**Жерасты және жер үсті коммуникацияларды орналастыру мен жүргізу тәсілдерінің ұстанымдары**

1. **Жер асты суларының сутартқысы.**
2. **Жер үсті суынан су іркуіш құрылысы.**
3. **Арынды су мұнарасы және резервуарлар.**
4. **Су тартатын немесе көтеретін құрылым.**

Жергілікті жерді жер асты суымен және жер беті суымен жабдықтайды. Жер асты сулары арынды (артезиан) және арынсыз болып бөлінеді.

Арынсыз сулар жер бетіндегі суқоймалар (көл, бөген), ағын сулар, сонымен бірге еркін бетті (су айнасы) гравитациялық жер асты сулары. Бұл суларға түсетін қысым атмосфералық қысымға тең. Грунт сулары жер бетіне таяу жатқан тұрақты сулы қабаттардағы гравитациялық сулар. Олар көбінесе суару каналдары мен шахта суларының жерге сіңуінен пайда болады. Олар тез ластанатындықтан суды жабдықтау үшін тазалап тұру қажет.

Арынды су өткізбейтін жыныстар арасындағы сулы қабаттарда кездеседі, ұңғыма немесе құдық қазу арқылы ашқан кезде су деңгейі оны жауып жатқан қабаттан жоғары көтеріледі немесе жер бетінен жоғары атқылайды. Артезиан суы су өткізбейтін қабаттардың, немесе жарықтардың және кобінесе ауыл шаруашылық кәсіпорындары мен елді мекендерде тазартусыз жер асты суымен камтамасыз етіледі.

Құдықтағы арынды су арынның бойымен көтерілсе, яғни жақын жердегі суайдыны деңгейімен бірдей болады. Артезиан құдығы жер астынан артезиан суын алу үшін бұрғыланған ұңғыма немесе қазылған құдық деп аталады. Суды механикалық қоспалардан тазарту үшін артезиан құдығының түбіне түрлі сүзгілер қойылады.

Сужинағыш құрылғысыз құдықтағы судың деңгейі статистикалық деп аталды. Арынсыз судың статистикалық деңгейі жер асты суымен сай келеді. Құдықтағы суды тартып шығаруда су деңгейі төмендейді мұндай су деңгейінің төмендеуін динамикалық деп аталады.

Құдықтағы суды тазарту кезінде айналасына судың деңгейі және сызығы қойылса оны қисық депрессия деп атайды. Қисық депрессиямен шектелген жерін депрессиялық шұңғыма деп атайды.

Арынды және арынсыз сулар бұлақтың бетіне шығады. Арынсыз судың шығуы бұлақтың ақпа суы, ал арынды судың шығуы бұлақтың атпа суы деп аталады. Бұлақ суы жоғары сапалы болғандықтан тазартусыз, суды жабдықтауда кеңінен қолданылады.

Суды жабдықтау көзіне бөген, бұлақ, көл жатады. Өнеркәсіп жерлерін сумен жабдықтау нысанына теңіз суы да жарайды. Теңіз суы тұщыланғанда оны шаруашылық-ауызсу мақсатында қолданады.

Елді мекенді немесе өнеркәсіп кәсіпорындарын орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйесі жер бетіндегі немесе жерасты көздерінен суды алып, оны тазалап және өңдеп тұтынушыларға уақытысында қажетті мөлшерімен жеткізуді қамтамасыз ету керек. Осы мақсатпен сумен жабдықтау жүйесіне су қабылдайтын ғимараттар, суды арынмен тазарту ғимараттары, жинағыш резервуарлар мен тұтынушыларға жеткізетін сорғыш станциялар, тазарту ғимараттары, сақтау мен реттеуге арналған резервуарлар мен арынды су мұнаралары, суды үлестіру мен тұтыну жеріне жеткізуге арналған су өткізуші құбырлар мен үлестіруші тораптар кіреді.

Сумен жабдықтау мақсатында оның яғни судың сапасын, қуатын, техникалық-экономикалық және т.б. факторларына қарап таңдау керек. Шаруашылық-ауызсуына жер асты сулары жарамды, себебі оның сапасы жоғары және сирек тазартылады.

