Дәріс 9

Тақырып:Суды тазарту және су өңдеу мәселелері.

1. Ағынды сулар және оларды тазарту әдістері
2. Ауыз су. Ауыз судың ластануы

Суды ең көп пайдаланатын ауыл шаруашылығы. Ауыл шаруашылығында пайдаланылған судың төрттен үш бөлігі қайтарылмайды. Мысалы, 1 тонна бидай өсіру үшін барлық вегетациялық кезеңінде 1500 тонна, 1тонна күрішке — 7000 тонна, мақтаға 10 000 тонна су жұмсалады. Өнеркәсіпте 1т. өнім алу үшін болат, шойын — 15-20 $м^3$, кальцийленген сода — 10, күкірт қышқылы — 25-80, азот қышқылы — 80-180, синтетикалық жібек — 300-400 $м^3$, синтетикалық талшық — 500, мыс — 500, пластмасса — 500-1000, синтетикалық каучук — 2000-3000 $м^3$ т.с.с. су жұмсалады. Қуаты 300000 квт/сағ.

Жылу электр станциясына жылына 300 $км^3$ су қажет. Соңғы жылдары өзен, көл, теңіз бен мұхит суларының ластануы қатты байқалуда. Табиғи суларды ластаушы негізгі көздер төмендегілер:
1) өндіріс орындарынан шыққан поллютанттар бар атмосфералық сулар;
2) фекалийлер, детергенттер, микроорганизмдер (олардың ішінде патогенді де) бар тұрмыстық сулардан құралған ағызынды сулар;
3) суды көп пайдаланатын қара металлургия, химия, орман-химия, мұнай өңдеу өнеркәсіптерінің ағызынды сулары.

Өндірістің дамуына және суды пайдаланудың артуына байланысты ағынды сулардың мөлшері де артып отыр. 60 жылдардың өзінде-ақ жыл сайын әлемде 700 млрд $м^3$ ағызынды сулар жиналатын еді. Өзендердің ластануы соңғы жылдары қатты байқалып отыр. Мысалы, тек қана Рейн өзені жыл сайын 941 т. сынап, 1040 т. мышьяк, 1700 т. қорғасын, 1400 т. мыс, 13 000 т. мырыш, 100 т. хром мен 20 млн т. түрлі тұздармен ластанады.

Жер бетіндегі ең лас — Жерорта теңізі болып табылады. Ағызынды сулардың зиянды әсерінен ондағы балықтардың 80 пайызы қырылып қалған. Кемелердің апатқа ұшырауынан, танкер резервуарларын жуған судан және мұнай өндіру жұмыстары кезінде жыл сайын Әлемдік мұхит сулары 12-15 млн т. мұнаймен ластанады. Судың бетіндегі мұнай қабаты атмосфера мен гидросфера арасындағы газ алмасу процесін бұзып, оттектің жетіспеушілігінен гидробионттардың қырылып қалуына себеп болады.

Ауыл шаруашылығы да суды ластаушы көздердің бірі болып саналады. Ауыл шаруашылығында қолданылатын улы химикаттар топырақтан шайылып, суға түседі. Мал шаруашылығында түзілген өлі органикалық заттар (көң, шірінді, мочевина) топырақтан суға түсіп, олардың көп массасы улы әсері болмаса да, су экожүйелеріне едәуір әсер етеді. Органикалық заттары бар ағызынды суда биогенді элементтер әсіресе, азот пен фосфор көп

болады, олардың әсерінен суда фитопланктон жаппай көбейіп дами бастайды, әсіресе көк жасыл, қоңыр балдырлар тез көбейіп, жоғарғы сатыдағы су өсімдіктерінің қарқынды дамуына жағдай жасайды. Бұл организмдер өсіп, дамып, өліп, нәтижесінде судағы органикалық заттардың массасы артады. Аэробты организмдердің оттекпен тыныс алуы нәтижесінде тез арада оттектің жетіспеушілігі туындайды. Сондықтан су тіршілікке жарамсыз болып, онда анаэробты процестер басым бола бастайды. Бұл процесс эвтрофикация деп аталады. Эвтрофикация дегеніміз — суда табиғи, не антропогендік факторлар әсерінен биогенді элементтердің жинақталуы нәтижесінде су объектілерінің биологиялық өнімділігінің артуы. Анаэробты процестер судың екінші реттік ластануы болып табылады. Эвтрофикация — суға оңай тотығатын минералды тыңайтқыштардың түсуі, не егістіктерден азот пен фосфор тыңайтқыштарының шайылуы нәтижесінде де болуы мүмкін.

Атмосфераның ластануына қарағанда сулардың ластануы көбірек қауіп туғызатын себептерін төмендегіше сипаттауға болады:

1) сулы ортада өздігінен тазару, ауаға қарағанда әлдеқайда жәй жүреді;

2) судың ластану көздері өте көп;

3) сулы ортада жүретін табиғи процестер ластаушылар әсеріне сезімтал және олар атмосферада жүретін процестерге қарағанда жер бетіндегі тіршілік үшін аса маңызды болып табылады.

