

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы
Қазақ ұлттық техникалық университеті

М.Р. Заппаров

ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ

Университеттің Ғылыми-әдістемелік кеңесі
оқу құралы ретінде ұсынған

Алматы 2012

ЖОК 614.8(075.8)

ББК 38.96 я73

3 24

- 3 24** Заппаров М.Р. Өртке қарсы сумен жабдықтау. Оқу құралы.
– Алматы: ҚазҰТУ, 2012, – 191 б.
Сурет – 56. Кесте – 20. Әдебиеттер тізімі – 16 атау.
ISBN 978–601–228–281–8

Жоғарғы оқу орындарының тыңдаушылары мен студенттеріне, сондай-ақ өртке қарсы қызмет және жобалау ұйымдары қызметкерлеріне арналған. Сорғылар және сорғы-өңеш жүйелерінің негізгі теорияларын, өртке қарсы сумен қамтамасыз ету жүйесінің сенімді жұмысын қамтамасыз ететін іс-шаралар қамтылған.

ЖОК 614.8(075.8)

Пікір жазғандар:

Жұмағалиев Р.М. – Қ.Р.ТЖМ Өртке қарсы қызмет Комитеті, «ӨҚЖАҚ АҒЗО», РМК директорының ғылым жөніндегі орынбасары, проф. техн. ғыл. докторы.

Ваганов Р.И. – Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ ГжИГ кафедрасының профессоры, техн. ғыл. докторы

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2011 жылғы жоспарына сай басылды.

ISBN 978–601–228–281–8

© Заппаров М.Р., 2012

© ҚазҰТУ, 2012

*Гидрогеология және Инженерлік геология
кафедрасының 80 жылдығына арналады*

АЛҒЫ СӨЗ

Материалдық құндылықтарды жойып, адам өміріне қауіп төндірумен қоса жүретін бақылаусыз жану процесі – өртпен күресу үшін адамдар ертеден суды пайдаланған.

Сумен жабдықтау тарихы мыңдаған жылдардар бұрын басталған. Елді мекендер мен өндірістік кәсіпорындарды сумен жабдықтаудың дамуымен қатар, олардың өртке қарсы сумен жабдықталуы да жақсара түседі. Тұрғын үй, әкімшілік, қоғамдық және өндірістік ғимараттар біріктірілген шаруашылық өрт сөндіру су құбырымен жабдықталады. Көп қабатты ғимараттарда, театрларда, биік өндірістік ғимараттарда арнайы өртке қарсы су құбыры орнатылады.

Оқу құралында сорғылардың және сорғы-өңеш жүйелерінің негізгі теориялары жөніндегі материалдар бар. Соңымен қатар, елді мекендер мен өнеркәсіптік объектілерді өртке қарсы сумен қамтамасыз ету жүйесінің жұмысын қамтамасыз ететін іс-шаралар қарастырылған.

Өртке қарсы су құбырларындағы шығындар мен арындарды есептеу, өрт сөндіруге судың берілу сенімділігін қамтамасыз етудің, жоғары қысымды өртке қарсы сыртқы арнайы су құбырларының, ғимараттардың ішкі өртке қарсы сумен қамтамасыз ету нормалары мен есептеу әдістері сипатталған. Жобалық материалдарды сараптау, өртке қарсы сумен қамтамасыз ету жүйелерін тексеру әдістемелері берілген.

Елді мекендердің, өндірістік өнеркәсіптердің, әр түрлі көп қабатты ғимараттардың сыртқы және ішкі өртке қарсы су құбырларына қойылатын жаңа талаптар ескерілген.

ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ

1-тарау. СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН СЫЗБАЛАРЫ

1.1. Сумен жабдықтау жүйесін жіктеу

Сумен жабдықтау жүйесі деп – суды табиғи көздерден алуға, оны биікке көтеруге, тазартуға (қажет болған жағдайда), су қорын сақтауға және оны тұтыну орындарына жіберуге арналған инженерлік құрылыстар кешенін айтады. Сумен жабдықтау жүйесі (су құбырлары) бірнеше белгілері бойынша жіктеледі.

Қызмет көрсетілетін объектінің түріне байланысты сумен жабдықтау жүйелері – қалалық, поселкелік, өндірістік, ауылшаруашылық, темір жол, т.б. болады.

Суды жіберу әдісіне қарай арынды су құбырлары – суды сорғылармен механикалық жіберетін және өздігінен ағатын (гидравликалық) деп бөлінеді. Соңғыларын – су көзі жеткілікті биіктікте орналасқан таулы аудандарда орнатады. Мұндай жүйелерге аз қаржы жұмсалады және шығындары да аз. Олар негізгі жабдықты электрмен қамтамасыз етуді қажет етпейтіндіктен, арынды су құбырларына қарағанда сенімдірек.

Пайдаланалатын табиғи су көздерінің түрлеріне қарай су құбырлары суды беткі көздерден (өзен, көл, су қоймалары, теңіз) және жер астынан (артезиан, бұлақ) алатын деп бөлінеді. Сондай-ақ, аралас қоректі су құбырлары да болады.

Қажеттілігіне қарай шаруашылыққа және тұрғындар мен кәсіпорын жұмысшыларына қажетті суды жіберуге арналған шаруашылық – ауыз су, өндірістің технологиялық процестерін сумен жабдықтайтын өндірістік, өрт сөндіруге керек сумен қамтамасыз ететін, өртке қарсы сумен жабдықтау жүйелері болып бөлінеді. Көбінесе, біріктірілген сумен жабдықтау жүйелерін орнатады: шаруашылық-өртке қарсы, өндірістік-өртке қарсы немесе шаруашылық-өндірістік-өртке қарсы.

Қалалар мен поселкелерде қағида бойынша, біріктірілген

шаруашылық-өртке қарсы су құбырларын орнатады. Егер соңғылары су мөлшерін аз пайдаланатын болса немесе өндірістің технологиялық процестерінің шарттарына сай ішуге жарамды сапалы су қажет болса, онда осы су құбырларынан су – өнеркәсіптік кәсіпорындарға да беріледі.

Көп мөлшерде су шығындайтын өнеркәсіптік кәсіпорындарда олардың шаруашылық-ауыз су, өндірістік және өртке қарсы қажеттіліктерін қамтамасыз ететін өз су құбырлары болуы мүмкін. Бұл жағдайда жекелеген шаруашылық-өртке қарсы және өндірістік су құбырларын жиірек, жекелеген өндірістік-өртке қарсы, шаруашылық-ауыз сулық немесе біріктірілген шаруашылық-өндірістік-өртке қарсы су құбырларын мүмкіндігінше сирек салады.

Өртке қарсы су құбырының өндірістік су құбырымен емес, шаруашылық су құбырымен біріктірілуі, мына себептерге байланысты.

Өндірістік су құбырлары желісі әдетте, су барынша ірі су тұтынушыға ғана жіберілетіндіктен, аз тарамдалған болады. Ал шаруашылық және өртке қарсы желілер, кәсіпорынның барлық объектілерін қамтуы тиіс. Көптеген өндірістік технологиялық процестер үшін су қатаң белгілеген арын және шығынымен беріледі. Өрт сөндіру кезінде су құбыры желісіндегі арынның өзгеруі, шығарылатын өнімнің сапасын нашарлатуға не өндірістік аппараттар апатына әкеп соғуы мүмкін.

Шаруашылық-ауыз су немесе өндірістік су құбырымен біріктіру – техникалық немесе экономикалық жағынан тиімсіз болған жағдайда, дербес өртке қарсы су құбырын орнатуға рұқсат етіледі. Мысалы, өнеркәсіптік объектіде шаруашылық-ауыз су және өндірістік қажеттерге жұмсалатын судың шығыны азғантай, ал өртке қарсы қажетті су шығыны көп.

Дербес өртке қарсы су құбыры өрт қауіптілігі жоғары объектілерде – мұнай-химиялық және мұнай өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындарында, орман биржаларында, сұйытылған газдарды сақтау қоймаларында, т.б орнатылады.

Өртке қарсы су құбырлары (жекелеген немесе басқа мақсаттағы су құбырларымен біріктірілген) төмен немесе жоғары қысымды болады. Төмен қысымды өртке қарсы су

құбыры желісіндегі өрт сөндіру кезінде еркін тегеуріні, жер беті деңгейінде 10 м-ден кем болмауы тиіс. Осының өзінде оқпандарда өрт сөндіруге қажетті арын, суды гидранттан өрт сөндіру өңештері арқылы өрт сөндіру орындарына жіберетін, жылжымалы өрт сорғыштармен жабдықталады.

Жоғары қысымды өртке қарсы су құбыры жүйесіндегі су, өрт орнына өрт сөндіру өңештерімен тікелей гидранттардан жіберіледі. Ал өрт сөндіруге қажетті арын, желілер мен оқпандарда сорғыш станцияларында орнатылған тұрақты өрт сорғыларымен қалыптастырылады.

Сумен жабдықтау жүйелері бір объектіге, мысалы қала немесе өнеркәсіптік кәсіпорынға, сондай-ақ бірнеше объектіге қызмет көрсете алады. Соңғы жағдайда, бұл жүйелер – *топтық* деп аталады. Егер сумен жабдықтау жүйесі бір-бірінен алшақ орналасқан бірнеше ірі объектілерге қызмет көрсететін болса, онда мұндай жүйелер – аудандық сумен жабдықтау жүйесі деп аталады.

Жалпы су құбырының бағасы әрбір объектіге арналған жеке жүйелердің сомалық бағасынан төмен болғандықтан, объектілер тобына бірінғай сумен жабдықтау жүйесімен қызмет көрсетудің көп артықшылықтары бар. Бір ғимарат немесе іргелес орналасқан жайлардың шағын тобына жақын су көздерінен қызмет көрсететін кішігірім сумен жабдықтау жүйелері – жергілікті сумен жабдықтау жүйелері деп аталады. Аумақтың белгілерінде едәуір ерекшеліктері бар әр түрлі бөліктеріне белгіленген қысыммен су жіберу үшін, белдеулік сумен жабдықтауды қолдануға болады.

Орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйелері, су берумен қамтамасыз ету дәрежелері бойынша үш санатқа бөлінеді:

I – шаруашылық-ауыз су қажетіне берілетін судың есептік шығынын 30%-тен көп емес және өндірістік қажетке берілетін судың есептік шығынын, кәсіпорынның апаттық графигімен белгіленетін шекке дейін азайтуға болады; су беру шығынын азайту 3 тәуліктен аспауы керек. Су бергенде үзіліс жасауға немесе су беруді көрсетілген шектерден төмен түсіруге,

жүйелердегі зақымдалған элементтерді сөндіру және резервтік элементтерді қосуға (жабдықтар, арматуралар, құрылымдар, құбыр желілері, т.б) кететін уақытта ғана болады, бірақ ол уақыт 10 минуттан аспау керек.

II – су беруді азайту мөлшері I санатпен бірдей; су беру шығынын азайту 10 тәуліктен аспау керек. Су беруде үзіліс жасауға немесе су беруді көрсетілген шектерден төмен түсіруге, жүйелердегі зақымдалған элементтерді сөндіруге және резервтік элементтерді қосу мен жөндеуге кететін уақытта жүргізуге болады, бірақ ол уақыт 6 сағаттан аспауы керек.

III – су беруді азайту мөлшері I санатпен бірдей; су беру шығынын азайту 15 тәуліктен аспағаны жөн. Су беруде үзіліс жасауға немесе су беруді көрсетілген шектерден төмен түсіруге, жөндеу жүргізілу кезінде рұқсат етіледі, бірақ ол уақыт 24 сағаттан аспауы тиіс.

Біріктірілген шаруашылық-ауыз су және өндірістік су құбырларын, елді мекендегі тұрғындар саны 50 мыңнан көп болса – I санатқа; 5 мыңнан 50 мыңға дейін – II санатқа; 5 мыңнан аз болса – III санатқа жатқызылады.

Топтастырылған ауылшауашылық су құбырының санатын ең көп адамдар тұратын елді мекен бойынша қабылдаған дұрыс. Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындардың (өндірістердің, цехтардың, қондырғылардың) өндірістік қажетіне керекті су берілу қамтамасыздығын жоғарылату қажет болған жағдайда, жергілікті сумен жабдықтау жүйелерін қарастыру керек.

Сумен жабдықтау жүйелерінің жекелеген элементтерінің санатын, олардың жалпы сумен жабдықтау жүйесіндегі қызметтік мәндеріне байланысты белгілейді.

II санатты сумен жабдықтау жүйелеріндегі элементтер зақымданғанда, өрт сөндіруге берілетін суға зиян келтіретін болса, оларды I санатқа жатқызу керек.

Жер үсті көздерінің орташа айлық су шығынымен қамтамасыз етілуі, сумен жабдықтау жүйесінің санатына байланысты 1.1-кесте бойынша қабылданады.

Сумен жабдықтау жүйесінің санаты	Беттік көздердің орташа айлық су шығынымен қамтамасыз етілуі, %
I	95
II	90
III	85

1.2. Елді мекендерді сумен жабдықтау сызбалары

Көптеген елді мекендердің аумақтарында (қалалар, поселкелер) тұтынатын судың сапасы мен мөлшеріне түрлі талап қоятын су тұтынушылардың әр түрлі санаттары болады.

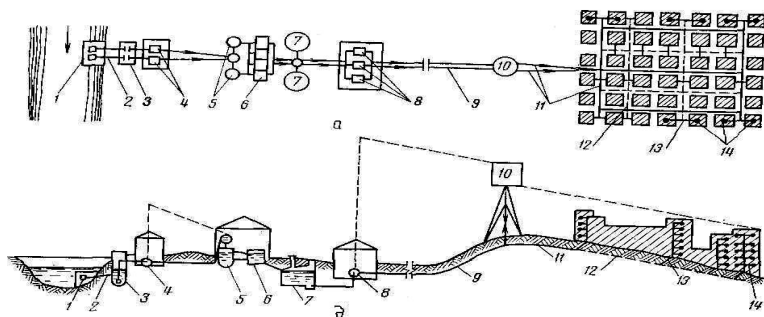
Қазіргі қаланың су құбырларындағы өнеркәсіптің технологиялық қажеттілігіне жұмсалатын судың шығыны өте көп, әрі ол қалалық су құбырлар жүйесіне жіберілетін жалпы су мөлшерінің 40 %-ын құрайды. Суды біріктірілген шаруашылық-өртке қарсы су құбырынан әрқайсысы салыстырмалы түрде, азғана су мөлшерін тұтынатын және ішуге жарамды суды қажет етпейтін кәсіпорындар тобы ала алады. Бірақ, олардың қала аумағында шашыраңқы орналасу салдарынан дербес (немесе топтық) өндірістік тазартылмаған су құбырларын салғаннан, оларды таза сумен жабдықтау барынша тиімдірек.

Қалалар мен жұмысшы поселкелеріне жіберілетін жалпы су мөлшерінің қазіргі уақытта 84 % жер беті көздерінен, тек қана 16 % ғана жерасты көздерін алынады. Жерасты суларының тазалық сапасы жағынан оның артықшылықтарын ескере отырып, кейінгі жылдары олардың елді мекендерді сумен жабдықтауға пайдаланылуы барынша ұлғайды деуге болады.

Әрбір жекелеген жағдайда сумен жабдықтау көзін тандау, тиісті техникалық және экономикалық көрсеткіштермен негізделіп, су көзінің қуаттылығымен қатар, ондағы судың сапасы және оның сумен қамтамасыз етілетін объектіден қашықтығы, т.б. ескеріледі.

Көп таралған өзеннен су алу арқылы қаланы сумен

жабдықтау сызбасы 1.1-суретте келтірілген. Өзен суы су қабылдағышқа (жаға басы) (1) келеді де, өзі ағатын құбырлар (2) арқылы жағалау құдығына (3), ал одан бірінші көтеру, сорғыларымен (4) тұндырғыштарға (5) жіберіледі. Ал қарай, тазарту және залалсыздандыру үшін сүзгілерге беріледі. Тазарту станциясынан, су қосымша таза су резервуарларына (7) барады, одан ол екінші көтеру сорғыларымен (8) суөткілер (9) арқылы қысымды-реттеуіш құрылысына (10) жіберіледі (табиғи биік жерлерде орналасқан жер бетілік немесе жерастылық резервуар, су арынды мұнара немесе пневматикалық қондырғы). Сондай-ақ, су өткізу желісінің суды, қаланың түрлі аудандарына тасымалдайтын магистральды құбырларына (11) және бөліп таратқыш құбырлар (12) мен үйге енгізулер (13) арқылы тұтынушыларға (14) жеткізіледі.



1.1-сурет. Елді мекенді сумен жабдықтау сызбасы:

a – жоспары; ә – қимасы

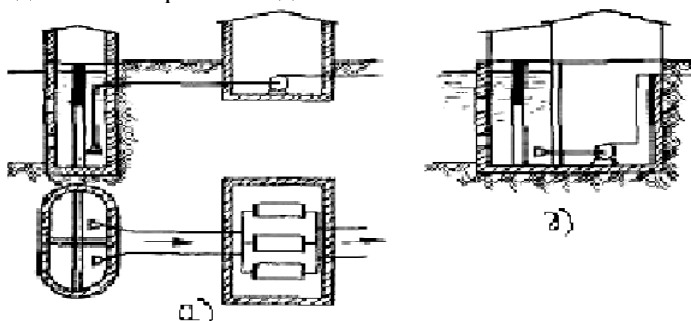
Сумен жабдықтау жүйесін жобалау кезінде екі бөлікке бөледі: сыртқы және ішкі. Сыртқы су құбырына – суды алуға, тазалауға және оны ғимаратқа енгізуге дейінгі су құбыры желісімен таратуға арналған барлық құрылымдар жатады. Ішкі су құбырлары сыртқы желіден алу мен оны ғимараттың ішінде орнатылған су таратқыш құрылғыларға беруді қамтамасыз ететін құрылғылар жиынтығынан тұрады.

Су іркуге арналған құрылыстар – тұтынушыларды мүмкіндігінше ең сапалы сумен қамтамасыз етуі тиіс. Оған оларды орналастыратын орынды, типі мен құрастырылымдарын дұрыс таңдау арқылы қол жеткізуге болады.

Жер бетіндегі су көздерінен су іркіш құрылыстар – арналық (өзінің ағу сызығы бар), жағалық (жеке немесе сорғыш станциясымен біріктірілген), арнайы (қауғалық, сіңбелі, тау өзендік, жылжымалы, қалқымалы, т.б.) болады.

Арналық типті су іркіш құрылыстар (1.1-сурет) жайпақ жағаларда, әлсіз топырақ астарында және су тереңдігі аз жерлерде орнатылады. Ол жаға басынан, өзінің ағу сызықтарынан, жағалық құдық пен бірінші көтеру сорғыш станциясынан тұрады. Су қабылдағышты орналастыратын орынды, су айдынының барынша аз ластанған ауданында, сеңнің тоқталу және мұз кептелу ошақтары қалыптасу мүмкіндігі жоқ, түптік тасындылардың қарқынды қозғалысы жоқ белдеулерден таңдалуы тиіс. Жағалық құдық жекелеген секциялардан тұрады (сору құбырларының санына қарай), секциялар суды алдын ала тазартуды қамтамасыз ететін тормен қабылдау және сору камераларына бөлінеді.

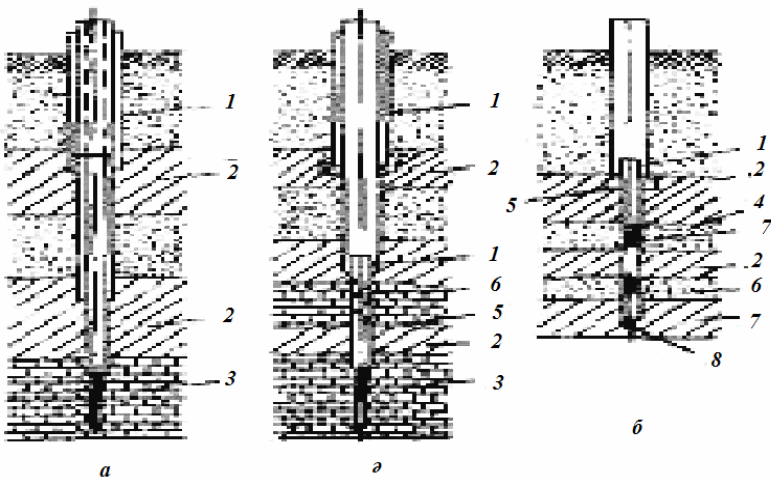
Жағалық типті су іркіш құрылыстар салыстырмалы түрде биік жағаларда және жаға басы мен өзінің ағу сызығы қажет болмайтын үлкен тереңдікте орналастырылады (1.2). Су өзеннен – жағалық құдық қабырғасындағы тордың саңылауынан, қабылдағыш камераға келеді.