**Жер асты суларының сутартқысы**

Жер асты суларын жабдықтауда белгілі бір түрін таңдау үшін оның тереңдігі мен су тұтқыш жиегінің қалындығына тәуелді болатынын ескеру керек. Жер асты суларын жабдықтау 4 түрлі бөлшектерден тұрады: шахталық құдық, горизонтальді сутартқысы, капталды камера.

Сутартқыш ұңғымысы 10 метр тереңдіктегі арынды және арынсыз суларды жабдықтауда пайдалынады. Мұндай жабдықтау түрі өндірістік кәсіпорындарда, қалаларда және ауылдық елді мекендерде кеңінен қолданылады. Жер асты суларының сутартқыларын пайдалану жағдайлары мен атқаратын міндеттеріне қарай негізінен: тік (ұңғымалар, құдықтар), көлбеу (галереялар, штольнялар, дренаждар, кәріздер), сәуле тәрізді және жер асты табиғи су көздерін шегендеу (каптаж) болып бөлінеді. Ұңғымалық сутартқы егер сулы қабаттың барлық (толық) қалыңдығын кесіп өтсе, ол жетілген, ал егер ол сулы горизонтқа тек жарым-жартылай кірсе және сутірекке жетпесе жетілмеген болып табылады. Ұңғыманың тасты жерінің қабырғасын құбырмен (труба) бекітпейді. Ұңғыманың үстіне кірпішті, бетонды немесе темір-бетонды камерамен жабдықтайды, ал ұңғыманың астыңғы қабатына фильтр орналастырылады.

Шахталы құдықтар тереңдігі 30 – 40 м, ал диаметрі 0,8 – 1,5 м болатын дөңгелек не шаршы пішінді шахта түрінде қазылады. Ол жер бетіне жақын жататын грунт суымен елді мекендерді және мал жайылымдарын қамтамасыз ету үшін пайдаланылады. Олардан тәулігіне 100 м3 және одан да артық су алуға болады

Шахталы су қашыртқы — су қашыртқының бір түрі. Шахталы су қашыртқы мынадай құрамнан тұрады: жазық беттік суағар, тік (вертикалды) немесе көлбеулеу шахта және туннель түріндегі су әкеткіш. Доңғалақ пішінді көлденең қимадағы су қашыртқының шахтасы, көп ретте жартасты жерді тесіп орналастырылады. Жекелеген геологиялық және топографиялық жер жағдайына байланысты шахталы су қашыртқының жоғары бөлігін мұнара түрінде жасайды. Шахтадан судың әкетілуіне байланысты құрылыс туннелі немесе галереясымен бір деңгейде жалғастырылады.

Шахталы су қашыртқысын көп жағдайда орташа және өте жоғары тегеурінді су тораптары үшін пайдаланады. Осы түрдегі су қашыртқының су өтімі 5000 м3/сек-қа дейін жетеді. Ш.с.қ. жұмыс істеу ыңғайына қарай: басқарушы (қырындағы жапқыш) және автоматты жұмыс істеуші болып бөлінеді. Басқарылатын шахталы су қашыртқының жоғары бетіндегі қалыпты тірелу деңгейін (ҚТД) жапқыштың көмегімен ұстайды. Басқарылатын шахталы су қашыртқының су өтімі 600-700 м3/сек-тан артпауы тиіс және суағар қырындағы арын 5-6 м-ге дейін болады. Ш.с.қ. қырының жер жағдайында, орналасу пішініне қарай: доңғалақты, жартылай доңғалақты және жапырақ пішінді болып бөлінеді.

Горизонтальды сутартқысы жердің 8м-ге дейнгі тереңдігінде күші аз су тұтқыш жиегіндегі грунтты суын жайлау үшін қолданылады. Жалпы алғанда грунт суының режимі біршама өзгермелі, оның еркін айнасы - деңгейі, астында жатқан бір ғана сутірегі болады және судың арыны болмайды. Грунт суы жер қыртысында сулы қабат ауқымында деңгейі биіктеу орналасқан бөлікшеден деңгейі төмендеу бөлікшеге қарай баяу жылыстайды, яғни ағады. Грунт суы кездесетін жерлерде грунт тасқыны не грунт алабы болады, кейде екеуі де болуы мүмкін. Грунт тасқынында су біршама көтеріңкі тұстан төменірек жатқан жаққа ағады. Мұның өзі жер бедерінің ерекшеліктеріне (өзен аңғарының еңістігі, грунт тасқынын кесіп өтетін сайлар, жыралар, көл ойысы, өзен арнасы, т.б.) байланысты. Грунт алаптары жер бетіне таяу жатқан ылғал өткізбейтін қабаттың үстіндегі құм қабаттарында болады.