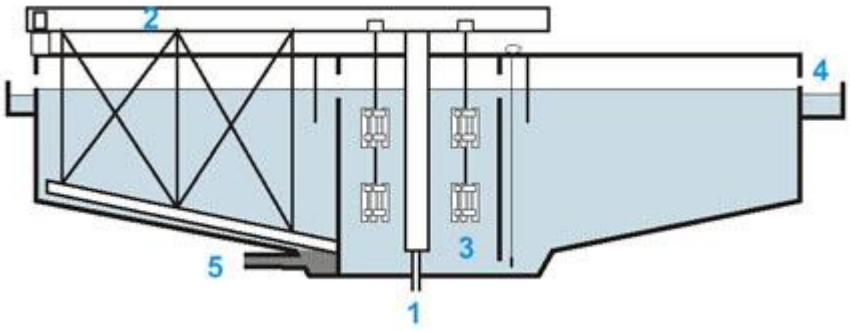
Табиғи суларда олардың өздігінен тазару құбылысы жүреді. Бірақ бұл процесс өте жай жүреді. Өндірістік-тұрмыстық қалдықтар мөлшері салыстырмалы аз болған кезде өзендерде өздігінен тазару құбылысы жеткілікті дәрежеде жүрген болар еді. Бірақ, өкінішке орай, қазіргі таңда ғылыми — техникалық революцияның қарқынды дамуынан судың ластану деңгейі қарқынды түрде жоғарылап отыр. Сол себептен, ағызынды суларды тазарту және оларды қайтадан пайдалану қажеттілігі туындап отыр.

Ағызынды суларды оларды ластаушы заттардан тазарту күрделі процесс. Олар — механикалық, физика-химиялық және биологиялық болып бөлінеді. Бұл әдістердің әрқайсысын таңдап алу ағызынды судың ластану сипаты мен ондағы қоспалардың зияндылығына байланысты.

Суды тазартудың механикалық әдісі бойынша суды тұндыру және сүзу арқылы ондағы механикалық қоспалардан тазартады. Көлемі түрлі бөлшектер мөлшеріне қарай әртүрлі конструкциялы торлармен, су бетілік қоспалар — май, смола, мұнай ұстағыштар арқылы сүзіледі.

Физика-химиялық әдісте ағызынды сулардан еріген органикалық емес қосылыстар бөлініп, органикалық заттар ыдыратылады. Көбінесе электролиз қолданылады. Электролиз кезінде ағызынды сулардағы органикалық заттар ыдырап, металдар, қышқылдар мен басқа да органикалық емес қосылыстар бөлініп алынады. Электролиттік тазарту электролизер деп аталатын арнаулы қондырғыларда жүзеге асырылады. Ағызынды суларды электролиз арқылы тазарту әсіресе, қорғасын, мыс өнеркәсіптері мен бояғыш заттар өндіріс орындарында тиімді.

Флокуляция. Суды химиялық өңдеуді 2 сатыға бөледі. Бірінші кезең - коллоидтардың дестабилизациясы және ұлпа түзілуі, ал екіншісі – қатты фаза мен сұйық фазаны бөлу. Қолданылатын технологияға реагенттердің қарқынды араласуын яғни коагулянт немесе флокулянттардың суспензиядағы коллоидты бөлшектермен араластырып енгізудің маңызы зор. Алайда араласу өте қарқынды болмауы қажет, себебі түзілген ұлпалар қайтадан бұзылуы мүмкін. Араластыру коагуляция үшін жылдам, флокуляция үшін баяу болуы керек. Флокуляция салыстырмалы түрде өте жылдам процесс, ал алынған нәтижелер зертханада алынған нәтижелерге мүлдем сәйкес келмейді. Тазаланбаған судың уақытқа тәуелді өзгергіштігінен көретініміз, процесс айтарлықтай ұзақ болуы керек, тазартудың күрделі кезеңінде қажетті тиімділікті қамтамасыз етуі тиіс.



1. Тазаланбаған судың жіберілуі.
2. Ферма
3. Флокуляция аймағы.
4. Тазартылған су.
5. Тұнбаны жою.