1.2-сурет. Жағалық типті суалғы құрылымдарының сызбасы:
а – жеке; б – сорғыш станциясымен біріктірілген

Өзенде қалың мұз қалыптасып немесе су қатты лайланған кезде суды жасанды шығанақтан (қауғадан) не өзенді бойлай орналасатын және топырақ асты қалыңдығынан сүзгіленетін судан қоректенетін құрылымдардың (ұңғымалар, шахталық құдықтар, көлденең суалғылар) көмегімен алған дұрыс.

Жерасты суларын қабылдау үшін ол 10 м-ден аса тереңдікте жатқан кезде су іркіуіш құрылыс ұңғымаларын (1.3-сурет), 30 м-ге дейінгі тереңдікте – шахталық құдықтарды (1.4-сурет), қуаттылығы аз сулы қабатта және 8 м-ге дейінгі тереңдікте жатқан кезде – көлденең су іркіуіш құрылыстарды (1.5-сурет) қолданады.

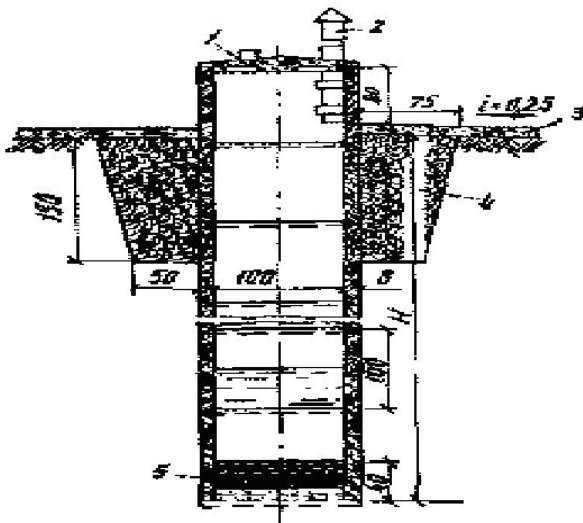


1.3-сурет. Суалғы ұңғыларының сызбасы:

- а және в – суды жарықшақ жыныстардан алу кезінде;
б – суды құмнан алу кезінде; 1 – құбыраралық кеңістікті цемент ерітіндісімен өңдеу; 2 – саз; 3 – қатты жарықшақты жыныстар;
4-бұрғылап тесілген құбырлар; 5-әктас; 6-сулы құм; тығын;
7 – сүзгі; 8 – тығын; 9 – башмак*

Тазарту құрылымдары суға қажетті физикалық, химиялық және бактериологиялық қасиеттерді беру үшін қызмет етеді. Олардың жұмысы су бірқалыпты келіп тұратын кезде өте тиімді.

Сондықтан, бұлақтан суды (I) көтергенде сорғыш станциясы тәулік сағаттары ішінде суды барынша бірқалыпты жіберіп тұруы тиіс.

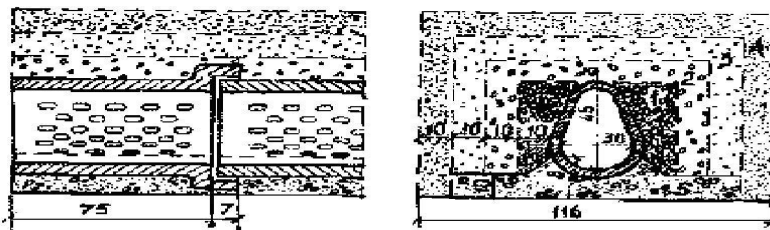


1.4-сурет. Темірбетон сақиналарынан саланған шахталық құдық
1 – темірбетон қақпақ; 2 – диаметрі 150 мм желдеткіш асбесті-цементті құбыр; 3 – топырақ астына 10 см қабатпен тығындалған қиыршық тасты төсеніш; 4 – саз құлып; 5 – кері сүзгі

II көтеру, сорғыш станциясының жұмыс режимі тұрақты емес су тұтынушылықты ескере отырып құрылуы тиіс: ол күндізгі уақытта көбірек болады да, түнде азаяды. I және II көтеру – сорғыш станциялары жұмысының біркелкі еместігін реттеу, қосалқы таза су резервуарлары арқылы жүзеге асырылады.

Су арынды мұнара құрылғысы немесе басқа қысымды-реттеуіш құрылымдар, тәулік сағаттарында қаланың су тұтынуының едәуір біркелкі еместігі байқалғанда не оны II көтеру сорғышымен берген жағдайда жиі қажет болады.

Сорғыштар суды шығындалу мөлшерінен көп жіберген кезде артық су, арынды мұнараға жиналады; ал су сорғыштардан жіберілгеннен көп шығындалатын кезде, керісінше мұнарадан келеді. Сонымен қатар, қысымды-реттеуіш құрылымдар өрт сөндіру үшін су қорын жинауға арналған.



1.5-сурет. Темірбетон құбырлардан жасалған көлденең су іркуіш құрылыс:

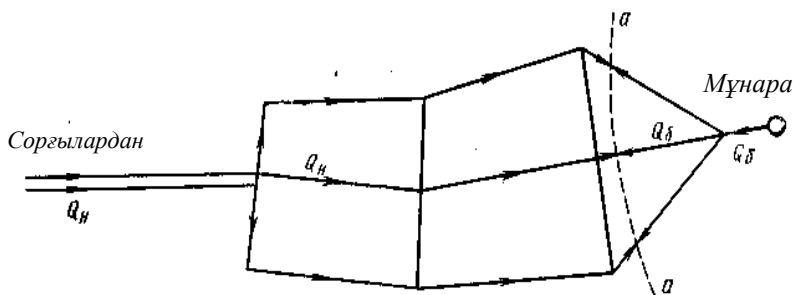
1 – түйір ірілігі 12-15 мм қабат; 2 – түйір ірілігі 5-7 мм;
3 – түйір ірілігі 1,5-2 мм; 4 – түйір ірілігі 0,4-0,6 мм; 5 – бетон

1.1-суретте келтірілген сызбада су арынды мұнара табиғи көтеріңкі жері бар деген болжаумен, суды қысып ағызу желісінің басында орналастырылған. Бірақ, көтеріңкі жер қаланың басқа жағында орналасатын, кейде тіпті су таратқыштан – қарама-қарсы жақта орналасатын жағдайлар да болады. Соңғы жағдайда су арынды мұнара – *қарсы резервуар* деп аталады.

Мұнараның осылайша орналасу кезінде жүйенің жұмыс режимі, мұнара желінің басында болатын жүйенің жұмыс режимінен өзгеше болады. Ең көп су тұтыну сағаттарында желінің бастапқы нүктесіне, қаланың суды шығындау мөлшеріне тең су мөлшері келеді.

Қарсы резервуарлары бар жүйелерде ең көп су бөлетін сағаттарда желіге су екі қарама-қарсы жақтан жіберіледі: сорғылар Q_n мен мұнарадан Q_6 (10.6-сурет). Q_n және Q_6 , сондай-ақ, желіден суды алу сипатын біле отырып, желінің сорғы мен

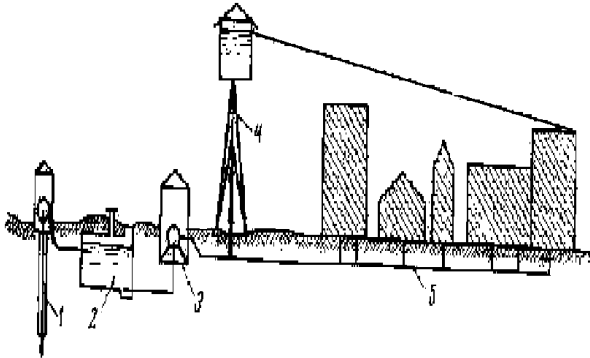
мұнарадан қоректену аудандарын белгілеуге болады. Бұл аудандардың шекарасында ($a - a$ сызықтары) мұнара мен сорғыдан келетін су ағындары қосылады. Екі қарама-қарсы нүктеден ең көп су шығынының берілуі, су өткізу құбырларының диаметрін кішірейтуге мүмкіндік береді. Суды қысып ағызатын мұнараларды салу 50000 м³-ге дейін тәуліктік су шығынымен ақталатын болады.



1.6-сурет. Қарсы резервуары бар су құбырының сызбасы

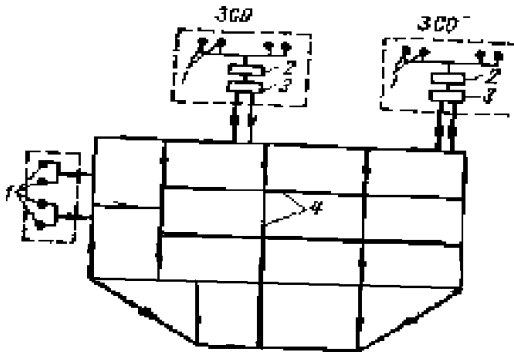
Тәулік ішінде су тұтынудың біркелкі еместігі, қалалардың өсуі және ондағы тұрғындар саны мен су тұтынудың ұлғаюы, едәуір мөлшерде реттеледі. Ол қысымды-реттеуіш құрылымдарды салмай-ақ қоюға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда, суды сорғылармен тікелей таратқыш желінің құбырларына жібереді.

Сапасы бойынша тұтынушылар талаптарын қанағаттандыратын су көзі болған кезде, тазарту құрылымдарын салудың қажеті жоқ. Кей жағдайларда, екінші көтеру сорғыш станцияларының да қажеті болмайды. Мұндайда су көзінен батырылатын сорғымен су тікелей таратқыштар арқылы магистральды желілерге, ал олардан – тұтынушыларға жіберіледі. Артезиан ұңғымасынан су алу осындай сумен жабдықтауға мысал бола алады (1.7-сурет).



1.7-сурет. Жерасты сулары пайдаланылатын су құбырының сызбасы:
1 – артезиан ұңғымасы; 2 – қосалқы резервуар; 3 – II көтеру сорғыш станциялары; 4 – суды қысып ағызатын мұнара; 5 – су құбыры желісі

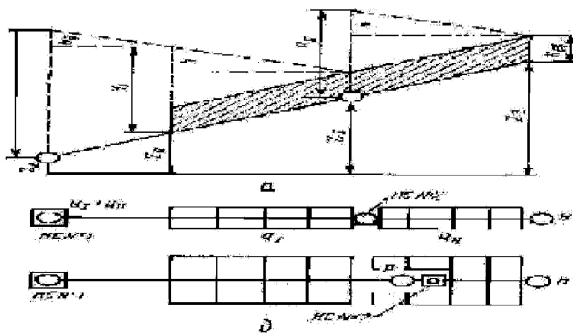
Жерасты суларын пайдаланғанда, қалаларды сумен жабдықтау кезінде елді мекеннің жан-жағында орналасқан бір емес, бірнеше сумен жабдықтау көздері болуы мүмкін. Осындай сумен жабдықтауды екі жақтан, үш жақтан немесе тіпті жан-жақтан қоректену деп атайды. Ол судың желі бойында біркелкі таралуына және тұтынушыларға жіберілуіне мүмкіндік береді (1.8-сурет).



1.8-сурет. Үш жақтан қоректенетін су құбырының сызбасы:
1 – артезиан ұңғымасы; 2 – қосалқы резервуарлар; 3 – II көтеру сорғыш станциялары; 4 – қаланың су құбыры желісі;
ЗСО – санитарлық қорғау белдеуі

Жерастылық су көздері жүйесі пайдалануда барынша сенімді, қаржылық және пайдалану шығындары бойынша да арзан, оңай автоматтандырылады. Ал қысқа су таратқыштарда – жүйедегі құбырлардың жалпы шығыны төмен.

Қағида бойынша, сумен жабдықтаудың белдеулік жүйесінің болуы, ірі елді мекендерді сумен жабдықтауда маңызды ерекшелік болып табылады. Егер белгілеулердегі айырмашылық жекелеген аудандарда 30-40 м құрайтын болса, онда осы жүйелер үлкен аумақты алып жатқан қалаларда орнатылады. Бірыңғай орталықтандырылған сумен жабдықтау жүйесін бірнеше белдеуге бөлу – су құбыры желісіндегі құбырлардағы қысымды төмендетіп, суды көтеруге жұмсалатын энергия санын азайтуға мүмкіндік береді.

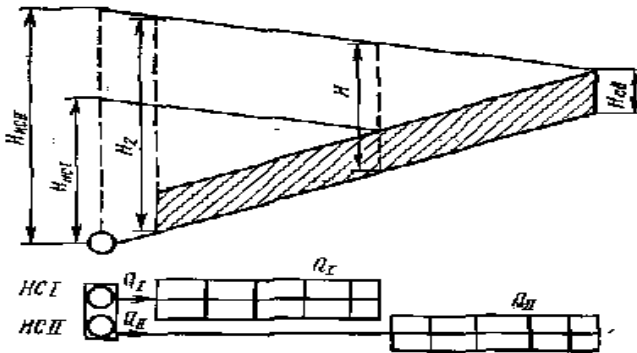


1.9-сурет. Бір ізді белдеулік сумен қамтамасыз ету сызбасы

Белдеулеу – бір ізді (1.9-сурет) немесе параллель (1.10-сурет) сызба бойынша жүзеге асырылуы мүмкін. Бір ізді белдеулеу кезінде әр белдеудің сорғы станциясы суды, барлық жоғарыда жатқан белдеулерге қажетті мөлшерде, бірақ осы белдеу үшін талап етілетін қысыммен жібереді. Жоғарғы белдеу сорғылары суды тікелей төменгі белдеудің желісінен (1.9а-сурет) немесе аралық резервуардан (1.9 б-сурет) ала алады. Резервуар бір уақытта жоғарғы белдеу сорғыларының қорек көзі –

төменгі белдеу үшін қарсы резервуар қызметтерін атқара алады. Әдетте, осы резервуар төменгі белдеу желілерінің жоғарғы нүктелерінде қажетті қысымды қамтамасыз ететін белгілеулерде, белдеулер шекарасынан жоғары орналасады.

Белдеулеудің параллель жүйесінде су әр белдеудің желісіне ортақ сорғы станциясында орнатылатын жекелеген сорғылар топтарымен жеке су таратқаштар арқылы жіберіледі. Сорғылардың әр тобы олар қызмет көрсететін белдеу үшін ғана талап етілетін су мөлшерін, осы белдеулерде еркін арынды қамтамасыз ететін биіктікке жібереді. Осындай жүйеде әр белдеудің желісі шегінде, қысымды төмендету мүмкіндігіне қол жеткізіледі. Ең жоғары қысым, сорғылардан желіге дейінгі жоғары белдеудің су таратқаштарында байқалатын болады.



1.10-сурет. Параллель белдеулік сумен қамтамасыз ету сызбасы

Орталықтандырылған су құбырларымен қатар, қазіргі уақытта қалаларда жергілікті сумен жабдықтау жүйелері де көп таралған. Ондай жүйелердің қолмен немесе автоматты түрде басқарылатын, өнімділігі шағын сорғы қондырғылары болады ($Q \leq 150 \text{ м}^3/\text{сағ}$). Осындай қондырғылар көбінесе көп қабатты ғимараттардың, сондай-ақ сыртқы су құбыры желісінің қысымы жеткіліксіз аудандарда орналасқан орта қабатты ғимараттардың немесе олардың топтарының су құбырларындағы қысымды

көтеру үшін қолданылады. Мысалы, жер бедері қолайсыз аудандарда не қаланың шеткі бөліктерінде. Қалалардың біріктірілген шаруашылық-өртке қарсы су құбырлары көпшілік жағдайларда төмен қысыммен орнатылады. Кішігірім қалаларда өрт сөндіруге жұмсалатын су шығындары қосымша II көтеру сорғыларын қосуды қамтамасыз етіледі. Ал ірі қалаларда олар өз көлемдері бойынша шаруашылық-ауыз су шығындарының аз ғана бөлігін құрайды. Сондықтан ол іс жүзінде II көтеру, сорғыш станцияларының жұмыс режиміне әсер етпейді.

1.3. Өнеркәсіп кәсіпорындарын сумен жабдықтау сызбалары

Өнеркәсіптік кәсіпорындарды сумен жабдықтау жүйесінің міндеті – оны өндірістік, шаруашылық-ауыз су және өртке қарсы қажеттіліктер үшін сумен жабдықтау. Сумен жабдықтау жүйесін пайдалану процесінде су көздерінің қолданылу режимін реттеу, құрылымдар мен жабдықтардың жұмысын басқару, суды тұтынушылар арасында бөлу, судың сапасы мен қасиеттерін кәсіпорынның өндіріс технологиясы талаптарына сәйкестендіру керек. Осы талаптардың орындалуы, кәсіпорынның қалыпты жұмыс істеуі мен шығарылатын өнім сапасының артуын қамтамасыз етеді.

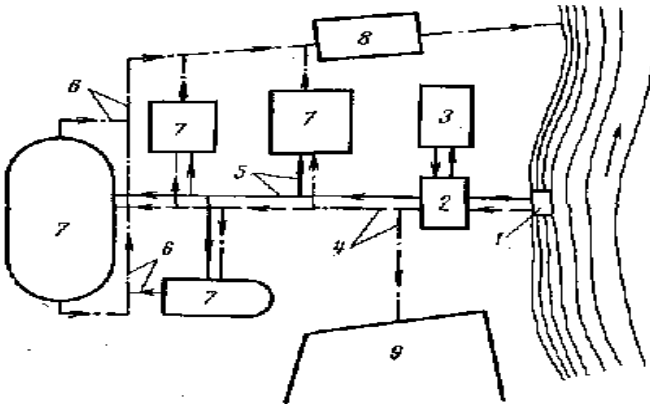
Су – өндірісте әр түрлі мақсаттар үшін пайдаланылады, оның негізгілері ретінде – суыту, шаю, шылату, ылғалдау, сумен тасуды, бу шығаруды, т.б. айтуға болады.

Өндіріс қажеттілігі үшін өнім бірлігіне шығындалатын судың мөлшері мен сапасы көп деңгейде өндірістің сипатына, технологиялық процестің сызбасына, қолданылатын жабдыққа байланысты және ол өндірістің бір түрі үшін кең ауқымда өзгертілуі мүмкін.

Кей жағдайларда өндірісті сумен жабдықтау жүйесінде жекелеген тұтынушылар, судың әр түрлі арынмен жіберілуін талап етеді. Сонда суды жіберуге жұмсалатын энергияны азайту мақсатында, әр түрлі қысымдардың жеке желілерін орнатады. Яғни, сумен жабдықтау жүйесін өзінше белдеулеуді қолданады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда өндірісті сумен жабдықтаудың мынадай негізгі сызбалары қолданылуы мүмкін: тура ағатын, градирлерде суды суытатын айналмалы, бүрку бассейндері, су бірізділікпен пайдаланылатын суытқыш-тоғандар.

Сызбасы 1.11-суретте келтірілген тура ағатын сумен жабдықтау кезінде суалғы құрылымына (1) жақын орналасқан сорғыш станциясы (2) суды өндірістік мақсатта желі (5) бойымен цехтарға (7) жібереді. Қолданылған су канализациялық желі (6) арқылы тазартылмай (егер ол ластанбаған болса), қажет болған жағдайда, оны тазарту құрылғыларында (8) тазартқаннан кейін, сол су айдынына қайта келеді. Өндірістік қажеттіліктер үшін әр түрлі қысыммен суды жіберу керек болса, сорғы станциясында ерекше желілерді коректендіретін бірнеше сорғы топтары орнатылады. Поселкенің (9) және кәсіпорын цехтарының (7) шаруашылық-өртке қарсы қажеттіліктері үшін су жеке желіге (4) арнайы сорғылармен жіберіледі. Су алдын ала тазарту құрылымдарында (3) тазартылады.