Горизонтальды сутартқысының ең жай түрі кірпішті немесе ерітіндісіз жасалған кесек тастан жасалынған саңылаудан тұратын қысқа труба арқылы орындалады. Оларды тазалау және көру үшін әр 50 немесе 150м сайын көру құдығы орналастырылады.

Каптажды камера сәуле тәрізді және жер асты табиғи су көздерін шегендеу (каптаж) болып табылады. Шахталық құдық түрінде бұлақ суын алу үшін каптажды камера қолданылады, ал ақпа бұлақ суын горизонтальды бір жақ бүйір қабырғалы сутартқысы түрінде каптажды камерасы қолданылады.

**Жер үсті суынан су іркуіш құрылысы**

Жер асты суынан су іркуішін елді мекен жерлерінде сапалы сумен жыл маусымына қарамай үздіксіз жабдықталуына көңіл бөлінеді. Жер беті ағындысы, ауырлық күшінің әсерінен атмосфералық судың жер бетімен жылжу процесі; жердегі су айналымының (ылғал айналымы) құрамды бөлігі. Жер беті ағындысының көлемі жауын-шашын мөлшеріне және ормандылыққа байланысты: ормансыз ауданда жер беті ағындысы жауын-шашынның жылдың қосындысының 65%-ын құрайды және топырақтың су эрозиясына себепші болады; ормандылыққа Жер беті ағындысы 5%-ын ғана құрайды**.** Жер беті суларының режимі — жер беті суларының табиғат заңы бойынша кайталанып, өзгеріп отыратын көрсеткіштерінің жинағы.

Жер беті суларының режимі алаптағы су теңдестігінің кірісі мен шығысы элементтерін әрекетке келтіріп, жергілікті климат жағдайымен және су жинағыш алаптағы жер бетінің бедерімен тығыз байланысты болады. Жер бетімен суландыру — суландыру тәсілі, суландыру кезінде су жер бетімен жайылып, топырақ біртегіс ылғалдандырылады. Жер бетімен суландыру және су басу аңыз арқылы, суды жер бетімен жайып жіберу, жаңбырлатып және су басу суландыру әдістері болып бөлінеді.

Жер бетіндегі ылғал айналымы — судың фазалық өзгерістері негізінде табиғатта үздіксіз жүретін жер беті мен атмосфера арасындағы ылғал алмасу. Ылғал айналымының екі түрі болады: 1) кіші немесе мұхиттық су айналысы, яғни мұхиттар мен теңіздердің бетінен буланған ылғал құрлыққа тасымалданбай, су бетінен аспанға тік көтеріліп конденсацияға ұшырайды да, теңіздер мен мұхиттардың бетіне жауын-шашын болып қайта оралады; 2) үлкен айналым, ылғалдың ауа ағындарының күшімен мұхиттардың үстінен құрлықтарға тасымалдануы. Онын құрлық бетіне жауын-шашын түрінде түсіп, мұхиттар мен теңіздерге жер беті немесе жер асты жолымен қайта оралу процесі. Су буының мұхит бетінен келген I кішігірім бөлігі құрлықтың түйық аймақтарына жауын-шашын түрінде түседі және қайтып оралмайды, яғни үлкен айналымға қатыспайды.

Конструкция бойынша өзенді су іркуіш құрылысы арқылы жабдықтау келесі типтерге бөлінеді:

* Жағалық (сорғы бекетімен бірге немесе бөлек
* арналық (өздігінен ағатын сызық)
* арнайы (шеңберлі, инфильтрацондық, тау өзенінен жылжымалы, қалқымалы, жүзбелі және т.б.)

