. Сондықтан осы вирустар су қойнауында едәуір қашықтықта таралады.

Гепатит А , полиомиэлиттің, серозды менингиттің, энтеровирустық және аденовирустық инфекциялары бойынша су факторының таратушы ролі анықталған:

- Судың патогенді организмдерімен ластануы, ең бастысы оған адамдар мен жануарлардың зәрлері мен несептерінің түсулерімен байланысты. Бұл, тазаланбаған суларды су қойнауларына жіберуде болады (әсіресе инфекциялық ауруханалар мен ветеринарлық емханалардың).
- Кемелерден ластарды суға ағызуда.
- Су қойнауларынан малдарды суаруда
- Кір жууда
- Жер бетіндегі ластарды жауын-шашынның шаюында.
- Тұрғындардың су қойнауларында шомылуында.

## **Су эпидемиясына тән ерекше белгілер:**

- Аурулықтың кенеттен көтерілуі;
- Бактериялармен ластанған суды тұтыну ұзақтығына сәйкесті уақыт бойы сырқаттанушылықтың жоғары деңгейінде сақталуы;
- Ластанған суды тұтынуды тоқтатқаннан кейін эпидемиялық толқынның тез төменделуі;
- Осы ластанған суды пайдаланған адамдардың араларында ғана эпидемиялық аурулардың пайда болғаны анық көрінеді;
- Осы елді мекенде тұратын, бірақ басқа сукөзінің суын пайдаланушы тұрғындардың арасында сырқаттанушылықтың жоқтығы;



Негізінен тәртіп бойынша, беткей су көздерінен алынатын суды шаруашылық - ауыз сумен қамтамасыз мақсатында қолдануға болмайды, өйткені олар СҚ құжатының талаптарына сәйкес келмейді. қазіргі уақытта бұл жер асты суларының едәуір бөлігіне де тән жағдай. Судың сапасын берілген санитарлық нормаларға дейін жеткізу, су құбырланың тазарту қондырғалы арқылы жүзеге асырылады. Осы мақсаттағы сумен қамтамасыз ету тәжірибесінде келесі әдістер ең көп таралған; химиялық құрамын қалыпқа келтіру бойынша, судың органолептикалық қасиетін жасарту бойынша, эпидемиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша.

Мөлдірлендіру - суды кондицияға дейін жеткізетін және ондағы майда калқып жүретін бөлшектерден тазартудың ең негізгі әдісі болып табылады, ал мөлдірлендірудің негізгі операциясына тұндыру жатады. Бірақ сулардың құрамы тек қане ірі дисперсаті бөлшектер үшін қолайлы, ал беткей олардың құрамы коллойдты және майда бөлшектерден тұратындықтан, олардың тұну жылдамдығын артыру үшін, коагуляция үрдісі және коагулянттар деп аталатын реагенттерді қолданады.

Судың коагуляциясы - Коагуляция процесі дегеніміз – малекулалық ТАРТЫЛЫС күшінің әсерінен судағы қалқып жүрген өлшенді бөлшектердің өзара жабысуы нәтижесінде олардың іріленуі. Негізінен коагуляцияның екі түрі бар: судың бос көлеміндегі коагуляциясы және өлшенді тұнбалар немесе түйіршікті жүктеме массасында жанаспалы коагуляция

Қалыпты жағдайда табиғи сулардағы қоспалардың бөлшектері теріс зарядталғандықтан олар бір-бірін тебеді, сондықтан олардың жабысуын іске асыру үшін суға коагулянттар қосады. Коагулянт бөлшектері әлсіз зарядқа ие, сондықтан олар тек қана бір-бірімен жабысуға тұрақты бөлшектермен де өзара жабысады. Үлпектердің өз-ара қатынасы нәтижесінде олар іріленеді және тұнбаға түседі.

Егер де судың сілтілігі төмен болса, онда колойдтық ерітінді түзілмейді және коагуляция реакциясы жүрмейді. нәтижелі болу үшін сілтілік дәрежесі 2 болуы керек.

Ең жиі коагулянт ретінде глинозем-алюминий сульфатын  $Al(SO_4)_3$  қолданады, бірақ суық суда глиноземнің тиімділігі төмен. Бұл жағдайда оның орнына темір препаратын пайдаланады (темір купоросы -  $FeSO_4$ , темірдің күкірт қышқылы  $Fe_2(SO_4)_3$  темір хлориді  $FeCl_3$  бұларға судың төмен температурасы әсер етпейді.