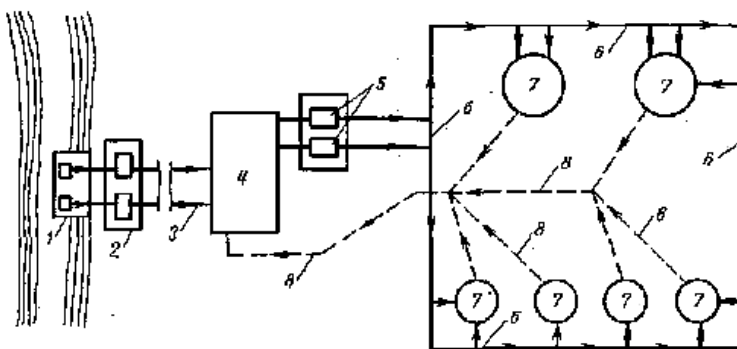
1.11-сурет. Өнеркәсіптік кәсіпорынды тура ағатын сумен қамтамасыз ету сызбасы

Айналмалы сумен жабдықтау кезінде тұтынушымен қолданылған су, тура ағатын сумен жабдықтаудағы сияқты су айдынына ағызылмайды. Бір немесе бірнеше рет өңделгеннен

кейін, ол қайтадан тұтынушыларға жіберіледі. Су шығынын қайтадан толықтыру үшін (суыту құрылымдарында, ағып кетулерде, т.б.) айналма цикліне су көзінен таза су қосады.

Айналмалы сумен жабдықтау сызбасы 1.12-суретте көрсетілген. Құрылымдарда (4) суытылғаннан кейін су сорғылармен (5) құбырлар (6) арқылы өндірістік агрегаттарға (7) жіберіледі. Қызған су су құбырларына (8) келеді де, суытқыш құрылымдарға (4) (градирлер, бүрку бассейндері, суытқыш тоғандар) әкетіледі. Су қабылдағыш (1) арқылы су көзінен таза суды қосу, сорғылармен (1) су таратқыштар (3) арқылы жіберіледі. Осындай жүйелердегі таза судың мөлшері әдетте, қолданылатын судың жалпы мөлшерінің азғана бөлігін (3-5 %) құрайды.

Айналмалы сумен жабдықтау – өнеркәсіптік кәсіпорын сумен қамтамасыз ету көзінен алыста немесе оған қарағанда едәуір биікте орналасқан жағдайда, экономикалық жағынан тиімді. Сондай-ақ, айналмалы сумен қамтамасыз ету жүйесін орнату, егер жақында орналасқан су айдынындағы су шығыны аз, ал өндірістік суды тұтыну жоғары болса, суды пайдалану процесінде ол қатты ластанып, су айдынына шығарар кезде өте қиын, әрі тазарту қымбат болғанда тиімді. Осының өзінде судың қайтадан пайдаланылуы, қарапайым және арзан тазартудан кейін мүмкін болады.



1.12-сурет. Өнеркәсіптік кәсіпорынды айналмалы сумен қамтамасыз ету сызбасы

Бірізді сумен жабдықтау кезінде бір тұтынушымен қолданылған су – өнеркәсіптік кәсіпорынның екінші, ал кейде үшінші технологиялық циклдерінде жарамды болуы мүмкін. Бірнеше циклден өткеннен кейін су, тазарту құрылымдарында тиісті өңдеуден өткізу үшін канализациялық желіге ағызылады.

Бірізді сумен жабдықтау – тура ағатын және айналмалы сызбалар арасындағы өтпелі жағдайда болады. Бірізді сумен жабдықтау кезінде су көзінен алынатын судың мөлшері тура ағатынға қарағанда аз, бірақ айналмалыдағыдан көп болады. Бірізді сумен жабдықтау, су көзінен алынатын суды жоғары көтеру бойынша да орташа жағдайларда тұрады. Көтеру биіктігі 5–10 м-ге дейін болғанда, оны тура ағатын сумен жабдықтау бәсекелеседі. Ал көтеру биіктігі 25–30 м-ден асқанда, айналмалы сумен жабдықтау барынша тиімдірек.

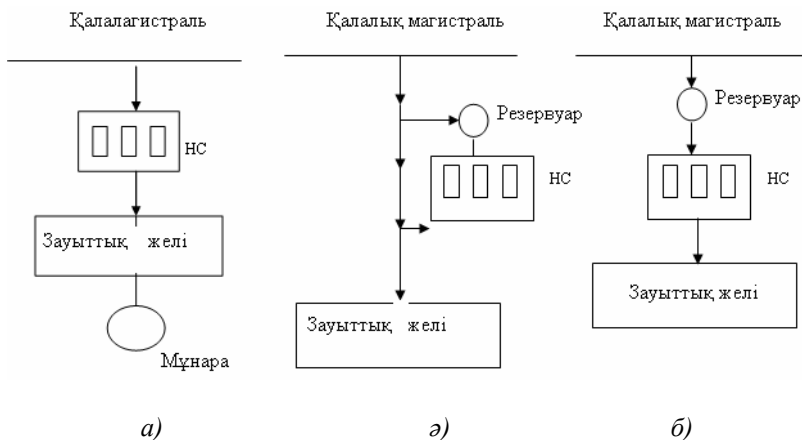
Бір кәсіпорынның өзінде әр түрлі цехтарға қызмет көрсететін аталған жүйелердің біреуі немесе бірнешеу болуы мүмкін. Кей цехтар үшін айналмалы сумен жабдықтау, ал басқасы үшін – тура ағатыны орнатылуы мүмкін. Цехтардың кейбірі басқа цехтардан жіберілетін суды пайдалануы мүмкін. Сондықтан көпшілік кәсіпорындарға арналған өндірістік су құбыры жүйесі туралы айтқанда, көп жағдайларда ол, іс жүзінде аралас сумен жабдықтау жүйесі болады.

Өнеркәсіптік кәсіпорынның шаруашылық-өртке қарсы су құбыры жалпы қалалық, аудандық су құбырынан коректене алады, ал олар болмаған жағдайда, жеке сумен жабдықтау көздері бар сызбалар қабылданады. Қолайлы гидрогеологиялық жағдайларда, су көздері ретінде суды тазарту мен заласыздандырудың қажетсіз болғандықтан, артезиан ұңғымаларын пайдалану барынша тиімді.

Судың қалалық желіден тікелей зауыт ішілік шаруашылық-өртке қарсы су құбырына берілуі, қалалық су құбыры кәсіпорынға ол талап ететін қысыммен немесе оның су тұтыну кестесіне сай, су жіберілуін қамтамасыз ете алатын жағдайда жүзеге асырылады. Кәсіпорынды сумен жабдықтауды барынша сенімді қамтамасыз ету мақсатында, қалалық су құбыры желісінің әр түрлі магистральды сызықтарынан, екі немесе

бірнеше кірмелер орнатылуы тиіс.

Егер зауыт ішілік желідегі талап етілетін еркін арын, қаланың зауытқа іргелес су құбыры сызықтарындағы еркін арыннан асып кетсе, онда жергілікті жоғарылатқыш сорғыш станцияларын орнату қажет болады (1.13-сурет).



1.13-сурет. Қалалық су құбырынан кәсіпорынның шаруашылық-ауыз су және өрт сөндіру су құбырларына су жіберу сызбасы

Олар суды тікелей қалалық желіден алады. Бұл жағдайда, кәсіпорынның шаруашылық-өртке қарсы су құбыры жүйесіне желіде талап етілетін арынды ұстап тұратын және берілген су жұмсау кестесінің сақталуын қамтамасыз ететін жеке қысымды реттеуіш құрылымдарын (пневматикалық қондырғылар, су арынды мұнара, косымша резервуарлар) салған дұрыс. Жеке реттеу сыйымдылықтары болған жағдайда су, қалалық су құбырынан тәулік ішінде біркелкі алынып отырады.

Су құбырының осындай сызбасы әсіресе, ірі кәсіпорындар үшін су шығынының кенеттен өзгеруі жағдайында (мысалы, ауысым соңында душ қабылдау үшін), су тұтынудың әркелкілігін реттей отырып, қалалық су құбырының жұмысын жеңілдетеді. Егер қалалық желіде судың кепілді арыны

кәсіпорынның шаруашылық қажеттіліктері үшін талап етілетін еркін арыннан артық, бірақ өрт сөндіру үшін жеткіліксіз болса, онда 1.13б-суретте көрсетілген сызба бойынша су құбыры орнатылады.

Резервуарлардың сыйымдылығы, кәсіпорындағы өртті сөндіру мақсаттары үшін тұтынылатын суды ескере отырып есептелінуі тиіс. Өрт сөндіру резервуарларындағы су қоры кезеңдікпен жаңартылып отырады.

Өрт сөндіру үшін су, зауыттың көтеру станциясындағы өрт сөндіру сорғыларымен, шаруашылық-өртке қарсы су құбыры желісіне жіберіледі. Сыртқы өрт сөндіру үшін желіде өрт сөндіру гидранттары орнатылады. Қосымша резервуарлардан өрт сөндіру автосорғылары арқылы суды алу үшін, су қабылдағыш құдықтар орнатқан дұрыс. Егер зауыттың желісінде және оның қалыпты шаруашылық жұмысы кезінде арынды көбейту керек болса, онда зауыттың сорғыш станциясында екі сорғылар тобын орнатады: шаруашылық және өрт сөндіру (1.13б-сурет).

Өндірістік объектілерде өртке қарсы мақсаттағы су құбырлары – төмен және жоғары қысымды болып орнатылуы мүмкін. Көбінесе өртке қарсы су құбырлары өздігінше орнатылады. Әсіресе, өздігінше өртке қарсы су құбырларын орнату, өрт сөндіру үшін суды ешбір тазалаусыз-ақ қолдануға болатындықтан, ол жақын маңда жер беті су көзі болған жағдайда тиімді. Осының өзінде бір сорғы станциясы болып, тазарту құрылымдарының болмауы – бүкіл сумен жабдықтау жүйесінің құнын едәуір төмендетеді. Жоғары қысымды өртке қарсы су құбыры желілерінде өрт сөндірудің тиімділігін арттыру үшін кей жағдайларда, тұрақты лафетті оқпандар орнату көзделеді. Егер шаруашылық-өртке қарсы су құбыры белгілі бір себептермен су қажеттілігінің өсуін қамтамасыз ете алмаса, онда өрт сөндіру гидранттарын өндірістік су құбырына орнатуға тура келеді.

Кәсіпорынның жекелеген цехтарын спринкерлі немесе дренчерлі өрт сөндіру қондырғыларымен жабдықтау кезінде шаруашылық-өртке қарсы су құбыры да оларға қызмет

көрсетеді. Өрт сөндіру үшін кейде суы қатты аязда да қатпайтын, суытқыш-тоғандар, бүрку бассейндері мен градирлер пайдаланылуы мүмкін. Мұндайда жылжымалы сорғыштармен суды алу үшін кіре жолдар болуы тиіс. Дегенмен, сыртқа жылы суды тепкіш сорғыштармен алу кезінде сору биіктігі төмендейді, ал 60°C-тан жоғары температурада суды алу іс жүзінде мүмкін емес.

1.4. Шағын елді мекендерді өртке қарсы сумен жабдықтау сызбалары

Көбінесе ауылдық жерлерде орналасатын және салыстырмалы түрде судың аз тұтынылуымен сипатталатын шағын елді мекендерде, пайдалану шығындарын азайту мақсатында барынша қарапайым, арзан, әрі тиімді сумен жабдықтау сызбалары қолданылады.

Қазіргі кездегі құрылыс нормалары мен ережелерінің талаптарына сай, тұрғындар саны 5000 адамға дейінгі елді мекендерде шаруашылық, ауыз су, өндірістік және өрт сөндіру мұқтаждарын қамтамасыз ететін жоғары қысымды біріктірілген су құбыры орнатылуы тиіс. Осындай жүйелерде су тұтыну мөлшері тәулігіне бірнеше ондаған, мыңдаған куб метрге дейін өзгеріп тұрады.

Өрт сөндіруге қажетті шығындармен салыстырғанда, шаруашылық-ауыз су шығындарының салыстырмалы түрдегі біраз мөлшері ауылдық жерлерді сумен жабдықтау ерекшелігі болып табылады. Тұрғындардың санына және ғимараттардың жабдыкталу деңгейіне қарай елді мекенде өрт сөндіру шығындары, шаруашылық-ауыз су шығындарымен бірдей немесе тіпті одан да көп болуы мүмкін. Сол себепті, су құбыры өрт кезінде суды жай уақыттағыға қарағанда едәуір мөлшерде көп жіберуі тиіс. Өрт сөндіру жағдайлары үшін үлкен резервуарлар салу (сорғы станцияларының қуатталығын, қосымша резервуарлар сыйымдылығын, құбыр диаметрін, т.б. үлкейту), су құбырының қымбатқа түсуіне әкеп соқтырады. Сондықтан, шаруашылық-өндірістік су құбырлары орнатылған

жағдайлар жиі кездеседі. Ал өрт сөндіруге қажетті су, су құбырларымен параллель орнатылатын. Ал бұл жағдайда өрт сөндіретін су қорының толықтырылуын қамтамасыз етуі тиіс өрт сөндіруде, суды су айдындары мен резервуарлардан алады.

Шаруашылық-өрт сөндіру суымен жабдықтау үшін шағын елді мекендерде көбінесе жерасты сулары пайдаланылатын, тазартуды қажет етпейтін жергілікті сумен жабдықтау жүйелері орнатылады. Бірақ, су көзінің дебиті аз болған жағдайда, жерасты суы өте тереңдікте жатса немесе құрамында минералды заттар көп болса, жер беті су көздерін пайдалануға рұқсат етіледі. Осының өзінде сумен жабдықтау сызбасы суды тазартуға арналған құрылғылармен толықтырылады.

Ауылдық су құбырларында суды жергілікті су көздерінен шахталық құдықтар немесе ұңғымалардың көмегімен алынып, су арынды мұналарға параллель қосылған жағдайда, су құбыры торабына тура жіберу сызбасы көп таралған.

Артезиан ұңғымаларынан және шахталық құдықтардан суды көтеру құрылғылары ретінде, ауылдық су құбырларында қысымды тепкіш және поршеньдік сорғылар, «Эрлифт» жүйесі, жел қуатын пайдаланатын қондырғылар, т.б. қолданылады.

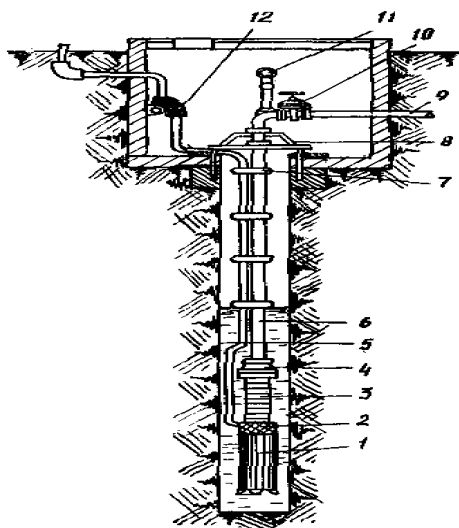
Қысымды тепкіш сорғыны пайдалану барынша сенімді, әрі ыңғайлы деп есептеуге болады. Дегенмен, көлденең қысымды тепкіш сорғыны тек 6–7 м сору биіктігінде ғана орнатуға болады. Суды өте терең жерлерден алу үшін арнайы құрастырылымды тік қысымды тепкіш сорғылар қолданылды. Бұл жағдайда көбіне АТН, НА типті тік белдікті артезиан сорғылары, басқа су үстілік мотордан іске қосылатын немесе батырылатын терең сулық АП, АЭНТ типті сорғылар мен батырылатын электрқозғалтқыштан іске қосылатын басқалары қолданылады (1.14-сурет). Қондырғының құрамына электрқозғалтқыш, сүзгі-тор, сорғы, айдағыш келте құбыр, кабель, су көтергіш құбыр, кабельдің бекіткіші, тіреу рамасы, қысымды су құбыры, бұранда, монометр, электр торабынан кірме енгізіледі. Батырылатын сорғыларды пайдалану, ұңғыманың үстіне салынатын жайлардан бас тартуға немесе олардың көлемін барынша кішірейтуге мүмкіндік береді.

Артезиан ұңғымалары мен шахталық құдықтардың сорғылары жел қуатын пайдаланатын қондырғылармен іске қосылуы мүмкін. Жел қуатын пайдаланатын қондырғылар, әдетте поршеньдік сорғылармен жабдықталады. Ол желдің орташа жылдық жылдамдығы 2 м/с кем емес аудандарда орнатылады.

Жел қуатын пайдаланатын қондырғылардың өнімділігі, желдің жылдамдығына, суды көтеру биіктігі мен сорғының типіне байланысты. ВП-3 жел көтергіші 24 м биіктікке дейін көтерген кезде, судың 3 м³/сағ-қа дейін жіберілуін қамтамасыз етеді. ВД -8 жел қозғалтқышы 3-тен 6 м/с-қа дейін жел жылдамдығында 10 м биіктікке көтерген кезде, 5,5-тен 14 м³/сағ-қа дейін су жіберілуін қамтамасыз етеді. Ал көтеруді 50 м-ге дейін өсірген кезде қозғалтқыштың өнімділігі 1-5 м³/сағ-қа дейін төмендейді. Өнімділігінің аздығы салдарынан, өртке қарсы сумен жабдықтауда жел қуатын пайдаланатын қондырғылар өрт сөндіру су айдындарында, резервуарларда, су арынды мұнараларда өртке қажетті су қорын толықтыруды қамтамасыз ететін құрылым ретінде ғана қолданылуы мүмкін. Сол сияқты әрекет ету үрдісі гидравликалық соққының әсеріне негізделген гидравликалық таранда, су ағынды сорғыларды, әуелік су көтергіштерді (эрлифтер) айтуға болады.

Ауылдық су құбырларында суды қысып ағызатын құрылымдар ретінде көтергіш құрастырылымдары – темірбетоннан, тастан, кірпіш пен ағаштан орындалатын мұнаралар мен металл тіреуінде су болатын металдан жасалған су арынды мұнара-бағаналар көптеп таралған.

Өрт сөндіруге қажетті суды алу үшін су құбыры торабына өрт сөндіру гидранттарын, ал шаруашылық қажеттіліктерге су алу үшін, су таратқыш бағандар орнатылады. Бір қабатты ғимараттар салынған поселкеде тұратын тұрғындардың суды алуы, қағида бойынша су таратқыш бағандардан жүзеге асырылады.



1.14-сурет. Құбырлы құдықта батырылатын қысымды тепкіш сорғыны орнату сызбасы

Басқа тұрғын үй, өндірістік, әкімшілік және мәдени-тұрмыстық ғимараттарға су, кірме құрылғылары арқылы жіберіледі. Өрт сөндіруге қажетті суды алу үшін, су құбыры торабына өрт сөндіру гидранттарын, ал шаруашылық қажеттіліктерге су алу үшін – су таратқыш бағандар орнатылады. Бір қабатты ғимараттар салынған поселкеде тұратын тұрғындардың суды алуы, қағида бойынша су таратқыш бағандардан жүзеге асырылады. Басқа тұрғын үй, өндірістік, әкімшілік және мәдени-тұрмыстық ғимараттарға, су кірме құрылғылары арқылы жіберіледі.

Еліміздің көпшілік ауылшаруашылық аудандарында жерастылық су көздері қатты минералданған, ал жер бетілік жергілікті су көздері жоқ. Бұл жағдайларда ауылдар мен басқа да шаруашылықтарды сумен жабдықтау үшін кейде едәуір қашықтықта орналасқан суы мол су көздерін алады. Суды алыстағы су көздерінен әкелу өте қымбатқа түседіндіктен, бұл

жағдайда бірнеше елді мекендерді біріктіріп, сумен жабдықтаудың топтық жүйесін орнату тиімді. Мысалы, тың жерлерді игеретін аудандарда 10 топтық су құбырлары 2 млн-ға жуық адам тұратын 18 млн га шамасындағы аумақты сумен қамтамасыз етеді.

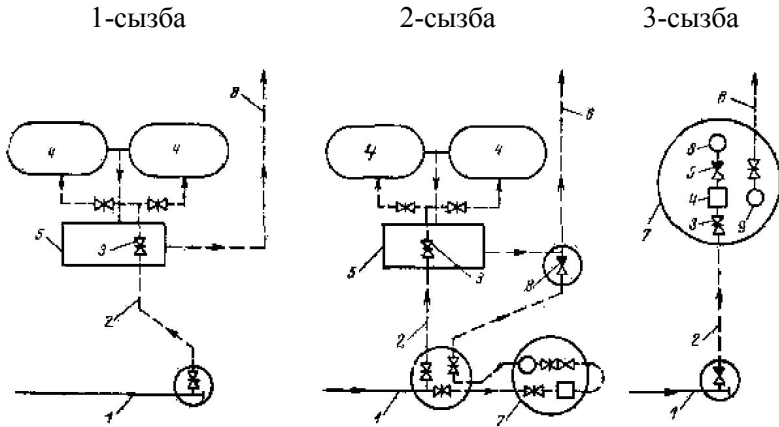
Су таратқыштардың жалпы ұзындығы 13 мың км құрайды. Ондаған сорғы станциялары ауыз суды ең шалғайдағы тұтынушыларға айдайды. Сумен жабдықтау көздері – Ертіс, Есіл, Тобыл, Арыс өзендері мен жерасты сулары. Жерасты көздерінің суы залалсыздандырылады, ал жер беті сулары – тазарту құрылымдарында өңдеуден өткізіледі. Магистральды су құбырлары диаметрі 1200–1400 мм болат құбырлардан жасалады. Барлық он топтық су құбырларының сомалық өнімділігі 530 мың м³/тәу асады.