Сутартқы гидроэнергетика, халықты сумен қамтамасыз ету, ирригация және т.б. мақсаттар үшін суды өзеннен, көлден, бөгеннен, жер астынан және т.б. алатын гидротехникалық құрылыс. Ол алынған суды сутаратушыға (сужеткізгішке) берілген мөлшерде, тиісті сапамен және сутұтыну кестесіне сәйкес жіберіп тұруға тиіс.

Аңғарлы түрін су іркуіш құрылысымен жабдықтау жатық жаға, әлсіз грунт пен кішкене тереңдіктегі өзен суы біркелкі жүргізіледі. Өздігінен ағатын Гидротехникалық құрылыс — 1) су ресурсын тікелей пайдалануға, сондай-ақ су апатына қарсы күресуге арналған құрылыс. Гидротехникалық құрылыс жалпы (су бөгегіш су жүретін, су іркуіш, су қашыртқы және су реттегіш құрылыстар қашыртқы) және арнаулы болып ажыратылады.

Су шаруашылығы шараларын жүзеге асыру үшін гидротехникалық құрылыстар бір кешенге біріктіріледі. Оны гидротехникалық құрылыс тораптары немесе су тораптары деп атайды;

2) гидротехникалық құрылыстар: өзендегі, көлдегі, жер бетіндегі, жер астындағы гидротехникалық құрылыс деп, су шаруашылығы саласына сәйкес гидротехникалық құрылыс болып бөлінеді.

Су шаруашылық саласына сәйкес гидротехникалық құрылыс су энергетикалық, мелиорациялық, көліктік, балық шаруашылық, сумен қамтамасыз ету, канализация және спорттық мақсаттағы құрылыстар болып бөлінеді. Гидротехникалық құрылыс жалпы гидротехникалық құрылыс және арнаулы гидротехникалық құрылыс болып та ажыратылады. Жалпы гидротехникалық құрылысына су бөгегіш және су жүретін құрылыстар, су реттегіштер, су қабылдағыштар жатады.

Су бөгегіш құрылыстардың ең маңызды, әрі көп тараған түрі — бөгет. Ол өзен ағысы мен өзен арнасын бөгеп, су деңгейін көтерумен бірге өзен жағасын сең мен су тасқынынан, сол сияқты теңіз-көлдердің жағалауындағы елді мекендерді судың көтерілуі мен теңіз дауылына байланысты болатын зардаптардан қорғайды. Су жүретін құрылыстарға каналдар, гидротехникалық туннельдер, құбырлар жатады. Бұлардың кейбіреуі (мысалы, канал) қатынас жолдарын қиып өтетіндіктен және пайдалану қауіпсіздігін камтамасыз ету үшін көпір, салдық өткел секілді құрылыс салуды қажет етеді.

Реттегіш гидротехникалық құрылыс су жүргісін өзгертіп отыруға арналған. Бұл өзен арнасы мен жағасын шайылудан, сеңнің зиянды әсерлерінен сақтайды. Өзендегі суды реттеу кезінде ағын бағыттауыш қондырғылар (жартылай бөгеттер, гидротехникалық қалқандар, бөгеттер т.б.), өзен кемерін бекітетін құрылыстар, сең бағыттауыштар мен ұстағыш (қармаушы) құрылыстар пайдаланылады. Су қабылдағыш құрылыстар өзен-көл суын су құбырларына бағыттайды, оны тұтынушыларға жеткізіп отырады.

Су қашыртқы құрылыстар бөгендер мен каналдардағы т.б. артық суды басқа жаққа бағыттап отырады. Олар суқоймаларын толық не жартылай босатуға мүмкіндік беретін су арналы, су жағалық, су бетіндегі, су астындағы құрылыстар түрінде салынады. Сыртқа шығарылатын судың мөлшерін реттеу үшін суқашыртқы құрылыстар гидротехникалық жапқыштармен жабдықталады. Аз мөлшерлі су ағызып шығару ашық және сифонды су шығарғыштар арқылы іске асырылады. Арнаулы гидротехникалық құрылыстарға СЭС-тың, арынды т.б. имараттары жатады. Оған су көліктік құрылыстар (шлюздер, су көтергіштер, маяктар және т.б.), айлақтық құрылыстар, (толқын бәсеңдеткіштер, доктар т.б.), мелиорациялық құрылыстар (бас және таратқыш каналдар, суландыру, құрғату жүйелеріндегі реттегіш шлюздер және т.б.), балық шаруашылық құрылыстары (балық көтергіштер, балық әуіттері және т.б.) жатады. Кейде жалпы және арнаулы құрылыстар бір кешенге біріктіріледі.