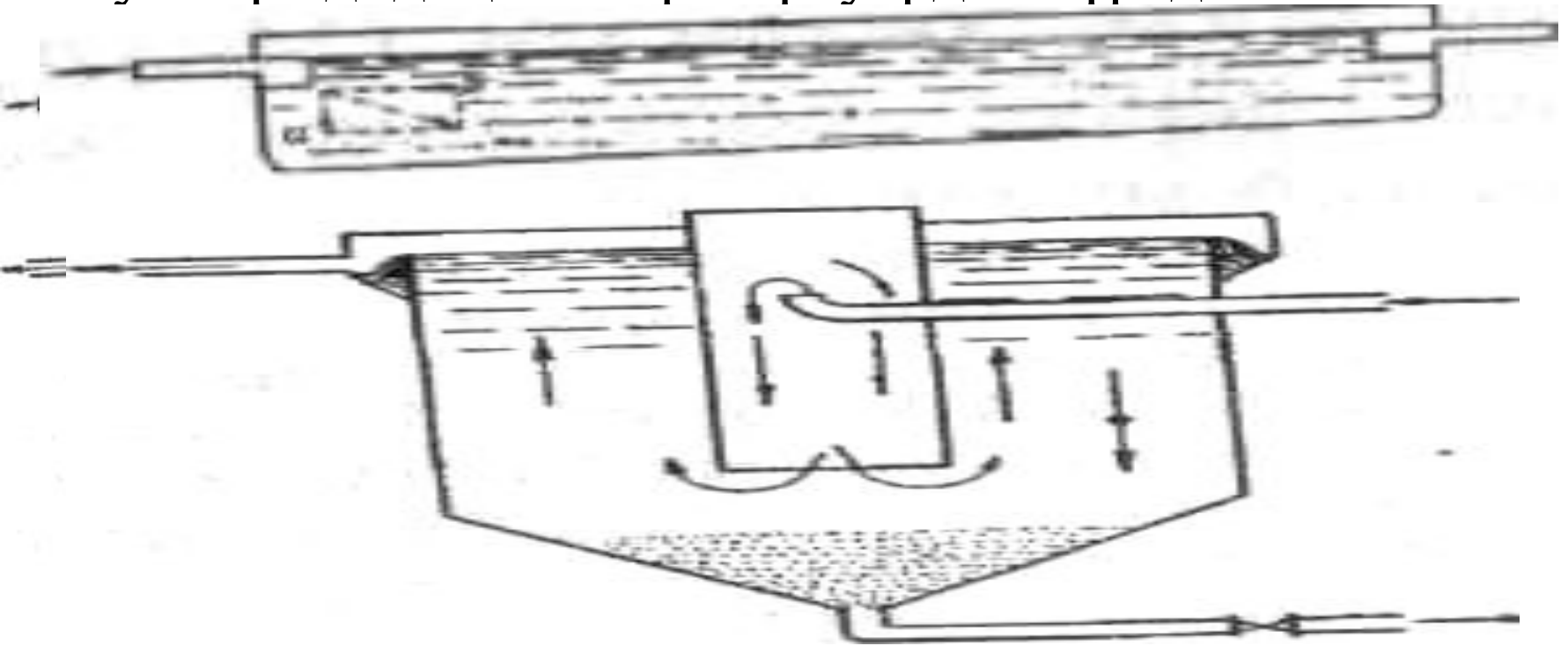
Судағы қалқып жүрген заттардың мөлшерімен байланысты бөлінеді: лайлылығы төмен - литырына 50 мг-ға дейін; лайлылығы орташа - литрына 50-250 мг-ға дейін; лайлылығы жоғары - 130-1500 мг-ға дейін; лайлылығы жоғары - 1500 мг-ға дейін. Суға түстілік беретін құрамындағы гуминдік заттар мөлшеріне байланысты бөлінеді: түстілігі төмен 35-қа дейін; түстілігі орташа-35-120°-қа дейін; түстілігі жоғары - 120°-тан жоғары ҚР ҚНЖЕ "Сумен жабдықтау. Сыртқы тораптар мен имараттар" құжатына сәйкес судың лайлылығының әртүрлі деңгейіне коагулянттың мөлшері литырына 25-80 мг аралығында болады.

Судағы гуминдік заттардың концентрациясы жоғары болған кезде коагуляцияны жылдамдату үшін, флокулянттар қолданады. Бұл органикалық заттар суда коллоидтар түзеді және бір-біріне жабысатын бөлшектердің көлемін біршама үлкейтеді. Сумен қамтамасыз ету нәтижесінде флокулянттар ретінде жиі полиакриламид және белсенді кремний қышқылы қолданылады: қалыпты жағдайда олар теріс зарядталған, сондықтан да оларды суға коагуляция жүргізгеннен кейін қолданады.