Желі – тәулік бойы суды біркелкі жіберуге есептелген. Су тұтынуды реттеуге су айдайтын сорғы станцияларында және поселке ішілік жүйелерде резервуарлар көзделген. Осы резервуарларда, сондай-ақ апаттар мен өрт сөндіруге арналған су қоры сақталады.

Топтық су құбырлар жүйесі негізгі агрегаттардың жұмысын автоматтандыруды, дабыл сигналын, су құбырының барлық объектілері мен жөндеу бригадалары араларындағы сенімді байланысты қамтамасыз ететін электрлік жабдықтар, автоматтандыру, телемеханикаландыру және байланыс құралдарымен жабдықталған.

Магистральды құбырлардағы жоғары қысым салдарынан, оларды поселке ішілік жүйелерге тікелей қосу мүмкін емес. Енді поселкелік су құбырларын топтық жүйенің су құбырларына қосудың кейбір сызбаларын қарастыралық.

1.15-суретте бейнеленген екі алғашқы сызбалар, қысымы жоғары және төмен поселкелік шаруашылық-өртке қарсы су құбырлары үшін, ал үшінші сызба – тек төмен қысымды су құбырына ғана арналған.



1.15-сурет. Поселкелік сумен жабдықтау жүйелерін топтық су құбырларына қосу сызбасы

Бірінші сызбаға сәйкес су топтық су құбырынан (1) қабылдағыш резервуарларға (4) келеді, одан поселкелік станцияның сорғылары (5) арқылы алынып, поселкенің таратқыш торабына (6) жіберіледі. Сорғыш агрегаттар тәулік бойы жұмыс істейді, ал су тұтынудың әркелкілігі сорғылардың сатылы жұмыс істеуімен реттеледі. Резервуарларды толықтыру және ондағы жұмсалмайтын су қорын сақтау, сорғы станциясы жайындағы әкелгіш құбырда (2) орнатылған электржетекті жапқыштың (3) автоматты түрде ашылып не жабылуымен реттеліп отырады. Бұл жағдайда, егер сорғыш станциясы пневматикалық қондырғымен жабдықталса, суды поселкенің таратқыш торабына жіберетін шаруашылық сорғылардың жұмысы кезеңділікпен тоқтап тұрады; су-ауа бағы толған кезде сорғылар ажыратылып, босаған кезде – қосылады.

Екінші сызба бойынша су топтық су құбырынан (1) бір уақытта қосымша резервуарлар (4) мен су арынды мұнараның бағына (7) келеді. Су арынды мұнара жұмысының, судың топтық су құбырынан жіберілу есебі, поселке бойынша су шығынымен бірдей немесе көп болған кезде, барынша аз су

тұтыну кезеңдерімен шектеледі. Су тұтыну көлемі ұлғайған кезде поселкенің таратқыш торабына (6) су, сорғы станцияларынан (5) жіберіледі. Алдыңғы сызбадағы сияқты резервуалар мен су арынды мұналарды топтық су құбырынан ажырату, әкелгіш құбырда (2) орнатылған автоматты жапқышпен жүзеге асырылады. Өрт сөндіру сорғысы қосылған кезде су арынды мұнара (7) автоматты түрде поселкелік желіден ажыратылады. Осы мақсатта мұнарадан келетін су таратқышта, кері клапан орнатылады.

Үшінші сызба бойынша су топтық су құбырдан (1) әкелгіш құбыр арқылы (2) су арынды мұнараның бағына (7), одан поселкенің таратқыш торабына (6) келеді. Мұнара әкелгіш (8), таратқыш қадаушалармен жабдықталады. Әкелгіш құбырда бактағы су жоғарғы және төменгі есептік деңгейлерге дейін толып немесе босаған кезде, автоматты түрде ашылып не жабылып тұратын электрлік жетекті автоматты жапқыш (3), су өлшегіш (4) және кері клапан орнатылады.

Поселкелік сумен жабдықтау жүйелерінде сорғы станцияларының кешенінде мұнаралар мен пневматикалық қондырғыларды қолдану тиімділігі, әрбір нақты жағдайда тиісті техника-экономикалық есептеулерге негізделеді.

Елді мекенде өртке қарсы су құбыры болмаса не суға мұқтаждықты толық қамтамасыз ете алмаса, онда өрт сөндіру мақсатында жасанды су айдындарын, тоғандарды, құдықтарды, резервуарларды, су қоймаларын және табиғи бұлақтарды, өзендер мен көлдерді пайдалану керек. Өрт сөндіру мақсатында ауылдық жерлерде сондай-ақ, шаруашылық және өндірістік су құбырларын, суландыру жүйелерін, т.б. пайдалануға болады.

2-тарау. ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУ ҚҰБЫРЛАРЫНДАҒЫ СУДЫҢ ШЫҒЫНЫ МЕН ҚЫСЫМЫ

2.1. Су тұтынушылардың негізгі санаттары

Сумен жабдықтау жүйесін жобалау кезінде ең алдымен нақты объектіге қанша және сапасы қандай су жіберу қажеттігін анықтайды. Әр түрлі тұтынушылар суды түрлі қажеттіліктеріне жұмсайды. Бірақ осы шығындардың басым көпшілігін мынадай негізгі санаттарға жатқызылуы мүмкін.

Тұрғындардың шаруашылық-ауыз су қажеттіліктерінің су шығыны.

Мұнда адамдардың тұрмысына байланысты барлық су шығыны жатады: ауыз су, тамақ дайындау, кір жуу, жеке бас тазалығы және үй тазалауға. Осы санатқа елді мекенді немесе кәсіпорынды көркейтуді қамтамасыз етуге қажетті су шығындары да жатады: көшелер мен жаяу жолға, жасыл өсімдіктерді, жылыжайлардағы көшеттерді суару, бұрқақтардың жұмыс істеуі, т.б. Сонымен қатар, ұнда кәсіпорын жұмысшыларының шаруашылық-ауыз су шығындарын ескеру қажет.

Өндірістік мақсаттағы су шығыны – өнеркәсіп кәсіпорындарында, көліктерге, энергетикада, ауылшаруашылығында, т.б. (булау, суыту, бу конденсаты, әр түрлі фабрикаларды әзірлеу, өнімді шаю, с.с.).

Өрт сөндіруге керек су шығыны. Су сонымен қатар, су құбырының қажеттіліктеріне де шығындалады (сүзгілерді жуу, құрылғылар мен желінің су қабылдағыштары, т.б.).

2.2. Шаруашылық-ауыз су тұтыну мөлшері

Тұрғындардың тіршілік деңгейінің өсуі мен ғимараттарды жабдықтаудың жақсаруы, өзімен бірге шығындалатын су мөлшерінің өзгеруіне әкеп соқтырады. Сондықтан, су тұтыну мөлшері кезеңділікпен қайта нормаланады. Қазіргі уақытта ҚР ҚНЖЕ 4.01-02-2001 «Сумен жабдықтау. Сыртқы желілер мен құрылымдар» әрекет етеді.

Тұрғындар қажетінің жалпы су шығыны елді мекендегі тұрғындар санына пропорционал. Елді мекендердегі бір тұрғынға арналған орташа тәуліктік (1 жылға) шаруашылық-ауыз су тұтыну шығыны, ғимараттардың санитарлық-техникалық жабдықталу түріне, елді мекеннің көркейтілуіне және ауа-райы жағдайларына байланысты (2.1-кесте).

11.1-кесте

Тұрғын үй құрылыстарының аудандарын көркейту дәрежесі	Елді мекендердегі бір тұрғынға арналған меншікті орташа тәуліктік (1 жылға) шаруашылық-ауыз су тұтыну мөлшері л/тәу
Ішкі су өткізгіш және канализациямен жабдықталған ғимараттарды салу: ваннасыз	125-160
ванналармен және жергілікті су қыздырғыштармен	160-230
орталықтандырылған ыстық сумен жабдықтау	230-350

Суды су үлестіргіш шүмектерден пайдаланатын ғимараттардың құрылыс аудандары мен бір тұрғынға арналған меншікті орташа тәуліктік (1 жылғы) шаруашылық-ауыз су тұтыну мөлшерін 30–50 л/тәу деп қабылданады.

Меншікті су тұтынуға қоғамдық ғимараттардың (ҚР ҚНЖЕ 3.02-02-2001-де қабылданған жіктеуі бойынша) шаруашылық-ауыз су және тұрмыстық су шығындары жатады. Бұлардың қатарына – ҚНЖЕ 2.04.01-85* және технологиялық деректерге сәйкес қабылданатын демалыс үйлерінің, санаториялық-туристік кешендердің, балалардың демалыс лагерьлерінің су шығындары кірмейді.

Тұрғын халықты азық-түлікпен қамтамасыз ететін өнеркәсіптің мұқтажына арналған су мөлшерін және ескерілмеген шығындарды, сәйкестілігі негізделген жағдайда, елді мекеннің барлық қосынды шаруашылық-ауыз су қажетіне

арналған сомаланған су шығынын, қосымша 10–20 % көлемінде қабылдау қажет.

Елді мекендегі шаруашылық-ауыз су қажетінің есептік (орташа бір жылға) тәуліктік су шығынын $Q_{\text{тәу.м}}$, м³/тәу, мына формуламен анықталады:

$$Q_{\text{may.m}} = \frac{\sum q_{\text{ж}} N_{\text{ж}}}{1000}; \quad (2.1)$$

мұндағы $q_{\text{ж}}$ – меншікті су тұтыну, ол 2.1-кесте бойынша алынады;

$N_{\text{ж}}$ – әр түрлі дәрежеде көркейтілген тұрғын үй құрылыстары аудандарындағы тұрғындардың есептік саны.

Тәулік ішіндегі ең көп және ең аз су тұтынудың есептік су шығыны $Q_{\text{тәу. м}}$, м³/тәу., мына формулалар бойынша анықталады:

$$\left. \begin{aligned} Q_{\text{тәу. max}} &= K_{\text{тәу. max}} Q_{\text{тәу. м}} \\ Q_{\text{тәу. min}} &= K_{\text{тәу. min}} Q_{\text{тәу. м}} \end{aligned} \right\} \quad (2.2)$$

Тұрғын халықтың өмір сүруін, кәсіпорынның жұмыс режимін, ғимараттың көркейту дәрежесін, жыл мезгілдеріне және апта күндеріне байланысты су тұтынудың жыл маусымдары мен апта күндері бойынша су тұтынудың тәуліктік біркелкі еместік коэффициентін $K_{\text{тәу}}$ мыналарға тең етіп қабылдау керек:

$$K_{\text{may.max}} = 1.1 - 1.3.$$

$$K_{\text{may.min}} = 0.7 - 0.9.$$

Есептік сағаттық су шығындарын – $q_{\text{ч}}$, м³/сағ, мына формуламен анықтайды:

$$Q_{\text{сағ. max}} = K_{\text{сағ. max}} Q_{\text{тәу. max}} / 24. \quad (2.3)$$

Сағаттық су тұтынудың біркелкі еместік коэффициенті, $K_{\text{ч}}$, мына формуламен анықталады:

$$\begin{aligned} K_{cag.max} &= \alpha_{max} \beta_{max} \\ K_{cag.min} &= \alpha_{min} \beta_{min} \end{aligned} \quad (2.4)$$

мұндағы α – ғимараттарды көркейту дәрежесін, кәсіпорындардың жұмыс режимін және $\alpha_{max} = 1,2 - 1,4$; $\alpha_{min} = 0,4 - 0,6$ түріндегі басқа да жергілікті жағдайларды ескеретін коэффициент;

β – елді мекендегі тұрғындардың санына байланысты қабылданатын коэффициент, 2.2-кесте бойынша алынады.

2.2-кесте

Коэффициент	Тұрғын халықтың саны мың адам																	1000 және одан көп
	0,1-ге дейін	0,15	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	20	50	100	300		
β_{max}	4,5	4	3,5	3	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1	
β_{min}	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,1	0,1	0,2	0,25	0,4	0,5	0,6	0,7	0,85	1	

Құрылымдар, су таратқыштар және желі тораптарына арналған су шығындарын анықтағанда β коэффициентін, оларда қызмет көрсетілетін тұрғындар санына, ал аймақтық сумен жабдықтауда – әр аймақтағы тұрғындар санына байланысты қабылдайды.

β_{max} коэффициентін сорғы станцияларынан шығатын арынды немесе максимальдық су тұтыну тәулігіндегі максимальдық су алу мезгілдерінде желідегі керекті еркін арынды қамтамасыз ету үшін, қажет мұнараның биіктік орналасуын анықтағанда, ал β_{min} коэффициентін – минимальдық су тұтыну тәулігіндегі минимальдық су алу мерзімдерінде, желідегі артық арынды анықтағанда қабылдау қажет.

Елді мекендер мен өнеркәсіптік кәсіпорындар аумақтарындағы суаруға қажет су шығындары, аумақтардың төбежабынына, суару тәсіліне, екпе көшеттер түріне, климаттық, т.б жергілікті жағдайларға байланысты алынады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың шаруашылық-ауыз су және су себезгілерге қажет су шығындары ҚНЖЕ 2.04.01-85* және

ҚНЖЕ 2.09.02-85* талаптарына сәйкес қабылдануы тиіс.

Бұл жағдайда өнеркәсіптік кәсіпорындардың шаруашылық-ауыз су қажетіне су тұтынудың сағаттық біркелкі еместік коэффициенттерін былай алу керек:

2,5 – жылу бөлінуі $1\text{ м}^3/\text{сағ.}$ 80 кДж-дан (20 ккал) көп цехтар үшін;

3 – қалған цехтар үшін.

2.3. Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындарының өндіріске қажет су шығындарының мөлшері

Өндіріске қажет су шығындары, технологиялық деректері мен өнеркәсіптің жеке салаларының құрылысын жобалау нұсқауларына сәйкес қабылданады. Осының өзінде өнім данасына меншікті су шығыны мөлшерлерін пайдаланады (1 м^3 немесе 1т). Мысалы, толық металлургиялық циклдегі зауыттың, кокс пен отқа төзімді өндірісті, ЖЭО және көмекші цехтарын қоса алғанда, жалпы су тұтыну мөлшері болат пен прокат өңделген 1 т қорытылған шойынға 240 м^3 -қа дейін, 1 т газет қағазын дайындауға – 500 м^3 , тонна синтетикалық талшық өндіруге – $2000 - 6000\text{ м}^3$ дейін жетеді. Өнім бірлігіне судың шығыны өте ауытқымалы және қолданылатын жабдықтар мен аппаратуралардың түріне, технологиялық процестердің сызбасы мен жергілікті жағдайларға байналысты болатындықтан, ұқсас кәсіпорындардың өзінде де әр түрлі болады.

Өндіріске қажет толық су шығыны мен айналым циклдеріндегі жоғалтуларды толықтыру үшін көзден алынатын «Таза» су шығынын ажырата білу керек. Мысалы, 1 т мұнайды өңдеу үшін 120 т су шығындалатын және ол негізінен конденсациялауға, суытуға және мұнай өнімдерін жууға қолданылатын мұнай өңдеу зауыттарында сумен жабдықтаудың айналымды жүйесі қолданылады. Мұнда өндіріске 93,4 % шамасында су қайта келеді, 3,4 %-і қайтарымсыз жоғалады, ағынға 3,2 %-і төгіледі. «Таза» су шығыны 6,6 %-і құрайды.

Мал шаруашылық фермалары мен кешендерінде малдарды,

құстар мен аңдарды суаруға қажетті су шығындары ведомстволық-нормативтік құжаттар бойынша анықталады.

2.4. Өрт сөндіруге арналған су шығынының мөлшері

Өртке қарсы су құбыры елді мекендерде, халық шаруашылық объектілерінде қарастырылуы тиіс және қағида бойынша, шаруашылық-ауыз су немесе өндірістік су өткізгішпен біріктіріледі.

Магистральдық су құбыры торабының желілерін есептеуге керекті сыртқы өрт сөндіру, су шығыны мен елді мекендегі бір уақытта болатын өрттердің саны 2.3-кесте бойынша қабылданады.

Су өткізгіш торабының қосу және тарату желілерін, сондай-ақ ықшам аудандар мен кварталдардың су құбыры желілерін есептеуге қажет сыртқы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығыны, ең көп су талап ететін ғимарат үшін 2.4-кесте бойынша қабылданады.

Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындардың бір сыртқы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығынын, ең көп су талап ететін ғимарат үшін 2.5 немесе 2.6-кестелер бойынша қабылдау керек.

Өртке қарсы қабырғалармен бөліктерге бөлінген ғимараттардың сыртқы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығыны, ғимараттың ең көп су талап ететін бөлігі үшін қабылданады. Өртке қарсы ара қабырғалармен бөлінген ғимараттардың сыртқы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығыны, ғимараттың жалпы көлемі мен өндірістің жоғары өрт қауіптілік санаты бойынша анықталады.

Бір, екі қабатты өндірістік және бір қабатты, биіктігі 18 м-ден көп емес, болат көтеруші құрылымды және болат пішінделген не жанғыш асбестцемент табақты немесе полимер жылу ұстағышы бар қоршау құрылымды ғимараттардың сыртқы өрт сөндіру шығынын 2.5 және 2.6-кестелерде көрсетілгендерден 10 л/с-тан артық қабылдау керек.

Салмағы 5 т-ға дейінгі жүктері бар контейнерлер сақталатын ашық алаңдардың сыртқы өртке жұмсалатын су шығындарын, контейнерлер санына байланысты анықтайды.

2.3-кесте

Елді мекендегі тұрғындар саны, 1000 адам	Бір уақытта болатын өрттің есептік саны	Елді мекендегі бір сыртқы өртке жұмсалатын су шығыны, л/с	
		отқа төзімділік дәрежелеріне байланыссыз, 2 қабатқа дейінгі ғимараттар	отқа төзімділік дәрежелеріне байланыссыз, 3 қабатты және одан көп ғимараттар
1-ге дейін	1	5	10
1-ден жоғары 5 «	1	10	10
5 « 10 «	1	10	15
10 « 25 «	2	10	15
25 « 50 «	2	20	25
50 « 100 «	2	25	35
100 « 200 «	3	—	40
200 « 300 «	3	—	55
300 « 400 «	3	—	70
400 « 500 «	3	—	80
500 « 600 «	3	—	85
600 « 700 «	3	—	90
700 « 800 «	3	—	95
800 « 1000 «	3	—	100

Елді мекендегі сыртқы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығыны, 2.4-кестеде келтірілген тұрғын және қоғамдық ғимараттардың өрт сөндіруге жұмсалатын су шығындарынан кем болмауы тиіс.

Аймақтық сумен жабдықтауда сыртқы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығындары мен әр аймақтағы бір уақытта болатын өрттер саны, сол аймақтағы тұрғындар санына байланысты алынады.

Топтастырылған су құбырларындағы өрттік көлемді қайта толықтыруға кететін су шығынын, өрт сөндіруге ең көп су шығынын керек ететін елді мекендердің су шығындарының қосындысы ретінде қабылдайды.

Елді мекенде бір уақытта болатын өрттердің есептік санына, елді мекеннің шегінде орналасқан өнеркәсіптік кәсіпорындарда болатын өрттер де кіреді. Бұл жағдайда, есептік су шығынына кәсіпорындардың өрт сөндіруге жұмсалатын тиісті су шығындарын да қосу керек.