Гидротехникалық құрылыс класы — гидротехникалық құрылыстың күрделілігінің көрсеткіші; гидротехникалық құрылыста апат болған кезде оның халық шаруашылығына тигізетін зияны немесе дұрыс жұмыс істемеуінен болатын шығындарды есепке алу. Мелиорациялық жүйедегі елу мың гектарға дейінгі мұндай құрылыстардың негізгі және қосалқы құрылыстары төртінші класқа, ал 51-400 мың гектарға дейінгісі — үшінші класқа жатады. Егер негізгі құрылыс (су қабылдағыш, бөгет, канал) бұзылса, суландыру жүйесіне су келмейді немесе сумен толығынан камтамасыз етілмейді.

**Арынды су мұнарасы және резервуарлар**

Арынды су мұнарасы жоспар бойынша екі кабаттан тұрады. 8 кырлы бұл мұнара екі катарлы биік шығыңкы іргеге кірпішпен өріледі де, үстіңгі жағы ағашпен көтеріледі. Төбесі ағашпен сегіз жағынан еңістетіле жабылған. Кірпішпен өрілген бірінші қабат қасбетінің бір-біріне қарама-қарсы екі бұрыштарының қыры төрт карсы кермеге бекітілген; жоғары жағы ілмекағаштармен әшекейленген; кіретін арқа ойығы сандрик пішінді кірпіш ою-өрнектермен безендірілген. Екінші қабаты тек ағашпен көтерілген, төменгі жағы тігінен, үстіңгі жағы көлденеңінен қойылған тақтайлармен қапталған. Ернеулік ағашына геометриялық ою-өрнек түсірілген. Бірінші қабатта машина бөлімшесі жұмыс істейді. Екінші қабатқа адамдар металл саты арқылы көтеріледі. Мұнда су сақтайтын резервуар орналасқан.

Бұл жұмыстарға бұрғылау алаңын, оған келетін жолдарды дайындау, құбыр желілерін жүргізу, бетондалған тұғырды салу (терең бұрғылау үшін), сонымен бірге мұнарамен бұрғылау жабдықтарын құрастыру шаралары кіреді. Құрастырудың агрегаттық, ұсақблоктың, іріблоктың тәсілдері қолданылады.

Су мұнарасы күйдірілген кірпіштен цилиндр пішінді етіліп тұрғызылған. Төменгі бөлігі 12 қырлы болып келген. Биіктігі 20 м, шатыры ағаштан жасалған. Мұнараның келбетін тереземен есіктерінің кірпіштен арка пішіндес етіліп қиюластыра өрілуі айшықтай түседі.

Су қорын сақтау үшін резервуарлар қажет. Белгіленуіне байланысты олар сумен жабдықтау жүйесінің әртүрлі жерінде орналастырылады. Резервурларға мыналар арналады:

• Сақтық қорда сақтау және қабылдау, сусорғыш станциясынан келетін;

• Фильтрлі станциясынан немесе сутарқыш пен сулары, сусорғыш станциясы арқылы өтеді;

• Кері сумен жабдықтау жүйесінен қоректенетін, балғын суды қабылдау;

• Су қоймасының мөлшерін реттеу және жүйедегі арынды суды ұстап тұру;

• Апаттық жағдай мен өртке қарсы су қорын сақтау

Резервуарлар бір уақытта әртүрлі мақсатта қолданылады.