Коагуляция үрдісі үшін шешуші рөлді коагулянттың оптималды мөлшері атқарады. Мөлшері аз болса, үлпек түзуі баяу өтеді және толық мөлдірлендіру байқалмайды, ал мөлшері көп болса, коагулянт толық бикарбонаттармен араласып, үлгермейді. Бұл жағдайда берілген реакция тұндырғыштардан кейін, тіпті сүзгіштерден, үлпек түзуден кейін де тазаланған суда оның лайлылығын аяқталу мүмкін.



***Көлденең тұндырғыштар тік бұрышты, ұзындығы 40-100 м болатын резервуары бар, онда судың баяу жылжуы нәтижесінде өлшенділер тұнбаға түседі. Тұндырғыштардасудың қозғалыс жылдамдығы секундына 2-4 мм аралығында болуы керек. Тік тұндырғыштар түбі конус тәрізді дөңгелек резервуардан тұрады.***



Көлденең (а) және тік (б) тұндырғыштардың сызбасы.

**Радиалды тұндырғыш дөңгелек бассейн,** ортасына мөлдірленген су құйылады және оның шеттеріне карай баяу козғалады. Лайлылығы жоғары суларды мөлдірлендіру үшін, салыстырмалы түрде сирек қолданады. Судан өлшенді заттарды алып тастау үшін өлшенді тұнбасы бар мөлдірлендіргіштер қолданады. Бұл жерде коагулянтпен араласқан су бұрын түзілген тұнба қабаты арқылы төменнен жоғары карай, өтіп отырады.

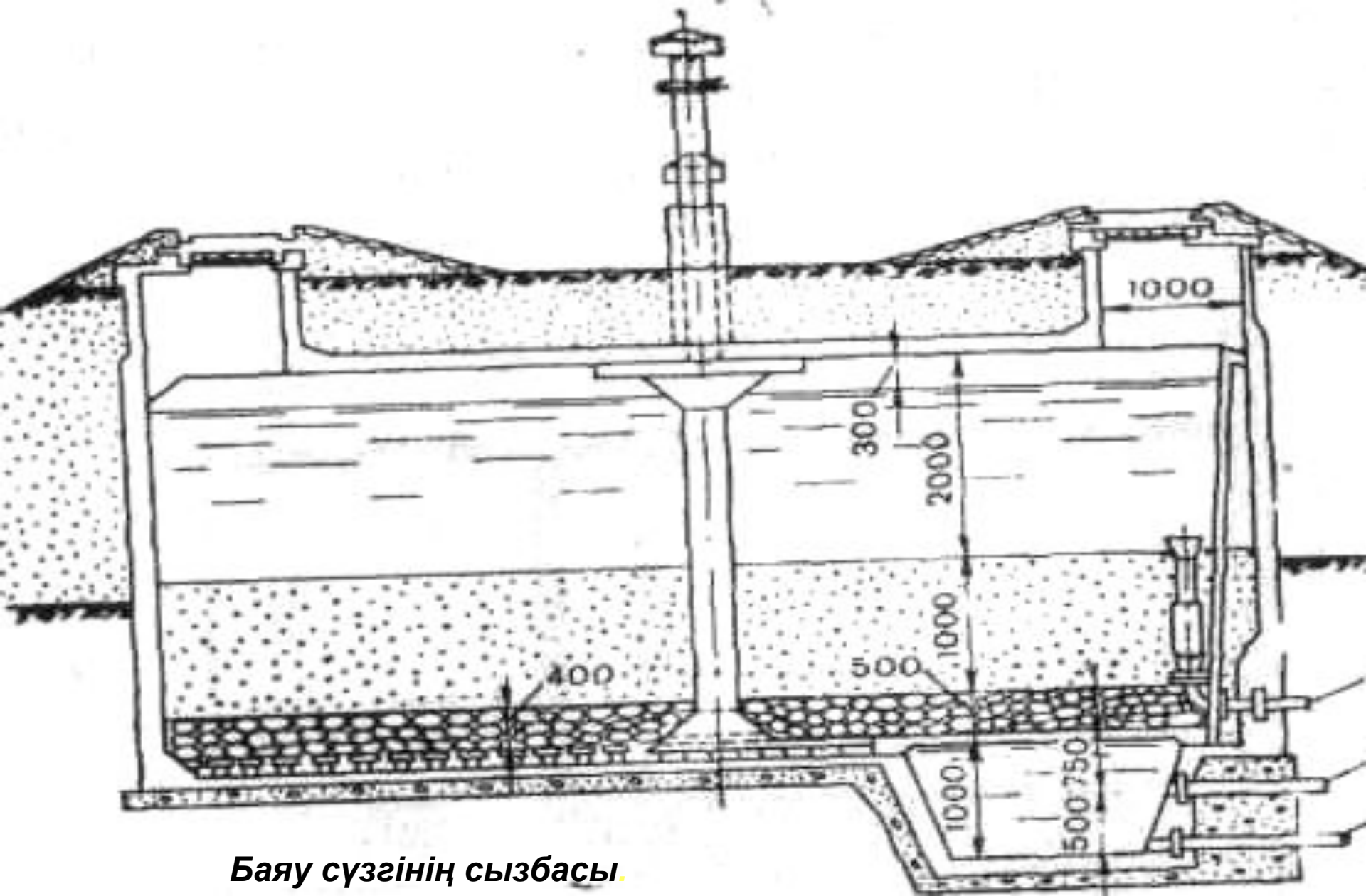
Әрбір берілген материалды қолдану үшін денсаулық сақтау Министрінің рұқсаты болуы керек. Сүзгілердің жұмыс тиімділігін анықтайтын негізгі параметрі - сүзу жылдамдығы болып табылады, ол м/сағатпен өлшенеді. Сондықтан да сумен қамтамасыз ету тәжірибесінде әр түрлі құрылымдағы сүзгі қолданылады.