2.4-кесте

Ғимараттардың мақсаттары	Отқа төзімділік дәрежесіне байланыссыз, тұрғын және қоғамдық ғимараттардағы сыртқы бір өртті сөндіруге жұмсалатын су шығыны, л/с, ғимарат көлеміне байланысты, 1000 м ³ :				
	1-ге дейін	1-ден жоғары, 5-ке дейін	5-тен жоғары, 25-ке дейін	25-тен жоғары, 50-ге дейін	50-ден жоғары, 150-ге дейін
Бір бөлікті және көп бөлікті тұрғын ғимараттардың қабаттар саны төмендегідей болғанда: 2-ге дейін	10*	10	—	—	—
2-ден жоғары 12 «	10	15	15	20	—
12 « 16 «	—	—	20	25	—
16 « 25 «	—	—	—	25	30
Қоғамдық ғимараттардың қабаттар саны төмендегідей болғанда: 2-ге дейін	10*	10	15	—	—

2.4-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
2-ден жоғары « 6 «	10	15	20	25	30
6 « 12«	—	—	25	30	35
12 « 16 «	—	—	—	30	35

2.5-кесте

Ғимараттардың отқа төзімділік дәрежесі	Бөлменің өрт қауіптілік санаты	Күнтартарлары бар, сондай-ақ күнтартарлары жоқ, ені 60 м-ге дейінгі өндірістік ғимараттардағы бір өрт сөндіруге жұмсалатын су шығыны, л/с, ғимарат көлемі төмендегідей болғанда, м ³ :						
		3-ке дейін	3-тен жоғ. 5-ке дейін	5-тен жоғ. 20-ға дейін	20-дан жоғ. 50-ге дейін	50-ден жоғ. 200-ге дейін	200- ден жоғ. 400-ге дейін	400- ден жоғ. 600- ге дейін
I және II	Г, Д,	10	10	10	10	15	20	25
I және II	А, Б, В	10	10	15	20	30	35	40
III	Г, Д	10	10	15	25	35	—	—
III	В	10	15	20	30	40	—	—
IV және V	Г, Д	10	15	20	30	—	—	—
IV және V	В	15	20	25	40	—	—	—

Өндірістік кәсіпорнының жеке тұрған қосалқы ғимаратының сыртқы өрт сөндіруге керекті су шығынын, оны қоғамдық ғимарат ретінде 2.4-кесте бойынша қарастырады. Ал қосалқы ғимарат кәсіпорынға қосылып тұрса, ғимараттың жалпы көлемі бойынша 2.5-кестемен анықталады.

Ғимараттардың отқа төзімділік дәрежесі	Бөлменің өрт қауіптілік санаты	Құнтартаптары жоқ, ені 60 м және одан көп өндірістік ғимараттардағы бір өрт сөндіруге жұмсалатын су шығыны, л/с, ғимарат көлемі төмендегідей болғанда, 1000 м³:								
		50-ге дейін	50-ден жоғ. 100-ге дейін	100- ден жоғ. 200-ге дейін	200-ден жоғ. 300-ге дейін	300- ден жоғ. 400-ге дейін	400-ден жоғ. 500-ге дейін	500-ден жоғ. 600-ге дейін	600-ден жоғ. 700-ге дейін	700-ден жоғ. 800-ге дейін
I және II	А, Б, В	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I және II	Г, Д, Е	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Спринкерлік немесе дренчерлік қондырғылар, ішкі өрт сөндіру крандары және сыртқы гидранттар біріктірілген су құбырындағы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығынын, өрт сөндіру басталғаннан кейінгі 1 сағ бойына, «Автоматты өрт сөндіру қондырғыларын жобалау жөніндегі нұсқаулар», ҚНЖЕ 2.04.01-85* талаптарына сәйкес анықталған, ең көп шығындар қосындысы ретінде қабылдау қажет. Спринкерлік немесе дренчерлік қондырғылардың бір мезгілде жұмыс істеуін өрт сөндіру жағдайларына байланысты ескеру керек.

Көбікті қондырғылармен, лафеттік оқпан қондырғылармен немесе суды шашырату тәсілімен сыртқы өрт сөндіруге жұмсалатын су шығыны мен қосымша 25% гидранттардың су шығыны ескеріліп, кәсіпорындарды, ғимараттар мен өндірістің сәйкес салаларын, құрылыстық жобалау нормаларында қарастырылған өртке қарсы қауіпсіздік талаптарына сай анықтайды.

2.5. Су тұтыну режимі

Жыл бойғы халықтың су тұтынуы біркелкі емес. Жаз айларында қысқа қарағанда, демалыс күндері – аптаның басқа күндеріне қарағанда суды көп шығындайды. Сумен жабдықтау жүйесінің барлық бөліктерінің жұмысы, тұрғындардың нақты талаптарына сай болуы тиіс. Сондықтан су құбырын жобалау кезінде су тұтыну режимін барынша дәл болжау қажет.

Тұтынушылардың кей санаттары үшін бұл мәселені шешу онша қиындық тудырмайды. Мысалы, өнеркәсіптік кәсіпорындардың су құбырларын жобалау кезінде өндіріске қажет су шығынының режимі, өндірістің технологиялық процестеріне сәйкес беріледі. Адамдардың өмірлік жағдайлары мен еңбек саласына байланысты факторлардың жиынтығымен анықталатын елді мекендердің су тұтыну режимін анықтау қиынырақ. Бұл мәселені шешудің сенімді әдісі, елді мекендердің су құбырларындағы нақты су шығындау режимдері туралы статистикалық деректерді зерттеп және талдау. Сонымен қатар, су тұтыну режимінің сипатына әсер ететін негізгі факторларды анықтау (тұрғындар саны, индустриялану дәрежесі, ауа-рай жағдайлары, т.б.) болып табылады.

Ең көп су тұтыну күндеріндегі тәуліктік шығынның $Q_{\text{тәу. max}}$, орташа тәуліктік шығынға $Q_{\text{тәу. орт}}$ қатынасы – су тұтынудың тәуліктік біркелкі еместік коэффициентімен $K_{\text{тәу}}$ анықталады:

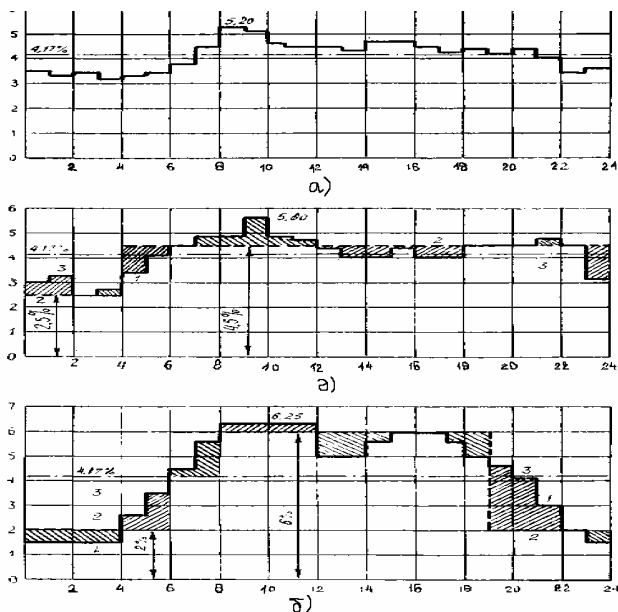
$$K_{\text{тәу}} = Q_{\text{тәу. max}} / Q_{\text{тәу. орт}} \quad (2.5)$$

Тәулік ішінде де су тұтыну біркелкі емес: күндіз ол түнге қарағанда көбірек. Тәулік сағаттарында су тұтынудың ауытқуы, тұрғындар санына байланысты. Елді мекен неғұрлым кіші болса, солғұрлым бұл біркелкі емес, көп болады. Су тұтыну, сағат сайын өзгеріп отырады. Бірақ, есептеулерді оңайлату үшін 1 сағат ішіндегі су шығынын тұрақты деп қалдырады.

Ең көп су тұтыну сағатындағы су шығынының $Q_{\text{сағ. max}}$ орташа сағаттық шығынға $Q_{\text{сағ. орт}}$ қатынасын, су тұтынудың сағаттық біркелкі еместік коэффициенті деп атайды $K_{\text{сағ}}$:

$$K_{\text{сағ}} = Q_{\text{сағ. max}} / Q_{\text{сағ. орт}} \quad (2.6)$$

Түрлі типтегі елді мекендердің су тұтыну режимін талдау, оларға тән тәулік ішінде су шығынының ауытқу кестелерін құрауға мүмкіндік берді (2.1- сурет). Мұнда сағаттық шығындар көрсетілген. Ең көп және ең аз ординаталардың орташаға (4,17 %) қатынасы, тиісті сағаттық біркелкі еместік коэффициенттерін



1.1-сурет. Тәуліктік су тұтыну кестесінің үлгілері
 а – $K_{max}=1,25$ коэффициентіне (үлкен қалалар үшін);
 б – $K_{max}=1,35$ коэффициентіне (орташа қалалар үшін);
 в – $K_{max}=1,5$ коэффициентіне (шағын қалалар үшін)

$Q_{\text{сф. max}}$ және $Q_{\text{сф. min}}$ береді.

Тәулік сағаттарында су шығыны 2.7-кестеде берілген (тәуліктік шығынның пайызы) $K_{max}=1,25$ – үлкен қалалар үшін; $K_{max}=1,35$ – орташа қалалар үшін; $K_{max}=1,5$ – шағын қалалар үшін.

Кәсіпорындардағы әр ауысым кезінде шаруашылық-ауыз су тұтынудың біркелкі еместігі, сағаттық біркелкі еместік коэффициентімен сипатталады. Қалалық су құбырынан өндірістік қажеттілікке су тұтыну кестесі су тұтыну әдісіне, кәсіпорынның тәулік ішіндегі жұмыс ұзақтығына, технологиялық процестердің ерекшеліктеріне байланысты болады. Дегенмен, көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындардың өз

реттеуіш сыйымдылықтары болады. Сондықтан, олар үшін қалалық су құбырынан су алуды тәулік ішінде біркелкі деп есептеуге болады.

Сонымен, қалалық су құбырын жобалау кезінде тұрғындардың шаруашылық-ауыз су қажетіне, кәсіпорындардың жалпы қажетіне, сондай-ақ көшелер мен жасыл өсімдіктерді суаруға сомаланған су тұтыну кестесі жасалуы тиіс.

2.7- кесте

Тәулік сағаттары	Тәуліктегі $K_{\text{сағ. max}}$ кезінде сағаттық су шығыны %		
	1,5	1,35	1,25
0-1	1,5	3	3,35
1-2	1,5	3,2	3,25
2-3	1,5	2,5	3,3
3-4	1,5	2,6	3,2
4-5	2,5	3,5	3,25
5-6	3,5	4,1	3,4
6-7	4,5	4,5	3,85
7-8	5,5	4,9	4,45
8-9	6,25	4,9	5,2
9-10	6,25	5,6	5,05
10-11	6,25	4,9	4,85
11-12	6,25	4,7	4,6
12-13	5	4,4	4,6
13-14	5	4,1	4,55
14-15	5,5	4,1	4,75
15-16	6	4,4	4,7
16-17	6	4,3	4,65
17-18	5,5	4,1	4,35
18-19	5	4,5	4,4
19-20	4,5	4,5	4,3
20-21	4	4,5	4,3
21-22	3	4,8	4,2
22-23	2	4,6	3,75
23-24	1,5	3,3	3,7
Барлығы	100,0	100,0	100,0

2.6. Сумен жабдықтау жүйелеріндегі еркін арын

Сыртқы су құбыры желісінде гидростатикалық қысым, ғимараттардың биіктігін ескере отырып белгіленеді. Елді мекеннің максимальдық шаруашылық-ауыз су тұтынуы кезінде су құбыры желісіндегі минимальдық еркін арын, ғимараттарға кірмеде жер бетінен бір қабатты құрылыс үшін 10 м-ден кем болмауы тиіс. Ал қабаттар саны көп құрылыс болса, әр қабат үшін 4 м қосып отыру керек. Минимальдық су тұтыну сағаттарында арынды бірінші қабаттан басқа, әр қабат үшін 3 м-ге тең етіп қабылдауға болады. Бұл жағдайда су сақтауға арналған сыйымдылықтарға су берілуін қамтамасыз ету керек.

Аз қабатты құрылыстармен салынған аудандарда, биік жерлерде орналасқан көп қабатты жеке ғимараттар немесе олардың тобы үшін арынды көбейту мақсатында, жергілікті сорғы қондырғыларын қарастыруға рұқсат етіледі. Су тарататын шүмектердің маңындағы желілердің еркін арыны 10 м-ден кем болмауы тиіс.

Төмен қысымды өртке қарсы су құбырларында еркін арын, өрт сөндіру кезінде гидранттардан сорғылар арқылы су алуға жеткілікті болуы тиіс. Бұл жағдайда төменгі қысымды су құбыры желісіндегі еркін арын (жер беті деңгейіндегі) өрт сөндіру кезінде 10 м-ден кем болмауы тиіс. Арынның қоры арынды жоғалту шамасынан (h) аспауы тиіс, гидрантта (h_r), өрт сөндіру шүмегінде ($h_{ш}$) және шүмекті сорғымен біріктіретін өңештің келте құбырларында (h_0):

$$h = h_r + h_{ш} + h_0 = (s_r + s_{ш} + s_0) Q^2;$$

мұндағы s_r – гидранттың кедергісі – 0,0016; $s_{ш}$ – шүмектің кедергісі – 0,0035 және s_0 – өңештің келте құбырларының кедергісі $d = 77\text{ мм}$ – 0,0033.

Осыдан, бір гидранттың еркін арыны 10 м болғандағы өрт сөндіруге кететін су шығынын табамыз:

$$Q = \sqrt{\frac{h}{\sum \delta}} = \sqrt{\frac{10}{0.0084}} = 39.5 \text{ м}^3 / \text{с}.$$

Көрініп тұрғандай, гидрант арқылы алынатын шығын, жылжымалы өрт сөндіру сорғыларынан беруден аспайды. Сондықтан ол минимальды қол жетімді болып саналады.

Жоғары қысымды өртке қарсы су құбыры желісіндегі еркін арын, барлық су шығыны өрт сөндіруге жұмсалып кезінде және өрт оқпаны ең үлкен ғимараттың ең биік нүктесінде тұрғанда, 10 м-ден кем емес ықшамдалған ағынша биіктігін қамтамасыз етуі тиіс. Осының негізінде жер бетіне жатқызылатын гидранттың су құбыры желісіндегі арынды анықтаймыз:

$$H = h_r + h_{ш} + h_o + H_{ок} + T;$$

мұндағы h_r – гидранттағы қысым жоғалту, $h_{ш}$ – өрт сөндіру шүмегінде қысым жоғалту, h_o – өңештің келте құбырындағы қысым жоғалту; $H_{ок}$ – оқпанның қысымы; T – ең биік ғимараттың жоғарғы нүктесі деңгейінде орналасқан оқпанның биіктігі.

Кедергілердің мәндерін қоя отырып: гидрант пен шүмек арқылы шығындағанда 10 л/с, ал өңеш сызығы мен оқпан арқылы 5 л/с шығын кезінде гидранттікі $s_r = 0,0016$; шүмектікі $s_{ш} = 0,0035$, алты өңештікі $s_o = 0,462$ және оқпандікі $s_{ок} = 0,634$, талап етілетін қысымды анықтау үшін формуланы табамыз:

$$H = 28 + T \quad (2.7)$$

Шаруашылық-ауыз су құбырының сыртқы желісіндегі еркін арын тұтынушыларда 60 м-ден аспауы тиіс. Желідегі еркін арын 60 м-ден көп болса, жекелеген ғимараттар мен аудандар үшін қысым реттегіштер орнатылып, сумен жабдықтау жүйесін аймақтандыру қажет. Бұл шектеулер су құбыры аспаптарының қалыпты және ыңғайлы пайдаланылуын қамтамасыз етіп, жұмысқа талап етілетін су шығынын шектен тыс көбейтпеу

үшін қабылданған. Ішкі өртке қарсы су құбырының жекелеген желілерінде, ең төмен орналасқан өрт сөндіру шүмектері дейгейінде ең жоғары арын 90 м-ден аспауы тиіс.

Өрт қауіптілігі жоғары объектілердегі (химиялық, мұнайхимиялық, мұнай өңдеу өнеркәсіптерінің кәсіпорындары, орман биржалары, т.б.) лафетті оқпаны бар сыртқы өртке қарсы су құбырларының гидростатикалық қысымының ең жоғары шамасы 150 м-ге жетуі мүмкін.

Өндірістік су құбырының сыртқы желісіндегі еркін арын, технологиялық деректер бойынша қабылданады.

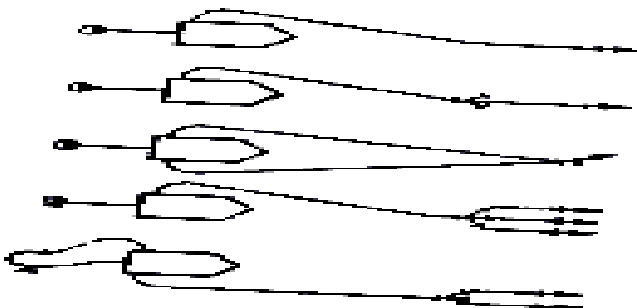
3-тарау. ӨРТ ОРНЫНА СУ ЖІБЕРУ

3.1. Қол оқпандарымен өртке су жіберу сызбалары

Өрт орнына су жіберу үшін өңешті-сорғыш жүйелерінің мынадай сызбалары қолданылады:

- а) бір диаметрлі өңештерді біртіндеп жалғау арқылы (3.1а-сурет);
- ә) әр түрлі диаметрлі өңештерді біртіндеп жалғау арқылы (3.1ә-сурет);
- б) өңештерді параллель қосу арқылы (3.1б-сурет);
- в) өңештерді аралас қосу арқылы (3.1в-сурет);
- г) гидроэлеватормен (3.1г-сурет).

Өрт сөндіру тәжірибесінде өрт орнына су жіберу үшін параллель және аралас қосу сызбаларын жиі қолданады.



3.1- сурет өңешті-сорғыш жүйелерінің сызбалары

3.2. Қол оқпандары бар өңеш жүйелерімен өртке су жіберу

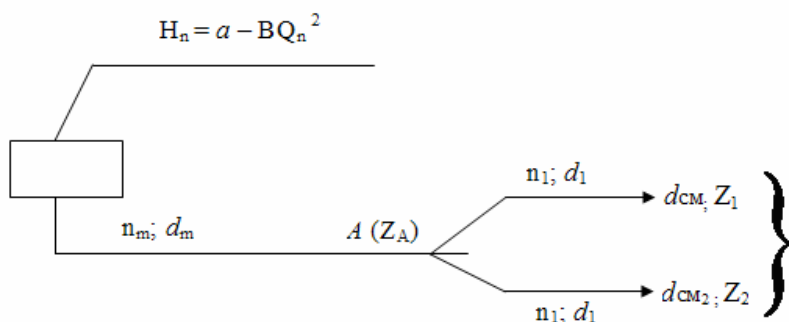
Қол оқпандары бар өңеш жүйелер арқылы өртке су жіберу, көпшілік жағдайларда өңештерді аралас қосу сызбасы бойынша жүзеге асырылады. Бұл кезде мынадай тапсырмаларды шешуге тура келеді:

– су жіберу сызбасы беріліп, сорғының сипаттамасы белгілі болғанда, өңеш жүйесі арқылы алуға болатын ең көп шығынды анықтайды. Яғни, қозғалтқыш айналымының ең көп санында сорғының жұмыс нүктесі анықталады;

– сызбасы беріліп шығыны белгілі болғанда, сорғының талап етілетін арынын анықтайды;

– талап етілетін шығынды алуға болатын өңеш сызығының шектеулі ұзындығын анықтайды.

Сорғының жұмыс нүктесін анықтау (1-тапсырма).



3.2-сурет. Өңешті-сорғыш жүйесінің есептік сызбасы

Су, өртке 3.2-суретте көрсетілген сызба бойынша жіберіледі делік. 3.2-суретте көрсетілгендей, өңеш жүйесі магистральды желілер мен оған бірізділікпен жалғастырылған екі параллель жұмысшы желілерінен тұрады. Осы берілген өңеш желісі үшін оның сипаттамасы былай жазылады:

$$H_c = h_c + z = S_c Q_n^2 + z ; \quad (3.1)$$

мұндағы S_c – өңеш жүйесі сызығының кедергісі;

Q_n – сорғының жіберуі;

z – оқпандардың сорғы осіне қатысты орналасу биіктігі.

Жүйенің кедергісі мынаған тең:

$$S_c = S_m + S_p = n_m s_{m1} + \frac{1}{\left(\frac{1}{\sqrt{n_1 s_1} + s_{cm1}} + \frac{1}{\sqrt{n_2 s_2} + s_{cm2}} \right)} \quad (3.2)$$

мұндағы s_1 және s_2 – тиісті 1 және 2-сызықтардың бір өңешінің кедергісі; n_1 және n_2 – 1 және 2- сызықтардағы өңештердің саны; s_{cm1} және s_{cm2} – тиісті 1 және 2 – оқпан саптамаларының кедергісі.