АУЫЗ СУ. АУЫЗ СУДЫҢ ЛАСТАНУЫ

Ауыз су — органолептикалық қасиеттері (иісі, дәмі, мөлдірлігі, т.б.) және химиялық құрамы адам организмі үшін қауіпсіз болып табылатын табиғи су. Адам денсаулығы ауыз судың сапасына тікелей тәуелді. Осыған байланысты ауыз суға мемлекеттік санитарлық талаптар қойылады. Олардың негізгілері: иісі мен дәм көрсеткіші 2 балдан аспауы керек; түсі 200-тан төмен, мөлдірлігі 30 см-ден артық; лайлығы 2 мг/л-ден аз, кермектілігі 7 – 100 ммоль болуы керек. Ауыз судың кермектігін анықтайтын кальций, магний тұздары аз болса, адам сүйегінің морттылығы өсіп кетеді. Фтордың ауыз судағы мөлшері 0,7 – 1,5 мг/л-ден төмен болуы – флюороз және кариес, темірдің, кобальт, мыстың жетіспеуі – анемия, бордың аз болуы асқазан, никельдің кем болуы – көз ауруларына шалдықтырады. Ауыз судың температурасы 8 – 15 °С аралығында, минералдығы 1 г/л-ге дейін болуы тиіс. Ауыз суға сондай-ақ нитраттар мен нитридтердің мөлшері, 1 л судағы ішек таяқшаларының саны (коли-индекс) бойынша т.б. талаптар қойылады. Ағын сулар, көлдер мен бөгендердің ластануына, олардың табиғи гидрологиялық және гидрохимиялық режимдерінің антропогендік өзгеруіне байланысты.

Су, әсіресе үстіңгі су көптеген түрлі микроорганизмдерге ие, олардың ішінде қауіпті жұқпалы ауруларды қоздыратын бактериялар болуы мүмкін. Суды зарарсыздандыруды әртүрлі тәсілдермен, атап айтсақ, күшті тотықтандырғышқа жататын хлорды, озонды, хлор диоксидін қолдану арқылы, немесе физикалық әдістерге жататын ультракүлгін сәулелендіру арқылы жүзеге асыруға болады.

Суды хлорлаудың басты артықшылығы – сутартқыш желісінің қалыпты санитарлық жай-күйін ұстап тұру. Суды озондау мен ультракүлгін сәулесімен өңдеу әдістері мұндай ұзақ мерзімді әсерге ие емес. Сондықтан аталған әдістерді жеке бір үйге немесе сутартқыш желісі кішігірім елді мекендерге берілетін суды зарарсыздандыру үшін тиімді қолдануға болады.

Көптеген сарапшылардың пікірі бойынша, суды хлорлау – бұл медицинада, дәлірек айтқанда, XX ғасырдың профилактикалық гигиенасында адамзатқа орасан пайдасын тигізген ең үлкен жаңалық. Антибиотиктерді, инсулинді немесе жүректі жамауды ашу емес, атап айтқанда, суды хлорлау адам өмірін көбірек құтқарды. Бұл қалалардағы ішек инфекциясының таралуын тоқтатты.

Ауыз судың ластаушы көздер жоғарыда аталып кеткен барлық факторлар. Себебі су ол мұхит, не өзен, не ауыз суы болмасын үлкен айналымға түседі де, барлық сулар секілді ластанады. Ауыз суды тұрмыстық жағдайда қолданатын болғандықтан оны тазарту шарасының маңызы зор. Ауыз суды тазартудың бәрімізге мәлім түрі ол – хлорлау әдісі.Суды хлорлау зарарсыздандыру құралы ретінде XX ғасырдың басында басталды. Бірінші рет хлор суды зарарсыздандыру үшін Лондонда 1870 жылғы оба індетінен соң қолданыла бастады.

Суды зарарсыздандырудың химиялық әдістерінің арасында қазіргі уақытта зарарсыздандырудың ең үнемді әдісі ретінде хлорлау ең таралған әдіс болып табылады. Тәжірибеде Cl_2 газ тәрізді хлор, ClO_2 хлор диоксиді, сондай-ақ тұтыну орнында электролиз әдісімен алынатын хлорлы агенттер (натрий гипохлориті, кальций гипохлориті және басқа) қолданылады. Хлорлы әк және кальций гипохлориті соңғы уақытта елеусіз және судың аздаған мөлшерін (негізінен тазартылған сарқынды суларды) зарарсыздандыру үшін ғана қолданылып келеді, себебі құрамында осындай хлор бар реагенттерді қолдана отырып, зарарсыздандыру сонымен бірге тазартылатын суды әртүрлі заттармен ластануына алып келеді.

Хлор суда еріген кезде тез ыдырайтын хлор қышқылы пайда болады

$Cl_2 + H_2 \rightarrow HOCl + HCl$.

Ыдырау барысында хлор қышқылы $HOCl \rightarrow H^+ + OCl^-$ иондарына ыдырайды.

OCl^- ыдырау барысында одан әрі бөлінетін атомарлы оттегі ең бактерицидтік әсер етеді.

Суды ClO_2 хлор диоксидімен өңдеу кезінде қалған бактериялардың өмір сүруге қабілетті клеткаларының проценті байланысудың бірдей уақыты кезінде сондай шоғырланған газ-хлорды қолдануға қарағанда біршама аз. ClO_2 микробқа қарсы тиімді әсер өлшенген заттардың шоғырлануына байланысты 0,1-ден 0,5 мг/дм3 дейінгі мөлшерде байқалады. Алайда қалқыған және еріген күйлеріндегі органикалық қосылыстармен судың ластануын арттыру хлор диоксидінің инактивті әсерін азайтады және суды аса сенімді зарарсыздандыру үшін реагенттердің мөлшерін 2-4 есе арттыру қажет.