### **Сүзу жылдамдығы бойынша оларды:**

1. баяу (сағатына 0,1-0,2 м)
2. жылдам (сағатына 6-8 м)
3. ете жылдам (сағатына 100 м) деп бөледі.

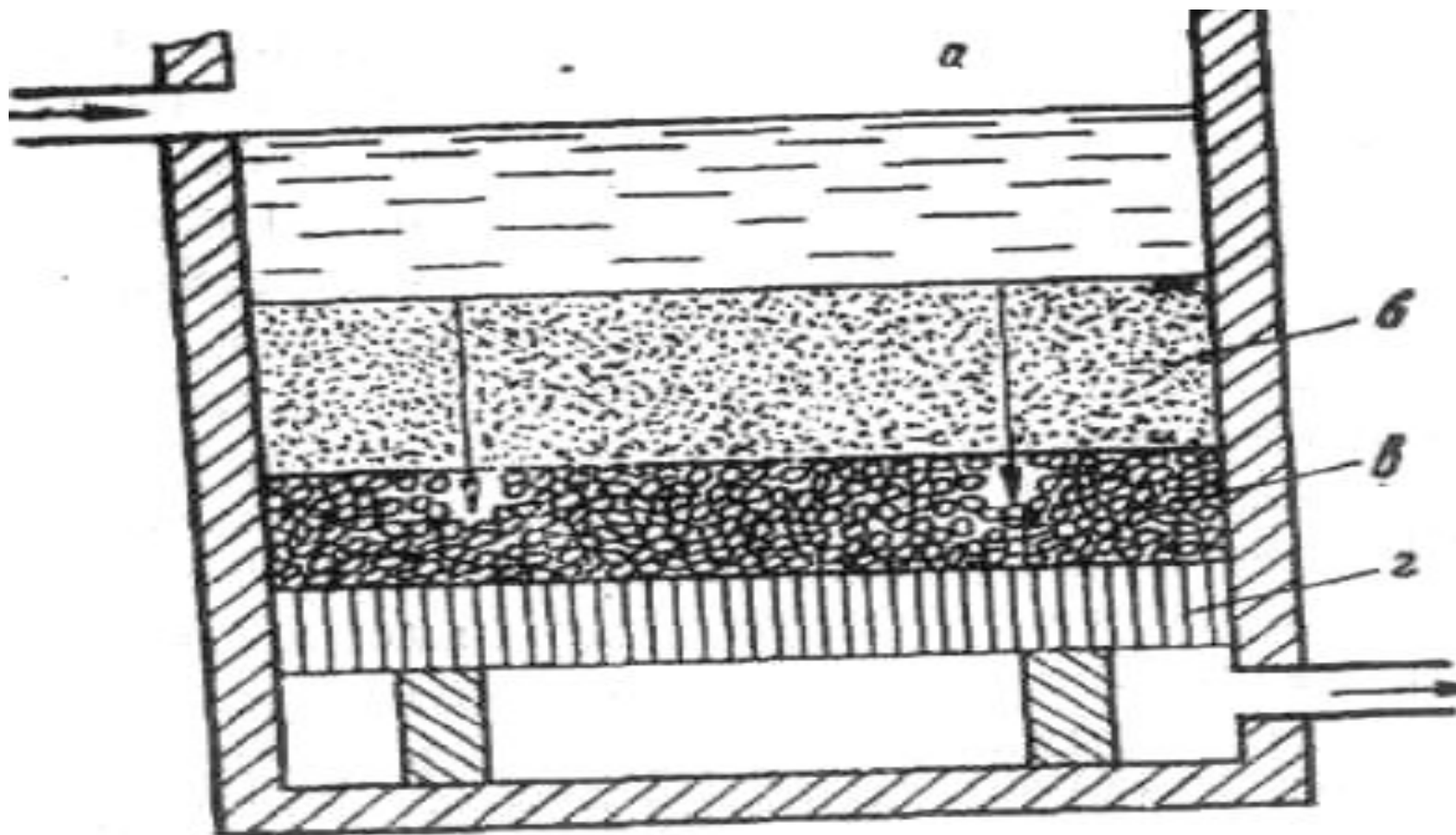
**Баяу сүзгілер.** Коагуляция жүргізілмеген суды сүзу үшін қолданылады,