Жұмыс нүктесі үшін мына шарт орындалады:

$$H_H = H_c$$

Онда сорғы мен өңеш сызықтарының сипаттамаларының оң бөліктерін қабылдап, мынаны аламыз:

$$a - bQ_H^2 = S_c Q_H^2 + z, \quad (3.3)$$

одан:

$$Q_H = \sqrt{\frac{a - z}{b + S_c}} \quad (3.4)$$

мұндағы өңеш жүйесінің кедергісі S_c (3.2) бойынша анықталады.

Табылған Q_H мәнін сорғының сипаттамасына қоя отырып, дроссель жапқышы толық ашық тұрған кезде, сорғы қалыптастыруы тиіс ең көп қысымды табамыз. Осылайша, сорғының жұмыс нүктесі – H_H және Q_H параметрлерімен беріледі.

Сорғының арынын анықтау (2-тапсырма).

Саптама диаметрі d_{ct1} бірінші оқпаннан (3.2-сурет) өрт сөндіру жағдайлары бойынша Q_1 шығынын ағын алу керек делік ($R_{\kappa 1}$ тұтас бөлігінің радиусына сәйкес). Онда 1 оқпаннан су жіберу кезінде А нүктесіндегі арын мынаған тең болуы тиіс:

$$H_{A_1} = s_{p1} Q_1^2 + z_1 = (n_1 s_1 + s_{ct1}) Q_1^2 + z_1. \quad (3.5)$$

Осы арынмен саптаманың диаметрі d_{ct3} (2-оқпан) оқпан

арқылы өтетін шығынды екінші жұмыс желісінің сипаттамасы бойынша анықтаймыз:

$$H_{A_2} = (n_2 s_2 + s_{CT_2}) Q_2^2 + z_2, \quad (3.6)$$

бірақ $H_{A_2} = H_{A_1}$, сонда (3.6) – табамыз:

$$Q_2 = \sqrt{\frac{H_{A_1} - z_2}{n_2 s_2 + s_{CT_2}}}. \quad (3.7)$$

Демек, магистральдан $Q_M = Q_1 + Q_2$ тең болатын шығын өтеді, ал ондағы жоғалтулар мынаған тең:

$$h_M = s_M Q_M^2 = n_M s_M Q_M^2. \quad (3.8)$$

Осы кезде сорғы мынаған тең болатын арын қалыптастыруы тиіс:

$$H_H = h_M + H_A = n_M s_{M_1} Q_M^2 + H_{A_1} + z_A. \quad (3.9)$$

Егер оқпандар бірдей биіктікке z көтеріліп және ол жұмыс желілерінің сипаттамалары болса (саны, диаметрі және өңеш материалдары бірдей), онда сорғының арынын мына формула бойынша анықтайды:

$$H_H = S_C Q^2 + z; \quad (3.10)$$

мұндағы Q – сорғының су жіберуі; S_C – өңеш жүйесінің кедергісі:

$$S_C = s_M + s_p = \frac{n_M s_{M_2}}{\varepsilon^2} + \frac{n_1 s_1 + s_{CT_1}}{\delta^2}. \quad (3.11)$$

мұндағы δ – жұмыс желілерінің саны; ε – магистральдық желілер саны; n_m және n_1 – 1-магистраль мен жұмыс желілеріндегі өңештер саны; s_m және s_1 – магистраль мен жұмыс желісінің бір өңешінің кедергісі; s_{CT_1} – диаметрлері бірдей оқпандардың бір саптамасының кедергісі.

Өңеш желісінің шектеулі ұзындығын анықтау

(3-тапсырма).

1-оқпаннан шығыны Q_1 ағын алу керек делік. Онда (2-тапсырмада көрсетілгендей) А нүктесіндегі арын (12.5) формула бойынша анықталады:

$$H_{A_1} + (n_1 s_1 + s_{CT_1}) Q_1^2 + z_1.$$

Ал магистральдағы су шығыны мына теңдікпен кетеді:

$$Q_M = Q_1 + Q_2;$$

мұндағы Q_2 (12.7) формула бойынша анықталады.

Осының өзінде өңеш жүйесінің сипаттамасы (12.9) бойынша көрсетілуі мүмкін:

$$H_C = n_M s_{M_1} Q_M^2 + H_{A_1} + z_A.$$

Өңеш желісінің шектеулі ұзындығын анықтау керек болғандықтан, сорғының сипаттамасын пайдалана отырып, жұмыс нүктесін тапқан кездегідей 1-тапсырма $H_n = H_c$ деп жаза аламыз немесе $Q_n = Q_m$ болған жағдайда, мынаны аламыз:

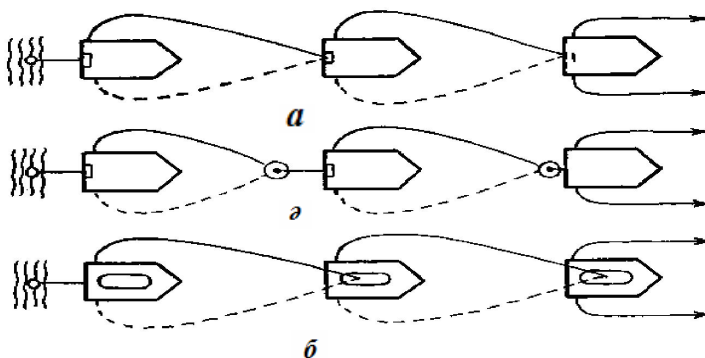
$$a - b Q_M^2 = n_M s_{M_1} Q_M^2 + H_{A_1} + z_A.$$

Бұдан, магистральдық желінің шектеулі ұзындығы былайшы анықталады:

$$n_M = \frac{a - b Q_M^2 + H_{A_1} - z_A}{s_M Q_M^2}. \quad (3.12)$$

3.3. Сорғылар мен су құбырларының бірізді жұмысы (суды автосорғылармен айдау)

Айдау сызбалары. Су көзі өрт орнынан едәуір алыста орналасып, бір сорғы қалыптастыратын арын берілген шығынның жіберілуіне жеткіліксіз болған жағдайда, сорғыларды бірізділікпен жалғастыруды қолданады. Яғни суды қайта айдау арқылы жібереді. Іс жүзінде суды қайта айдаудың мынадай сызбаларын қолданады (3.3-сурет).



3.3-сурет. Суды қайта айдау әдістері:
а – сорғыдан сорғыға; б – аралық бак арқылы;
б – автоцистерна бағы арқылы

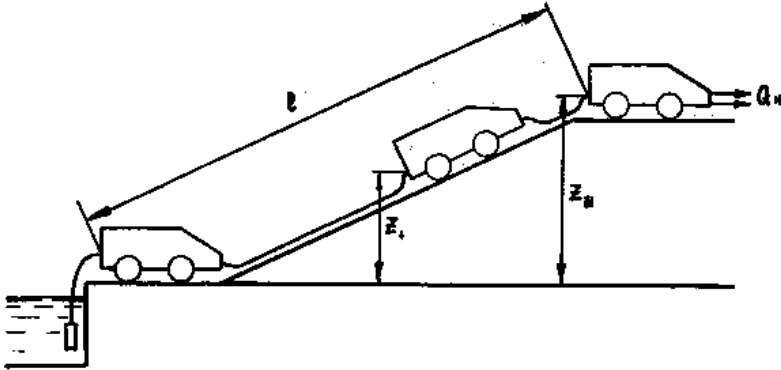
Бірінші сызба бойынша автосорғылар жұмыс істеп тұрған кезде сорғылардың сорғыш келте құбырларында қысымның шектеулі мөлшерден аспауын қадағалау қажет. Өйткені, сорғыш келте құбырдағы қысымның жоғарылауы – қайта айдаудың барлық желілерінде қысымның жоғарылауына әкеп соғады да, одан өңештердің жыртылып кетуі мүмкін. Сондай-ақ, сорғылар алдында вакуум қалыптасуына жол беруге болмайды. Себебі, ол жіберетін судың азаюы мен сорғы жұмысының тоқтауына әкеп соғуы мүмкін. Сондықтан, бірінші сызба бойынша суды қайта айдау – сорғылардың жұмысын мұқият реттеуді, тез арада назар аударуды талап етеді және белгілі бір қиындықтар тудырады.

Екінші және үшінші сызбалар бойынша суды қайта айдау кезінде реттеу оңайланады. Бұл жағдайда сыйымдылықтардағы судың деңгейін бақылаумен ғана шектеледі. Бірақ, әр кезде сыйымдылықтар саны жеткілікті бола бермейді. Өңешті-сорғы жүйесін есептеу, қозғалтқыш айналымының ең көп санымен емес, сорғының жұмыс істеу режимінде жүргізіледі (сорғылардың сипаттамалары әр түрлі, ал жердің еңістігі біркелкі болмауы мүмкін, т.б.).

Суды қайта айдап жіберетін өңешті-сорғы жүйелерін

есептеу, сорғылар арасындағы қашықтық пен олардың санын анықтау мақсатында жүргізіледі.

Сорғылар арасындағы қашықтықты анықтау. Сорғылар арасындағы қашықтық (жердің еңістігі біркелкі болған кезде) сорғыда қалыптасқан арын, өңеш желісіндегі кедергіден өтуге және бір сорғыдан, екіншісіне жоғары қарай суды биікке көтеруге жұмсалатын шарттарды ескере отырып анықталады (3.4-сурет).



3.4-сурет. Сорғылар арасындағы қашықтықты анықтау

Талдау түрінде бұл шартты былай жазуға болады:

$$aH_H = h_c + z_s, \quad (3.13)$$

мұндағы H_H – сорғының арыны; h_c – өңеш желісі жүйесінде арын жоғалту; z_1 – бір сорғыдан екіншісіне көтеру; a – есептік режимнің ең көп айналым кезіндегі режимнен ауытқуын сипаттайтын сорғы жұмысы режимінің коэффициенті, яғни

$$a = \frac{[H_H = f(Q_H)]_{\text{есеп}}}{[H_H = f(Q_H)]_{\text{макс}}} \approx 0,75.$$

$H_H = a - bQ_H^2$, ал $h_c = S_c Q_H^2$ ескере отырып (3.13), былай жазуға болады:

$$a(a - bQ_H^2) = S_c Q_H^2 + z_1; \quad (3.14)$$

мұндағы S_c – өңеш желісі жүйесінің кедергісі, ол мынаған тең:

$S_c = n_1 s_1$ – бір өңеш желісі арқылы жіберу (қайта айдау) кезінде;

$S_c = n_1 s_1/4$ – екі өңеш желісі арқылы жіберу (қайта айдау) кезінде.

S_c мәндерін (3.14) формулаға қойып, соңғы n есептеп тиісінше мыналарды табамыз:

Бір өңеш желісі арқылы қайта айдау кезінде

$$n = \frac{a(a - bQ_H^2) - z_1}{S_1 Q_H^2}. \quad (3.15)$$

Екі өңеш желісі арқылы қайта айдау кезінде

$$n = 4 \frac{a(a - bQ_H^2) - z_1}{S_1 Q_H^2}. \quad (3.16)$$

(3.16)-дан екі өңеш желісі арқылы қайта айдау кезінде, сорғылар арасындағы қашықтықтың бір желі арқылы қайта айдаумен салыстырғанда 4 есеге артық екені көрініп тұр.

Автосорғылар санын анықтау. Қашықтыққа l суды айдау арқылы жіберуге қажетті автосорғылардың саны K , барлық сорғыларда қалыптасқан сомаланған арын бүкіл өңеш желілерінің кедергісінен өтуге және айдап жұмыс істейтін, біріншіден, суды бас сорғыға z жоғары көтеруге жұмсалатын шарттарды ескере отырып анықталады (12.4).

Талдау түрінде бұл шарт былай жазылуы мүмкін:

$$KaH_H = \sum h_c + z_H; \quad (3.17)$$

мұндағы $H_H = a - \delta Q_H^2$ – сорғы сипаттамасы (сорғының арыны);

$\sum h_c = S_c Q_H^2$ – бүкіл өңеш желісіндегі арын жоғалту;

z_H – бас сорғыдағының біріншіден артуы.

Осыдан мынаны аламыз:

$$Ka(a - bQ_H^2) = S_c Q_H^2 + z_H. \quad (3.18)$$

Мұндағы S_c – бірінші және бас сорғылар арасында төселген өңеш желісі жүйесінің кедергісі, ол $S_c = ms$ – әрқайсысында m өңештер бар, бір өңеш желісі арқылы айдау кезінде; $S_c = ms_1/4$ – әрқайсысында диаметрі мен түрі бірдей m өңештер бар, екі өңеш желісі арқылы айдау кезінде.

S_c мәнін (3.18) формулаға қойып, оны K қатысты шығара отырып мынаны аламыз:

бір өңеш желісі арқылы су айдауға қажетті автосорғылар саны:

$$K = \frac{ms_1 Q_H^2 + z_H}{a(a - bQ_H^2)}. \quad (3.19)$$

Екі өңеш желісі арқылы су айдауға қажетті автосорғылар саны:

$$K = \frac{\frac{1}{4}ms_1 Q_H^2 + z_H}{a(a - bQ_H^2)}. \quad (3.20)$$

Су көзінен бас сорғыға дейінгі өңештердің саны m былайша есептеледі:

$$m = 1,2 \frac{l}{20}; \quad (3.21)$$

мұндағы 1,2 – жердің біркелкі еместігін ескеретін коэффициент.

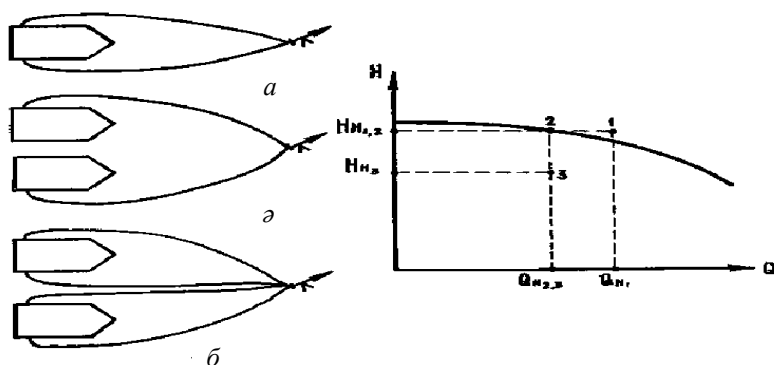
Қажетті автосорғылар санын (K) біле отырып, олардың арасындағы қашықтықты анықтауға болады (1- тапсырма):

$$n = \frac{m}{K}. \quad (3.22)$$

3.4. Сорғылар мен су құбырларының параллель жұмыс істеуі

Автосорғылардың параллель жұмыс істеуі (лафетті оқпандарға су жіберу), бір сорғының су жіберуі – өрт жағдайлары бойынша талап етілетін су шығынынан аз болған кезде қолданылады. Өрт сөндіру тәжірибесінде осындай қажеттілік ірі өрт кезінде туындайды. Мысалы мұнай және газ атқылаулары кезінде, ірі орман биржаларындағы өрттерді сөндіргенде.

Су жіберу сызбалары және оларды аналитикалық талдау. Талап етілетін шығын мен жіберу ұзақтығына байланысты, сорғылар жұмысының параллель сызбалары қолданылады (3.5-сурет).



3.5-сурет. Лафетті оқпандарға су жіберу сызбалары

Әр сызба бойынша сорғылардың жұмысына талдау жасалық. Лафетті оқпаннан шығын алу қажет болды делік. Онда оқпандағы қысым $H_{ст} = s_{ст} Q_{ст}^2$ тең болуы тиіс. Осындай шарттар үшін бірінші сызба бойынша су жіберу кезінде сорғының беруі $Q_{H1} = Q_{ст}$ болуы тиіс, ал қысымы

$$H_{H_1} = S_C Q_{CT}^2 + H_{CT} + z = \frac{ns_1}{4} Q_{CT}^2 + H_{CT} + z. \quad (3.23)$$

Координаталық нүкте (H_{H_1} , Q_{H_1}) ретінде 1-нүкте болсын. Демек, бірінші сызба бойынша су жіберу мүмкін емес.

Екінші сызбаны қарастырамыз. Бір оқпанға екі сорғы жұмыс сітейтін болса, онда әрқайсысының су беруі $H_{CT} = s_{CT} Q_{CT}^2$ тең, ал қысымы

$$H_{H_1} = S_C Q_{CT}^2 + H_{CT} + z = \frac{n_1 s_1}{4} Q_{CT}^2 + H_{CT} + z; \quad (3.24)$$

осының өзінде $H_{H_1} = H_{H_2}$, демек екінші сызба бойынша жұмыс режиміне сәйкес нүкте солға ауысады.

Үшінші сызба бойынша су жіберу кезінде екінші сызбадағы сияқты

$$Q_{H_2} = Q_{H_2} = \frac{Q_{CT}}{2}.$$

Бірақ, әр сорғының қысымы мынадай болады.

$$H_{H_1} = S_C Q_{CT}^2 + H_{CT} = z = \frac{ns_1}{16} Q_{CT}^2 + H_{CT} + z. \quad (3.25)$$

(3.25) формуланы (3.23) және (3.24) салыстыра отырып, өңеш желісіндегі қысымның төмендеуі есебінен, арын едәуір азаятынын табамыз. (H_{H_3} ; Q_{H_3}) координаталы режимдік нүкте астына түседі (3-нүкте). Демек, үшінші нүктеден су жіберу – сорғыға түсетін жүктемені азайтуға мүмкіндік береді. Сондықтан, оны су көзінен өрт орнына дейін үлкен қашықтықтарда қолдануға болады.

Өңешті-сорғы жүйесінің параллель жұмысындағы есептеулер. Лафетті оқпандарға су жіберу кезінде көбінесе мынадай тапсырмаларды шешуге тура келеді:

- берілген өңеш жүйелерінде жұмыс істейтін сорғылардан (K) әрқайсысының су жіберуін анықтау;
- сорғылар (K) жұмыс істеп тұрғанда, оқпаннан берілетін ең көп шығынды анықтау;
- оқпанның берілген шығынын алу үшін, параллель

жұмыс істеп тұрған сорғылардың қажет санын анықтау.

Аталған тапсырмалардың әрқайсысын бөлек қарастырамыз.

Сорғылардың су жіберуін анықтау (1-тапсырма).

Сорғылар (K) бір оқпанға жұмыс істеп тұрғанда $H_n = h_c + z$ ескере отырып, былайша жазамыз:

$$a - bQ_H^2 = S_C (KQ_H)^2 + z; \quad (3.26)$$

мұндағы KQ_H – лафетті оқпанның шығыны.

Егер әр сорғыдан бір өңеш желісі төселген болса, онда өңеш жүйелері мен оған бірізділікпен жалғастырылған оқпанның кедергісі мынаған тең:

$$S_C = \frac{1}{\left(\frac{1}{\sqrt{n_1 s_1}} + \frac{1}{\sqrt{n_2 s_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n_K s_K}} \right)^2} + s_{CT} = \frac{n_1 s_1}{K^2} + s_{CT} \quad (3.27)$$

Мыналар орындалған жағдайда: $n_1 = n_2 = \dots = n_K$; $s_1 = s_2 = \dots = s_K$.

Егер әр сорғыдан екі өңеш желісі төселіп, барлық өңештер бірдей болса,

$$S_C = \frac{1}{\left(\frac{2K}{\sqrt{n_1 s_1}} \right)^2} + s_{CT} = \frac{n_1 s_1}{4K^2} + s_{CT}. \quad (3.28)$$

Сонда S_C мәнін (3.26) формулаға қойып, оны сорғының жіберуіне Q_H қатысты шығара отырып, мынаны табамыз.

Әр сорғыдан бір өңеш жүйесі төселген кезде:

$$Q_H = \sqrt{\frac{a - z}{n_1 s_1 + s_{CT} K^2 + b}}; \quad (3.29)$$

әр сорғыдан екі өңеш жүйесі төселген кезде

$$Q_H = \sqrt{\frac{a-z}{\frac{n_1 s_1}{4} + s_{CT} K^2 + b}}. \quad (3.30)$$

Осы (3.29) және (3.30) формулалардан, жұмыс істеп тұрған сорғылардың саны артқан кезде әр сорғының су жіберуі кемитінін көреміз.

Оқпанның шығынын анықтау (2-тапсырма).