Сумен жабдықтаудың жүйесін жасау мен белгіленуі резервуардың мөлшеріне байланысты. Темірбетон құбыры мелиорациялық сорғы станциясының арынды құбыры есебінде: диаметрі 1700 мм-ден жоғары, қысымы 0,5 МПа-ға дейін имарат орнында дайындалатын; диаметрі 500-1600 мм аралығында, қысымы 0,5—1,0 және 1,5 МПа, зауытта дайындалып, имарат басында құрастырылатын; диаметрі 250—800 мм аралығында, қысымы 1,0 және 1,5 МПа, қабырғалы, болат өзекті, жер асты кондырғыларына арналған болып бөлінеді. Қажет кезінде есепті қысымды 3,0 МПа дейін жеткізуге болады. Болат құбырдың мелиорациялық сорғы станциясының арынды құбыры ретіндегі қысымы 1,5 МПа-дан жоғары жағдайда оның сорғыш құбыр есебінде барлык диаметрі қолданылады. Арынды құбыр желісінің барлық бағытын өзгерткен жерлерінде, құрамалы құбырларда 200 м-ден асырмай, ал жайпақ жерлерде 200-300 м сайын анкерлі тіреу орнатылады. Анкерлі тіреулердің ортасына аралық тіреулер, ал әрбір 12—21 м сайын теңестіргіш (компенсатор) орнатылады. Асбестцемент құбыры мелиорациялық сорғы станциясының арынды құбыры есебінде, диаметрі — 100- 500 мм, ұзындығы — 3-4 м, қысымы — 0,6 МПа ВТ-6, диаметрі — 200-500 мм, ұзындығы — 5 м, қысымы — 0,9 МПа ВТ-9, диаметрі — 200-300 мм, ұзындығы — 6 м, қысымы — 1,2 МПа классты түрлері қолданылады.. Ағаш құбырлар сыртқы күштің әсеріне төзімді болады, сол себепті бақылау, жөндеу жұмыстарын жүргізу үшін оларды, әдетте, ашық түрде төсейді. Пневматикалы регулирациа орнату арынды суын жүргізе алады. Резервуарлар су сақтау үшін керек. Сумен жабдықтау жүйесінің әртүрлі жерде орналасуына болады.

**Су тартатын немесе көтеретін құрылым**

Ашық ағынды судан немесе суаттан (өзеннен, көлдең, су қоймасынан) болмаса жерасты кездерінен тартылған суды, су өтпелерімен тасымалдап апарып шаруашылық мақсаттарға (жер суару, сумен жабдықтау, электр энергиясын өндіру).Су өтпе - су қабылдағыштан (су тартушы ғимараттан) тұтынатын жерге суды ағынмен немесе өз бетімен жіберуге (беруге) арналған туннель, арна, науа немесе құбыр түріндегі ғимарат. Кеңжолақты жалғауда шақырысты ұстап тұруға қажет уақыт аралықтарының (жанасатын және жанаспайтын) бәріне де қатысты. Бұл жеке бір қосатын жолға ұқсас құбыр тасымалы – көлік құралдарының бірі; сұйық, сусымалы жүктерді, мұнайды, газды құбырмен тасымалдау, сондай-ақ осындай тасымалдауға арналған құралдар, тетіктер, коммуникациялар жиынтығы. Құбыр желісі, шын мәнінде, “көлік” деген ұғымның жалпы жұрт таныған анықтамасына сай келмейді: мұнда жылжымалы құрам, жол жоқ. Жылжымалы құрам – құбыр желілерінің өзі. Ондағы жүк қысыммен жылжиды. Олар түрлі диаметрдегі құбырлар болып табылады. Әрбір 100 – 140 км қашықтықта автоматты түрде жұмыс істейтін сорап станциялары орнатылады. Құбыр желісінің қондырғыларына қатарласқан және қиылысатын даңғыл жолдарды қосатын және ажырататын желілік тораптар да, өзен, көл, автодаңғылдар, темір жолдар арқылы өтетін жер үстіндегі және жер астындағы өткелдер де, мұнай айдайтын және компрессорлық станциялар, даңғыл жолдарды қосатын және желілердің жекелеген телімдерін жабатын құрылғылардан тұратын желілік тораптар да жатады. Құбыр желісі, негізінен, мұнай құбырлары мен газ құбырларын қамтиды. Сондай-ақ су құбырлары жүйелерін де Құбыр желісіне жатқызуға болады. Құбыр желісі магистральдық және жергілікті мұнай құбырлары мен газ құбырларына бөлінеді.