Дренаждық қондырғының үстінде гравийден немесе борпылдақ тастан (щебенка) ұстап тұратын қабаты, содан соң сүзгіш материалдар (көбіне құм) қабаты орналасады. Су жоғарыдан төмен карай сүзіледі, оның нәтижесінде құмның беткей қабатында өлшенді заттардан тұратын **қабықша** пайда болады,



***Баяу сүзгінің сызбасы.***

Үлкен көлемде ауыз суды тазартуда жылдам сүзгілер кеңінен таралған, оны коагуляция және тұндыру үрдісінен кейін қолданады. Жылдам сүзгілерде су тесікті түбінде орналасқан, жоғарыдан төмен қарай оның сүзгіш (күм) және гравийді ұстап тұратын қабатынан өтеді. Судың сүзілу жылдамдығы сағатына 6-8 м, бірақ үздіксіз кейін 8 сағат жұмыс істегеннен суды қажетті қысыммен кері ағызу арқылы сүзгілерді тазартып отыру қажет.

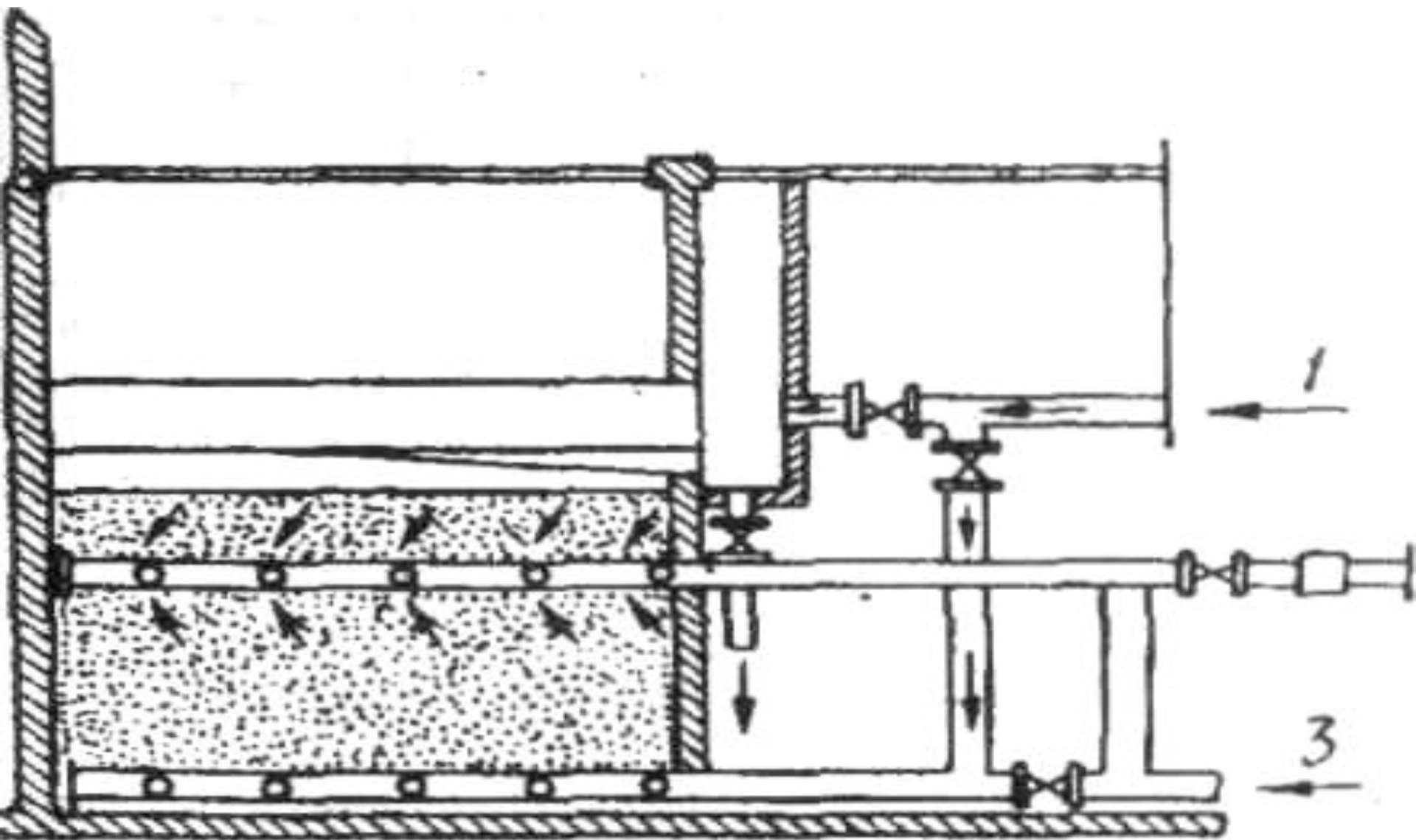


***Жылдам сүзгінің сызбасы.***

а-су қабаты; б-кұм; в - гравий; г - дренаждық құбырлар

Екі ағынды КША сүзгілері қазіргі уақытта жетілдірілген болып саналады. Бұнда дренаж сүзгіш қабаттың қалындаған жерінде орналасады, сондықтан да судың сүзілуі басқа қарапайым сүзгіштердегі сияқты жоғарыдан төмен қарай сүзіліп қоймай, сондай-ақ дренаждың астында орналасқан төменгі қабат арқылы да теменнен жоғары қарай сүзіледі .