Лафетті оқпанның шығыны $Q_{CT} = K Q_H$ болғандықтан, осы теңдікке (3.29) және (3.30) формулаларындағы мәндерді қойып, мынаны табамыз:

$$Q_{CT} = K \sqrt{\frac{a-z}{n_1 s_1 + s_{CT} K^2 + b}}. \quad (3.31)$$

Егер сорғыдан бір өңеш желісі төселген болса:

$$Q_{CT} = K \sqrt{\frac{a-z}{\frac{n_1 s_1}{4} + s_{CT} K^2 + b}}. \quad (3.32)$$

Әр сорғыда су жіберудің төмендеу дәрежесі бір сорғының су жіберуімен салыстырғанда жұмыс істеп тұрған сорғыларда бір оқпанға $Q_H = Q_{CT}$ болғанда, $\sigma = Q_{CT} / Q_H$ коэффициентімен сипатталады. Мұндағы Q_{CT} - (3.31) және (3.32) формулаларымен, ал Q_H - (3.29) және (3.30) формулаларымен $K=1$ болғанда анықталады.

Q_{CT} және Q_H мәндерін қойып мынаны табамыз:

$$\sigma = K \sqrt{\frac{n_1 s_1 + s_{CT} + b}{n_1 s_1 + s_{CT} K^2 + b}} \quad (3.33)$$

Әр сорғыдан бір желі бойынша су жіберу кезінде,

$$\sigma = K \sqrt{\frac{\frac{n_1 s_1}{4} + s_{CT} + b}{\frac{n_1 s_1}{4} + s_{CT} K^2 + b}} \quad (3.34)$$

Әр сорғыдан екі өңеш желісі бойынша су жіберу кезінде.

Өрт сөндіру автосорғыларының санын анықтау (3-тапсырма).

Сорғылардың қажет санын анықтауды (3.26) пайдаланып, $KQ_H = Q_{CT}$ белгілі (берілген) мөлшерін ескере отырып жүргізуге болады. Сонда S_c мәнін (3.27) және (3.28) формулаларға сәйкес (3.26) қойып, оның K қатынасын шығарып, мынаны табамыз.

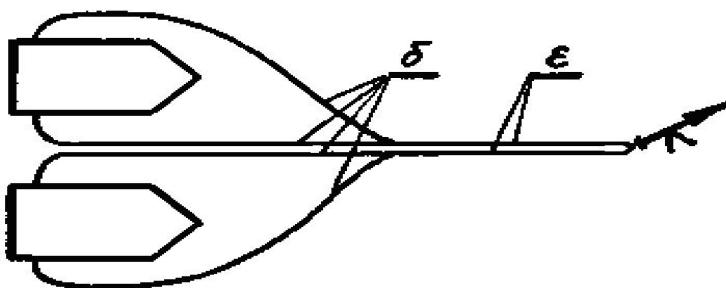
Әрқайсысынан бір өңеш желісі төселген кездегі сорғылар саны:

$$K = Q_{CT} \sqrt{\frac{b + n_1 s_1}{a - z - s_{CT} Q_{CT}^2}} \quad (3.35)$$

Әрқайсысынан екі өңеш сызығы төселген кездегі сорғылар саны:

$$K = Q_{CT} \sqrt{\frac{b + \frac{n_1 s_1}{4}}{a - z - s_{CT} Q_{CT}^2}} \quad (3.36)$$

Кейде өрт сөндіру тәжірибесінде саптама диаметрі 65, 89 мм күшті лафетті оқпандардың жұмыс істеуі және көбік генераторларының жұмысы үшін, су немесе көбік түзгіштерді 3.6-суретте көрсетілген сызба бойынша жібереді.



3.6-сурет. Көбік генераторлар мен саптамасының диаметрі үлкен лафетті оқпандарға су жіберу сызбасы

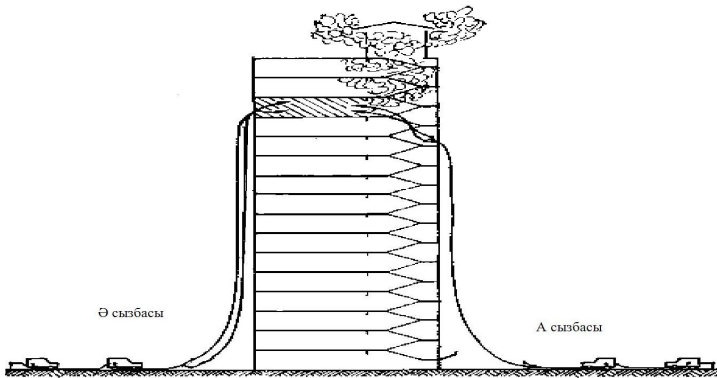
Осындай өнешті-сорғы жүйелерінде жоғарыда келтірілген формулаларды пайдаланғанда, жүйенің кедергісі мына формуламен анықталады:

$$S_C = \frac{n_p S_{p_l}}{\delta^2} + \frac{n_M S_{M_1}}{\varepsilon^2} + S_{CT}; \quad (3.37)$$

мұндағы δ – жұмыс желілерінің саны; ε – магистральдық желілердің саны.

3.5. Көп қабатты ғимараттардағы өрт ошағына су жіберу ерекшеліктері

Көп қабатты ғимараттардағы өртті сөндіру тәжірибесі негізінде су жіберу үшін 3.7-суретте көрсетілген А және Ә, сызбаларын қолданады. Биіктігі 16 қабаттан және одан жоғары ғимараттарға су бас сорғыда сақталуы тиіс болатын үлкен қысыммен қайта айдау (3.1-кесте) арқылы жіберіледі. Бұл кезде өрт сөндіру автокөлігі 1-ғимарат жанында, ал автокөлік 2-жақын жердегі гидрантта орналастырылады.



3.7-сурет. Көп қабатты ғимараттарға су жіберу сызбалары

Өрт сөндіру автокөлігі сорғысының 1 есептік су шығынын $Q_{\text{өрт}}$ беруге қажет қысымы (3.10) формуламен анықталады:

$$H_{H_{TP}} = S_C Q_{opt}^2 + z.$$

Сорғы қысымының ең оңтайлы режимінде автокөліктің 1 жұмыс істейтінін ескеріп, өрт сөндіру автокөлігі 2 мынаған тең болатын арынды қалыптастыруы тиіс:

$$H_2 = \frac{n_M S_{M_1}}{r^2} + (H_{H_{TP}} - H_{1_{оп}}) + \Delta z_{1-2}; \quad (3.38)$$

мұндағы n_M – өрт сөндіру автокөліктері арасында төселген бір магистральдық желідегі өңештердің саны; S_{M_1} – бір өңештің кедергісі; R – магистральдық желілердің саны; Δz_{1-2} – бірінші және екінші автокөліктер арасындағы орналасу деңгейлерінің әр түрлілігі; $H_{1_{оп}}$ – сорғының 1 ең оңтайлы режиміндегі жұмысы кезінде қысым, $H_{1_{оп}} = 100$ м.

Қысымның мөлшері $H_{1_{оп}}$ ғимараттың биіктігіне байланысты аз алынуы да мүмкін:

$H_{1_{оп}} = 90$ м; $H_{1_{оп}} = 80$ м; $H_{1_{оп}} = 70$ м; $H_{1_{оп}} = 60$ м; $H_{1_{оп}} = 50$ м.

Бұл сорғыдағы 1-қысымның төмендеуіне, ал екіншісінде – біршама көбеюіне әкеледі. Бірақ $H_{1_{оп}}$ кез келген мәнінде екі сорғымен $H_{1_{оп}} = H_{1_{оп}} + H_2$ қалыптастырылатын сомаланған қысым (3.10) формуламен анықталатын, талап етілетін қысымнан кем болмауы тиіс, яғни $H_{1-2} \geq H_{H_{TP}}$.

3.1-кесте

Қабаты	А сызбасы				Б сызбасы	
	Диаметрі 77 мм магистраль сызығы		Диаметрі 66 мм магистраль сызығы		Жұмыс сызығындағы өңештер саны	Қысым $H_{H_{TP}}$, м
	Өңештер саны	Қысым $H_{H_{TP}}$, м	Өңештер саны	Қысым $H_{H_{TP}}$, м		
17	4	91	4	95	5	96
18		94		98		99
19		97		101		102
20		100		104		105
21		103		107		108
21		106		110		111
23	5	110	5	114	6	116
24		113		117		119
25		116		120		122

Есертүлер:

1. А сызбасындағы әр желі 13 мм саптамалы оқпаны бар, диаметрі 51 мм бір өңештен тұрады.

2. Ә сызбасындағы магистральдық желінің диаметрі 66 мм бір өңеші бар.

4-тарау. СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІ ЖҰМЫСЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

4.1. Су таратқыштар жұмысының сенімділігін қамтамасыз ету

Сумен жабдықтау жүйесінің негізгі және маңызды қасиеттерінің бірі – олардың сенімді жұмыс істеуі. Сенімділік дегеніміз – объектінің уақыт аралығында белгілі режимдерде пайдаланып және техникалық қызмет көрсетіп, жөндеу жағдайларына сәйкес, белгіленген шектеулерде пайдалану көрсеткіштерінің мәндерін сақтай отырып, белгілі бір қызметтерді атқару.

Объекті деп – мұндағы бүкіл жүйені және оның жекелеген бөліктерін де түсінуге болады. Сенімділікке мынадай ұғымдар жатады: бұзылмауы, ұзақ мерзімділігі, жөндеуге жарамдылығы, сақталуы.

Сумен жабдықтау жүйесі мынадай негізгі жағдайларға байланысты болуы мүмкін:

- толық жұмысқа қабілетті, яғни жүйе берілген қалыпты деңгейде сумен жабдықтау қызметін атқара алады;

- жартылай жұмысқа қабілетті, яғни жүйе қалыптыдан едәуір төмен, бірақ нормалармен белгіленген рұқсат етілетін шектеулерден төмен емес деңгейде, сумен жабдықтау қызметін атқара алады;

- жұмысқа қабілетті емес (бұзылған жағдайы), яғни жүйе қалыпты немесе рұқсат етілетін төмендетілген деңгейде, сумен жабдықтау қызметін атқара алмайды.

Су көзінен тұтынушыға су жіберуді жүзеге асыратын су таратқыштардың сенімділігін қамтамасыз ету, өте маңызды мәселе.

Су таратқыштардың бұзылуы – бір ғана су көзі болған кезде сумен жабдықтау жүйесінің толық тоқтауына әкеп соғады. Су таратқыштар жұмысының сенімділігін арттыру әдісінің барынша жиі қолданылатынының бірі – резервтеу әдісі.

Осының өзінде резервтеудің екі әдісі қолданылуы мүмкін: ұстатқышы бар және ұстатқышы жоқ. Резервтеу – артықшылықтарды кірме арқылы объектінің сенімділігін арттыру әдісі.

Ұстатқышы жоқ резервтеу жағдайында сумен жабдықтау жүйесіне жаңалықтар ендіру, параллель төселетін желілердің санын көбейту есебінен жүргізіледі. Резерв бөліктерінің мынадай жұмыс режимдері болуы мүмкін:

- жүктемеленбеген резерв – резерв бөліктеріне қалыпты жұмыс кезінде жүктеме салынбайды;

- жүктемеленген резерв – резерв бөліктері, басқалары сияқты режимде жұмыс істейді;

- жеңілдетілген резерв – резерв бөліктері, басқаларына карағанда жетілдірілген режимде болады.

Жүктемеленбеген резерв, экономикалық тиімсіз және іс жүзінде сумен жабдықтауда қолданылмайды.

Жүктемеленген резерв барынша көп қолданылады. Осының өзінде қалыпты қызмет істеу кезеңінде барлық желілер жеңілдетілген режимде жұмыс істейді. Желілерге толық жүктеме – резервтік бөліктер бұзылғанда, яғни апатты жағдайда түседі. Сумен жабдықтау жүйелерінде, әдетте тұрақты резервтеу үрдісі қолданылады. Ал n –параллель жұмыс істейтін желілер, бір уақытта жұмысқа да қатысып, бірдей жүктемені де көтереді. Осылайша, барлық су таратқыштар іс жүзінде негізгі және резервтік деп бөлінбейді. Резервтің желілер санының n_p негізгі санға $n_o K = n_p / n_o$ қатынасы – резервтеуді – үстемелеу деп атайды.

Жүйенің сенімділігі резервтеу үстемеленген кезде өсе түседі. Бірақ, осының өзінде сумен жабдықтау жүйесінің бағасы да өседі. Қысымды су таратқыштар жүйесін барынша ұтымды резервтеу мәселесін шешу, сенімділік және экономикалық жағынан тиімді талаптарды қанағаттандыратын нұсқаны табу арқылы шығарылады. Бұл мәселе былайша шешіледі: апат жағдайында су жіберу ҚНЖЕ көрсетілген мөлшерден төмендемеуі тиіс. Яғни, бір су таратқыш немесе оның бір бөлігі зақымдалған жағдайда, жалпы шаруашылық-ауыз су мұқтажына

есептік су шығынын кемінде 30%-тен кем емес, өндіріс мұқтажын – апаттық кесте бойынша азайтуға болады.

Өрт сөндіру үшін су шығын толық қамтамасыз етілуі тиіс. Осылайша мына шығын кепілдендірілуі тиіс:

$$Q_{ав} = 0,7Q_{х-п} + Q_{пр.ав} + Q_{поз}. \quad (4.1)$$

Параллель салынған су таратқыштардың n_y талап етілетін санын бір су таратқыш ағытылған жағдайда, шығынды $Q_{ав}$ қамтамасыз етуді былайша анықтауға болады:

Барлық су таратқыштар жұмыс істеп тұрғандағы сорғының талап етілетін қысымын табамыз:

$$H_H = \frac{s}{n^2} Q + H_{CB} + \Delta z; \quad (4.2)$$

мұндағы s – бір су таратқыштың кедергісі (барлық су таратқыштардың материалы, ұзындығы және диаметрі бірдей деп қабылданады); n – су таратқыштардың саны; H_{CB} – су таратқыштың аяққы еркін арыны; Δz – су таратқыштың аяққы геометриялық белгілері (желіге жалғастырылған жерде) мен сорғы осінің айырмашылығы; Q – апатсыз жағдайдағы есептік шығын.

Бір су таратқыш ағытылған жағдайда сорғының талап етілетін арынын анықтаймыз:

$$H_{n.ав} = \frac{s}{(n-1)^2} Q_{ав}^2 + H_{CB} + \Delta z. \quad (4.3)$$

Бұл кезде еркін арын барлық су таратқыштар жұмыс істеп тұрған кездегідей болып қалуы немесе төмендеуі мүмкін. Бірақ, су құбыры желісінің 10 м-ден кем емес, ең қолайсыз нүктесінде еркін арынды кепілдендіруші мөлшерден кем болмауы тиіс.

(4.3) формула мынаны көрсетеді:

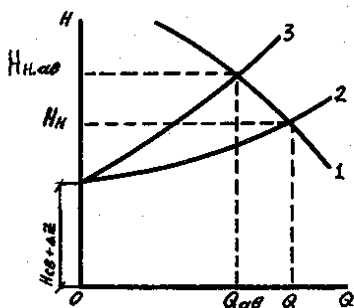
$$n = 1 + Q_{ав} \sqrt{\frac{s}{(H_{n.ав} - H_{CB} + \Delta z)}}. \quad (4.4)$$

(4.4) формула бойынша есептеу үшін $Q_{ав}$ (4.1) формула бойынша, $s = Al$ формула бойынша s анықтау қажет.

$H_{св}$ және Δz мәндері берілген. $H_{н\ ав}$ мәнін, сорғы мен су таратқыштардың бірге жұмыс істеуін қарастыру арқылы анықтауға болады (4.1-сурет).

4.1-сурет, шығынның $Q_{ав}$ мәніне сорғының арыны $H_{н\ ав}$ сәйкес екенін көрсетеді. (4.4) формуладан табылған n мәндерді жақын, үлкен бүтін санға дейін ықшамдау керек, ол сан 2-ден кем болмауы тиіс.

Екінші жағынан, сумен жабдықтау тәжірибесінде жаңа жүйелердің құрылысын салу кезінде параллель су таратқыштардың саны көбіне 3-тен аспайды. Оның себебі, 4.2-суретте көрсетілгендей, су таратқыштардың көп санын енгізуден, оның тиімділігі күрт төмендейді. 4.2-суретте сумен қоректендіргіштің (сорғы) тұрақты арынында су жіберу тиімділігінің $a = Q_{ав}/Q$ су таратқыштардың санына (n) байланысты азаюы көрсетілген. n екіден үшке көбейткен кезде a 17%, үштен төртке көбейткен кезде – 8%, төрттен беске көбейткен кезде – 5% ғана өседі.



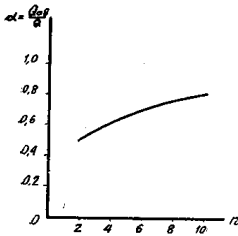
4.1-сурет. Сорғы және су таратқыштардың бірге жұмыс істеуі:

1 – сорғының негізгі сипаттамасы; 2 – су таратқыштардың апатсыз жағдайының сипаттамасы; 3 – бір су таратқыш ағытылған жағдайдағы олардың сипаттамасы

Параллель салынған ұстатқышы жоқ су таратқыш жүйесі, жекеленген су таратқыш трассалары бір-бірінен алшақ салынатын жағдайларда ғана қолданылады. Су таратқыштар желілері арасында ұстатқыштар орнатудың сумен жабдықтау жүйесінің сенімділігін қамтамасыз етуде, біршама артықшылықтары бар және ол сумен жабдықтау тәжірибесінде кеңінен таралған. Ұстатқыштарды орнату, салыстырмалы түрде

аз қашықтықтағы су таратқыштарда ғана тиімсіз болуы мүмкін.

Су таратқыш желілерінде ұстатқыштардың болуы кез келген апат кезінде бүкіл жүйені емес, тек зақымдалған бөлігін ғана ағытуға мүмкіндік береді. Осының өзінде зақымдалған желінің бөліктері мен басқа желілерде түгел жұмысқа қабілеттігін сақтап қалады.



4.2-сурет. Сумен
коректендіргіштің тұрақты
арынында су жіберу
төмендеуінің су
таратқыштардың санына
тәуелділігі

Су таратқыштарда керек жағдайда, мыналарды орналастыруды қарастыру қажет:

- жөнделетін бөлімшені білу үшін бұралмалы жапқыштар (ысырмалар);

- жөнделетін бөлімшені ағыту үшін кері клапандар не автоматты түрде жұмыс істейтін клапандардың басқа түрлері;

- қысым реттегіштер.

Өздігінен ағатын арынды су тартқыштарда, олардың барлық мүмкін жұмыс режимдері кезінде, сол құбыр түріне қабылданған

қысымның шектерінен асып кетуінен қорғайтын аспаптар немесе босату камерасы қарастырылады.

ҚНЖЕ су таратқыштар құрылғысына мынадай негізгі талаптар белгіленген:

- су таратқыштар желілерінің саны, қағида бойынша екеуден кем болмауы тиіс;

- су таратқыштарды екі немесе одан көп желілермен жүргізгенде, су таратқыштардың араларында ауыстырып-қосқыштар орнатудың керектігі, дербес су қабылдағыш құрылыстары мен тұтынушыға су беретін су таратқыш желілердің санына байланысты анықталады. Бұл жағдайда бір су таратқышты немесе оның объектінің жалпы шаруашылық-ауыз су мұқтажына су беретін бөлімшесін ағытқанда, есептік су шығынын кемінде 30%-тен кем емес, өндіріс мұқтажын – апаттық кесте бойынша азайтуға болады;

- су таратқышты бір желімен жүргізіп суды бір су көзінен бергенде, апатты жою кезіндегі су көлемі қамтамасыз етілуі тиіс;
- су таратқыштар үшін болат және пластмасса құбырларды қолдану қажет; шойын құбырларды тоннельдерде өткізу кезінде қолдануға рұқсат етіледі;
- арынды су таратқыштар мен желілер үшін, қағида бойынша металл емес құбырларды қолданған дұрыс (арынды темірбетонды, арынды асбестцементті, пластмасса, т.б.). Металл емес құбырлардан бас тарту негізделуі тиіс;
- су таратқыштардың жөнделу бөлімшелерінің ұзындықтарын былайша алған дұрыс: су таратқыштарды екі және одан да көп желімен жүргізгенде ауыстырып-қосу болмаса, 5 км-ден аспайтындай; ауыстырып-қосу болса – ауыстырып-қосқыштар арасындағы бөлімшенің ұзындығына тең етіп, бірақ 5 км-ден аспайтындай; су таратқыштарды бір желімен жүргізгенде, 3 км-ден аспайтындай болуы керек.