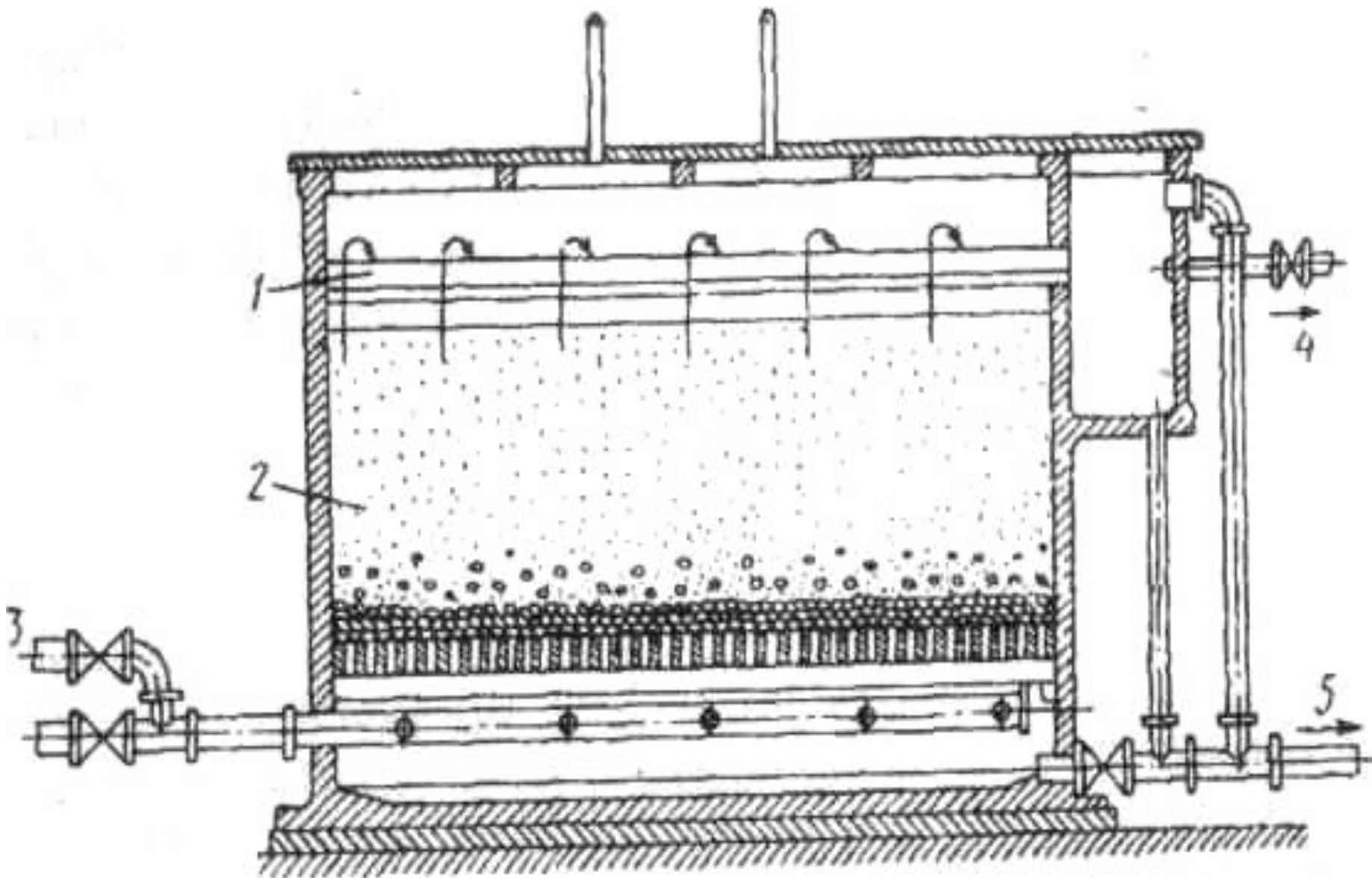


***КША сүзгісінің сызбасы.***

1; 3 - сүзіліу үшін суды жіберу;

2 - сүзілген су.

үшін қолданылады және мөлдірлендіргіштерді қолдануда бір сатылы схемасымен суды тазартуға, пайдаланатын қондырғылар көлемін қысқартуға (коагуляция үрдісін, тұндыруды, сүзуді жүргізетін қондырғы) және коагулянт шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Судың мөлдірленуі бұл қондырығыда жанаспалы коагуляцияға негізделген, ол үдемелі түрде түйіршікті ортада жүреді. Су мөлдірлендіргішке түсер алдында коагулянтпен араласады, онда ішінде ластағыш заттарды ұстап қалуды қамтамасыз ететін гравийлі және құм қабатынан өту арқылы жанаспалы коагуляция жүреді. Бұл үшін судың лайлылығы литрына 150 мг-нан, түстілігі 1500-тан аспауы қажет.



***Жанаспалы мөлдірлендіргіш.***

*1 - желоба; 2-құм; 3 - суды жіберу; 4 - мөлдірленген суң;  
5 - ағындар.*

**Суды залалсыздандыру әдістері.** Идеалды түрде оның құрамында микроорганизмдер мүлдем, әсіресе патогенді түрлері болмауы керек. Бірақ қазіргі жағдайда барлық табиғи сулар, соның ішінде жер асты суларында тәжірибе жүзінде микроорганизмдердің аздаған саны бар, сондықтан сирек жағдайда ауыз суды стандартқа дейін жеткізуге талап қойылады. .

Айтылған қорытынды бойынша бірінші орныдағы жоспарға ауыз суды залалсыздандыруды жетілдірілген әдістерінен гигиеналық бағалауды шығарады.

Көптеген зертеушілер залалсыздандыру әдісін шартты түрде реагентті (химиялық), реагентсіз (физикалық) және комбинирленген түрлерін ажыратады. Химиялық әдіске хлорлау, озондау, сутегінің асқын тотығын пайдалану, ауыр металдардың иондарымен өңдеу, әсіресе күміспен және мыспен өңдеу, иодты және тағы басқа препараттарды қолданады. Алғашқы әдіс ірі су құбырларында кең таралған, ал басқа тәсілдер жиі аз көлемді суды немесе дала жағдайында суды залалсыздандыру үшін қолданады. Жалпы күрделікте суды залалсыздандыру үшін жиі химиялық металдар қолданылады.

Ереже бойынша, ірі су құбырларында газ тәрізді хлор қолданылады, ол онда сұйытылған түрде баллондарда жетікізіледі, ал залалсыздандыру алдын-ала газ тәріздіге айналады. **Хлорлы әк** кальцийдің хлорсутектік және хлорлы қышқылды қосылысы болып табылады және 35%-ке дейін активті хлорды құрайды. Әкті ұзақ сақтағанда және жарықта оның саны азаяды. Гипохлориттер хлорланған қышқылдың натрий және калий тұздары болып табылады, оларды арнайы қондырғыларда қайнатылған тұздарды электролиздеу арқылы ендіреді..

Активті хлор түсінігі барлық жағдайда *хлорлы қышқыл* (НОС) және *гипохлорит-ионының* (ОСЛ) хлор және оның қосылыстарының гидролизі кезінде түзілетін хлорлы қышқыл және гипохлорит-ионының болуына байланысты. Активтірек бактерицидті әсерге, әдетте тұрақсыз және ыдыраған кезде активтілігі азырақ гипохлорит-ион түзетін хлорлы қышқыл ие болады. Бірақта, рН көрсеткіші төмендегенде қышқылдың ыдырауы да төмендейді және бұл кезде бактерицидті әсері күштірек болады. Судың хлормен залалсыздандырудың бірінші тәжірибелерінде-ақ, оның белгілі бір белігінің тек микроорганизмдермен емес, сонымен қатар судағы басқа да заттармен жұтылатыны байқалды. Бұл құбылыс *хлорды жұту* немесе хлорға қажеттілік деп аталған.

Оптимальді бактерицидтік әсері үшін суға енгізілген хлордың мөлшері сіңірілген препараттың мөлшерін тек арттырып қана қоймай, **қалдық хлор** деп аталатын біраз артық мөлшерін де құрмау керек. Белгілі бір әсер ету уақытынан кейін қалдық хлордың мөлшері бойынша, қажетті бактерицидті әсері туралы айтуға болады.

Залалсыздандырылған кезде қалдық хлор суда бос және байланысқан түрде болады. **Бос хлордың активтілігі байланысқан түріне қарағанда 2 есеге жоғары.** Бұл кезде қалдық хлордың өлшемі мен түрі препараттың енгізілген дозасына байланысты. Хлордың аз мөлшері судағы органикалық заттармен сіңіріледі. Мөлшері жоғарылаған кезде қалдық байланысқан хлор түзіледі (хлораминдер). Мөлшерінің ары қарай көбеюі байланысқан хлордың белгілі бір деңгейге дейін азаюына, ал кейін бос қалдық хлордың артуына әкеледі.



Ізінше, залалсыздандыру аяқталғанда суда қалдық хлор бос күйінде де, байланысқан түрде де болады. Оптимальді болып, суда 30 минут әсерлескеннен кейін 0,3-0,5 мг/л мөлшерде немесе 60 минуттан кейін қалдық бос хлордың мөлшері болып табылады. Әсерлесу 0,8-1, 2 мг/л концентрациясындағы қалдық байланысқан хлор. Хлор бактериялардың тыныстық тізбегінің ферменттерінің активтілігін тежекті *дегидрогеназалардың*, *сульфгидрильді* топтарды тежейді.

Мұнай өнімдері мен фенол қоспалары бар суды хлорлау өткір хлорфенолды иістің пайда болуына әкеледі. Одан арылу үшін хлорлаудан бұрын суға хлораминдер (байланысқан хлор) түзілуіне әкелетін аммиак тұздарын енгізеді. Бұл процесс *преаммонизациямен хлорлау* деп аталады.

*Суперхлорлауды* әдетте, эпидемия ошағында қолданады, осыдан кейін хлордың артық мөлшерін аэрациямен, хлорды гипосульфит натриймен байланыстырумен немесе активтелген кемірмен сорбциямен жоғалтады. Мұның бәрі ішер суды алуға экономикалық төлемді арттырады.

Озон-өткір сипатты иісі бар газ. Практикалық мақсат үшін оны озонаторда жасанды жолмен алады, ол әр кезде тек ауамен араласпа түрінде болады және өте әлсіз қысым түзеді. Сондықтан судағы озонның максимальды концентрациясы шектелген.

Озон өте қышқыл тотықтырғыш болып табылады, бірақ өте тұрақсыз және ыдырығанда молекулалық және атомдық оттегі түзеді:  $O_3 \rightarrow O_2 + O$ , осылай басқа да бос радикалдар күшті тотықтырғыштар. Хлормен салыстырғанда суды озондау кезінде бактерицидті эффект тезірек дамиды. Бірақта, күштірек тотықтырғыш потенциалы болғандықтан, судың бактериялар мен органикалық қоспаларының тотығуына хлорға қарағанда озон көбірек жұмсалады.

Атомдық оттегі тек бактерияларды ғана емес, сонымен бірге спораларды, вирустарды жойып сонымен қатар судың түстілігін шакырып, оған иіс беретін судағы органикалық заттарды бұзады.

Хлормен салыстырғанда, озонның залалсыздандыру әсері 15-20 ретке, ал споралық түрлеріне 600-ге дейін күштірек. Ол осылай 0,5-0,8 мг/л мөлшерде, 12 минут экспозиция жоғары вирулицидті әсері бар. Озонның жоғары әсері патогенді қарапайымдыларға әсер еткенде көрсетілген. Залалсыздандыру эффективтілігіне оперативті бақылау мүмкіндігі де оң әсер болып табылады.

Күмісті залалсыздандыру және суды консервациялау максатында қолдану бір жүз жылдыққа ғана белгілі емес, өйткені күміс иондары, тек қана бактериялардың ғана емес, сондай-ақ вирустардын да активтілігін тежей отырып, кең спектрлі антимикробты әсерге ие болады. Әсерінің механизмі күміс иондарының клеткаға еніп, оның ферменттік жүйесін тежеуде болып табылады. Сонымен қатар, күміс қымбат реагент болып саналады, ал оның ШРЕК-і суда 0,05 мг/л құрайды. Залалсыздандырылған суды стандарт деңгейіне дейін жеткізу үлкен қиыншылықтар туғызады.