4.2. Су құбыры желісін жабдықтау және жұмыс сенімділігін қамтамасыз ету

Су құбыры желісі, яғни тұрғылықты жердің не өнеркәсіптік объектінің аумағында суды тарататын желілер жүйесі, судың су көзінен тұтынушыға дейін қозғалыс жолындағы соңғы бөлік болып табылады. Су құбыры желісінің құны, сумен жабдықтау жүйесінің толық құнының шамамен 30% құрайды. Сондықтан, желіні трассалау бір жағынан жеткілікті сенімділікті қамтамасыз етіп, екіншіден – экономикалық тиімді болуы тиіс. Бұл екі талаптың антогонистік сипаты бар. Расында, бұл тарамдалған немесе тұйық желі (4.3-сурет) сақиналыға (4.4-сурет) қарағанда арзан тұрады. Дегенмен, тұйық желінің әр торабынан су жіберу нүктесіне дейін бір ғана жол бар. Сенімділікті қамтамасыз ету үшін кем дегенде, осындай тағы да екі жол қажет. Бұл талапқа сақиналы желі сәйкес келеді. Әдетте, объектінің сақиналы магистральдық желісі судың А нүктесінен, Б нүктесіне дейін негізгі қозғалуымен сәйкесетін параллель магистральдық желілер жүйесінен тұрады (4.4-сурет). Негізгі

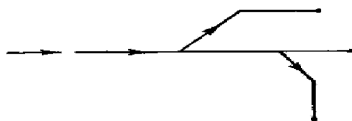
бойлық магистраль жүйесі, көлденең ұстатқыш-желісімен бірігеді. Мандайшалар – үлкен транзиттік шығындармен тасымайды керісінше, ол жақын аудандарды сумен қоректендіруге пайдаланылады. Магистраль желісіне екінші кезектегі таратқыш желілер жүйесі жалғасады, ол судың тікелей ғимарат ішіндегі су құбырларына жіберілуін жүзеге асырады. Осылайша, сакиналы желінің құрылымы өздігінше су жіберу жолдарын жоғары дәрежеде резервтейді, демек оның сенімділік көрсеткіштері жоғары. Осының өзінде параллель қосылған бөліктердің жақын өткізгіштігі (кедергі) болуы қажет.

Жекелеген тұтынушыларды сумен қамтамасыз ету сенімділігі, негізінен олардың объект аумағында орналасқан жеріне байланысты. Тұтынушы неғұрлым су жіберу желісінен алыс орналасқан болса, солғұрлым оның сумен қамтамасыз ету сенімділігі төмен болады.

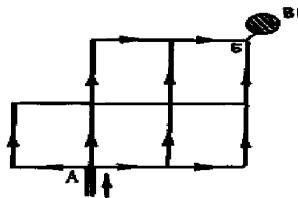
Су құбыры жүйелері айналмалы болуы тиіс. Тұйықталған су құбыры жүйелерін мынадай жағдайларда қолдануға болады:

- суды өндірістік мұқтаждарға беру үшін, апатты жою уақытында сумен жабдықтауда үзіліс жасауға болатын болса;
- суды шаруашылық-ауыз су мұқтажына беру үшін құбырлардың диаметрі 100 мм-ден аспайтын болса;
- суды өртке және шаруашылық-өртке қарсы мұқтаждарға беру үшін, өртке қарсы су шығынына байланыссыз – желінің ұзындығы 200 м-ден аспайтын болса.

Сыртқы су өткізгіш желілерін ғимараттардың ішкі су құбыры желілері арқылы айналмалы етіп жасалмайды.



4.3-сурет. Тарамдалған (тұйық) желі



4.4-сурет. Сакиналы желі

Тұрғындардың саны 5 мың адамға және сыртқы өрт сөндіру

шығыны 10 л/с-қа дейінгі немесе ғимараттардағы өрт сөндіру шүмектерінің саны 12-ге дейінгі елді мекендерде, тұйықтың соңында өртке қарсы резервуарлар немесе су қоймалар, арынды су мұнарасы немесе қарсы резервуар орнатылатын жағдайда, ұзындығы 200 м-ден асатын тұйықталған желілер жүргізіледі.

Бір бөлімшені ағытқан жағдайда, шаруашылық-ауыз су мұқтажына басқа желілермен қосынды су беру, есептік шығынның 70%-нен кем болмауы тиіс. Ал суды ең қолайсыз орналасқан су тұтынушыға беру – есептік шығынның 25%-нен кем болмауы тиіс, бұл жағдайда еркін арын 10 м-ден кем болмау керек.

Тұтынушыларды жолай қосу үшін қосарлана жүретін желілерді мынадай жағдайларда орналастыруға болады: магистральдық желілер мен су тартқыштардың диаметрі 800 мм және одан жоғары болып, транзиттік шығын, қосынды шығынның 80%-нен кем болмаса; кіші диаметрлер үшін – негізделген жағдайда.

Жүру жолдарының ені 20 м-ден көп болса, жолдарды қиып өтпеу үшін жарыса жүретін желілер жүргізіледі. Бұл жағдайда, өрт сөндіру гидранттарын қосарлана немесе жарыса жүргізілетін желілерде орналастырады.

Өрт сөндіру гидранттарын автомобиль жолдарының бойымен, жол шетінен 2,5 м-ден аспайтын, бірақ ғимараттардың қабырғаларына 5 м-дей жақындамайтын етіп орналастырады; гидранттарды жол үстінде орналастыруға болады. Мұндайда гидранттарды су құбыры желілерінен шығатын тармақтарда орналастыруға болмайды.

Өрт сөндіру гидранттарының су құбыры желілерінде орналастырылуы, сол желімен қызмет жасалатын кез келген ғимарат немесе олардың бөліктеріндегі өртті, сыртқы өрт сөндіруге керекті су шығыны 15 л/с және одан көп болса – екі гидранттан, ал 15 л/с-тан аз болса – ұзындығы шектелген мөлшерден аспайтын тармақтық желінің қатты жабыны бар жолмен жүргізілуін ескеріп, бір гидранттан сөндіруді қамтамасыз етуі тиіс.

Гидранттардың арасындағы қашықтық, өрт сөндіруге

жұмсалатын қосынды шығынды және ГОСТ 8220-85* Е бойынша орнатылатын гидрант түрінің өткізу мүмкіндігін ескеретін есептеулермен анықталады.

Тұрғындардың саны 500 адамға дейінгі елді мекендердің су құбыры желілерінде гидранттардың орнына, өрт сөндіру шүмектері бар, диаметрі 80 мм тік құбырлар орнатуға болады. Сумен жабдықтау, құбыр желілеріндегі апатты жоюға керекті есептік уақытты 4.1-кестеге сәйкес қабылданады.

4.1-кесте

Құбырлардың диаметрі, мм	Су құбырларындағы апатты жоюға керекті есептік уақыт, сағ., құбырлар мына тереңдікте жатқанда, м	
	2-ге дейін	2-ден жоғары
400-ге дейін	8	12
400-ден жоғары 1000-ға дейін	12	18
1000-нан жоғары	18	24

Су таратқыштар мен су құбыры желілерінің материалдары мен беріктік кластарын таңдауды статикалық есептеу, топырақтың агрессивтілігі және тасымалданатын су, сондай-ақ құбыр желілерінің жұмыс жағдайлары мен судың сапасына қойылатын талаптар негізінде жүргізіледі.

Арынды су таратқыштар мен желілер үшін, қағида бойынша, металл емес құбырларды қолданған дұрыс (арынды темірбетонды, арынды асбестцементті, пластмасса, т.б.).

Арынды шойын құбырларды елді мекендерде, өндірістік, ауылшаруашылық кәсіпорындары аумақтарының шектерінде қолдануға болады.

Болат құбырларды мынадай жағдайларда қолданылады:

- есептік ішкі қысымы 1,5 МПа-дан (15 кгк ш/см^2) жоғары бөлімшелерде;
- сулы бөгеулер мен сайлар арқылы темір және автомобиль жолдарының астымен өту үшін;
- шаруашылық-ауыз су су құбыры канализация желісімен қиылысатын жерлерде;
- құбыр желілерін автожол және қала көпірлерімен,

эстакада тіреулері және тоннельдермен жүргізгенде.

Қабырғаларының қалыңдығы құбыр желілерінің жұмыс жағдайлары ескеріле отырып, есептеумен анықталатын (бірақ, 2 мм-ден кем емес), үнемді тұржиынды болат құбырлар қабылдануы тиіс. Темірбетон мен асбестцемент және құбыр желілері үшін металдық фасондық бөлшектер қолдануға болады.

Су тартқыштарда және су құбыры желілерінде мыналарды орналастыруды қарастыру қажет: жөнделетін бөлімшені бөлу үшін бұралмалы жапқыштар (ысырмалар); құбыр желілерін толтырып және босатқанда ауа шығаратын, толтыратын клапандар; ауаны кіргізіп, қысып ұстайтын клапандар; құбыр желілері жұмыс істеп тұрғанда ауа шығаруға арналған ауашықтар; құбыр желілерін босатқанда су шығатын жерлер; компенсаторлар; құрастырушы қоспалар; жөнделетін бөлімшені ағытатын кері клапандар немесе автоматты түрде жұмыс істейтін клапандардың басқа түрлері; қысым реттегіштер; гидравликалық соққылар болғанда немесе қысым реттегіштер дұрыс жұмыс істемегенде қысымның артуын болдырмайтын аппараттар.

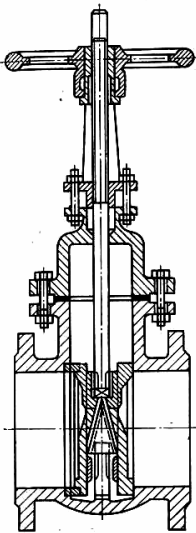
Су құбыры желілерінде жапқыш, реттегіш, су таратқыш және қорғаушы арматуралар қолданылады. Ауа кіргізуге және шығаруға арналған автоматты түрде жұмыс істейтін клапандар пішінінің жоғарғы сыну өзгерістері нүктелерінде, су таратқыштар мен желілердің жөнделу бөлімшелерінің жоғарғы шекарасындағы нүктелерінде, мәні қабылданған құбыр түрі үшін рұқсат етілетін мәнінен асып кететін вакуумның пайда болуының алдын алу. Құбыр желілерін сумен толтырғанда, олардағы ауаны шығару үшін қарастырылады. Вакуумның мәні – рұқсат етілетін мәннен аспайтын болса, қолмен қозғалатын клапанды пайдалануға болады. Ауа кіргізуге және шығаруға арналған автоматты түрде жұмыс істейтін клапандардың орнына, шығарылатын ауаның шығынына байланысты қолмен қозғалатын клапандар (жапқыштары, ысырмалары). Немесе ауашықтары бар ауа кіргізуге және қысып ұстауға арналған автоматты түрде жұмыс істейтін клапандарды қабылдауға болады.

Ауашықтар кескіннің жоғарғы сыну өзгерістері нүктелеріндегі ауа жинағыштарда қарастырылады. Ауа жинағыштың диаметрін құбыр желісінің диаметріне тең етіп, ал

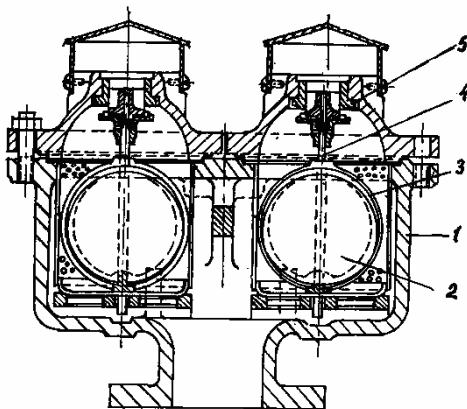
биіктігін – құбыр желісінің диаметріне байланысты 200–500 мм етіп алады. Белгіленген жағдайда, өзге өлшемді ауа жинағыштарды қолдануға рұқсат етіледі.

Ауашықты, ауа жинағыштан ағыту үшін қолданылатын жапқыш, арматураның диаметрін ауашықтың қосқыш келте құбырының диаметріне тең етіп алады. Ауашықтардың талап етілетін өткізу мүмкіндігі, есептеумен анықталуы тиіс. Әйтпесе, қалыпша атмосфералық қысым кезіндегі ауаның көлемі бойынша есептеліп, құбыр желілерімен берілетін максимальдық есептік су шығынының 4%-не тең етіп алынғаны дұрыс.

Егер, су таратқышта кескіннің бірнеше сынып өзгеру нүктелері болса, онда екінші және одан кейінгі нүктелердегі (судың қозғалу бағытымен есептеп) ауашықтардың өткізу мүмкіндіктерін, белгілі сыну өзгерістері нүктесі, біріншіден төмен немесе 20 м-ден аспайтын жоғары және алдындағы нүктеден 1 км-ден аспайтын қашықтықта орналасқан жағдайда, максимальдық есептік су шығынының 1 %-не тең етіп алуға болады.

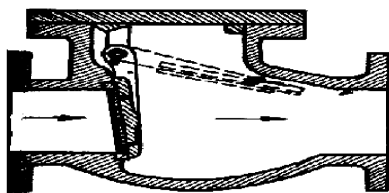


4.5-сурет. Ысырма

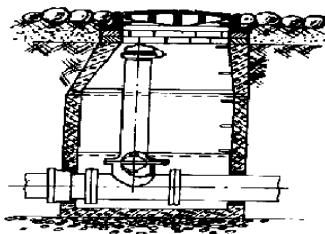


4.6-сурет. Ауашық

Әр сорғының арынды желісі жапқыш арматура және қағида бойынша сорғы мен жапқыш арматураның арасында орнатылатын кері клапанмен жабдықталуы тиіс. Сорғының арынды желісінде ашылуы мен жабылуы реттелетін кері клапан (4.7-сурет) суды бір ғана бағытта жіберуге арналған.



4.7-сурет Кері клапан



4.8-сурет. Өрт сөндіру гидрантын құдықта орнату

Сыртқы су құбыры желісінің арматурасы, арнайы құдықтарда орналастырылады. 4.8-суретте өрт сөндіру гидранты бар құдық көрсетілген. Су құбыры құдықтарын темірбетон құрастырылымынан орнатады. Дегенмен, оларды жергілікті материалдардан тұрғызуға да рұқсат етіледі.

Су құбырлары желілерін, қағида бойынша жер астымен жүргізілетіндей етіп қарастыру керек. Олар жылу техникалық және техника-экономикалық жағынан негізделсе, жер беті және жер үстімен, туннельдермен, сонымен қатар туннельдерде тез тұтанатын жанғыш сұйықтар мен жанғыш газдар тасымалдайтын құбырлар желісінен басқа, жерасты коммуникацияларымен бірге жүргізуге болады. Өртке қарсы су құбырларымен біріктірілген желілерді туннельдермен, жер бетімен немесе жер үстімен жүргізгенде, өрт сөндіру гидранттары құдықтарда орналастырылуы қажет. Жер астымен жүргізілгенде – жапқыш, реттегіш және қорғаушы арматура құдықтарда (камераларда) орналастырылады. Құбыр астындағы негіздің типі, топырақтарың көтеруші қабілеттері мен жүктемелердің мәндеріне байланысты.

Тасты, шымтезектелген топырақтар мен лайлардан басқа, барлық топырақтарда құбырларды құрылымы бұзылмаған табиғи топырақ үстімен тегістелуін, ал керек болған жағдайда негізді кескіндеп, жүргізеді.

Құбырлар желісін сулы тұтасқан топырақтарда (саздақ, балшық) жүргізгенде, құмды дайындауға керекті жұмысты жүргізу жобасы қарастырылатын су деңгейін төмендету, сондай-ақ құбырлардың типіне және құрылымына байланысты белгіленеді.

Лай және шымтезектелген басқа да әлсіз, суға қаныққан топырақтарда құбырларды жасанды негіз үстімен жүргізеді. Сумен жабдықтау жүйесіне ерекше табиғи және климаттық жағдайларда, қосымша талаптар қойылады. Енді ерекше жағдайдағы аудандарға жататын жерлерде сумен жабдықтауға қойылатын талаптарды қарастырамыз.

Сейсмикалық аудандар

Сейсмикалылығы 8 және 9 балдық аудандарда сумен жабдықтау көздерінің кем дегенде екеуін қарастыру қажет. Ал бір уақытта су берілудің үзілу мүмкіндігін болдыртпайтын су қабылдағышты екі тұстамаға орнатқанда, беттік бір көзді пайдалануға рұқсат етіледі.

Сейсмикалылығы 8 және 9 балдық аудандарда сумен жабдықтаудың бір көзін пайдалану кезінде сумен жабдықтау жүйелерінде сыйымдылықтары өрт сөндіруге екі есе көп су көлемі және сейсмикалылығы 8 балл аудандарда – 8 сағаттан, ал сейсмикалылығы 9 балл болатын аудандарда ол 12 сағаттан кем емес, есептік шығыны 70 % мөлшерінде, ал апаттық кесте бойынша өндірістік мұқтаждар мен шаруашылық-ауыз су мұқтаждарын қамтамасыз ететін апаттық су көлемі қарастырылады.

Сейсмикалылығы 9 балл аудандарда бір уақытта болатын өрттердің есептік санын бірден көп (сыртқы өрт сөндіруге су шығыны 15 л/с-тан артық болмаса елді мекендер, кәсіпорындар және жеке тұрған ғимараттарды қоспағанда) қабылдау қажет.

Сумен жабдықтау жүйелерінің жұмыс сенімділігін жоғарылату

үшін мынадай мүмкіндіктерді: арын резервуарларының бөліп жайғастырылуы; арын су мұнараларын арынды резервуарлармен алмастыру; санитарлық-эпидемиологиялық қызметтерімен келісе отырып, шаруашылық-ауыз су, өндірістік және өртке қарсы су құбыры желілерінің араларында тұйықтағыштар құру, сондай-ақ шаруашылық-ауыз су құбыры желісіне өңделмеген залалсыздандырылған су жіберуді қарастырған жөн.

Өртке қарсы және шаруашылық-ауыз сумен жабдықтаудың сорғы станцияларын өндірістік ғимараттармен бөлуге жол берілмейді.

Жерасты игерілген аумақтар

Ғимараттарды, су тартқыштар мен тораптарды жобалау кезінде оларды жерасты кен қазбаларының әсерінен қорғауды қарастыру қажет. Ауыстырып-қосу камералары резервуарлардан, деформациялық жіктермен бөлінген болуы тиіс.

Су дайындауға арналған имараттарда (мөлдірлеткіштер, тұндырғыштар, сүзгілер, т.б.) негіздің деформациясынан кейін науалар мен науашалардың су төккіш жиектерін түзету мүмкіндігін қарастырған жөн.

Су құбырының ғимараттардағы құбыр желілері, арматура болаттан жасалуы тиіс. Құбыр желілері мен арматураны ғимарат құрылымдарына бекіту түйіндері, оларға құбыр желілері жолдайтын ықтимал өзара жылжу мен күштерді есепке ала отырып жобалануы тиіс.

Жерасты игерілген аумақтарда құбыр желілерін жобалау кезінде құбыр желілерінің мақсаттарын, құбырлардың талап етілетін беріктігін және түйістердің өтеуіштік қабілетін есепке ала отырып, құбырлардың барлық түрлерін қолдану керек.

Қоныштар мен жалғастырғыштарда қосылатын арынды асбестцементтік, шойын және темірбетон құбырлардан жасалған құбыр желілері, шекті түйістердің герметикалығы сақталатын максимальды ашылуымен анықталады.

Арындық құбыр желісінің түйістік қосылысының шектік ашылуын төмендегідей қабылдау керек:

- 0,2 – шойын құбырлар үшін;
- 0,3 – темірбетон қоныштық құбырлар үшін;
- 1,5 – асбестцемент құбырлар үшін.

Мәңгі тоң топырақтар

Сумен жабдықтау тораптары мен құрылыстарын жобалау кезінде ҚНЖЕ 2.02.04-88-ге сәйкес мәңгі тоң топырақтарды негіз ретінде пайдаланудың I немесе II принципін қабылдау керек.

Тораптар мен су тартқыштарды мұздаудан сақтау кезінде кететін су шығарындысы есебінен, есептік су шығынын көбейтуге рұқсат етіледі. Сумен жабдықтау көзі ретінде – жерасты суларын пайдалану кезінде температурасы анағұрлым жоғары су көздерін пайдаланады.

Жерасты суларын жасанды толтыру жүйелерінің құрамында қағида бойынша, жабық типті сіңіруші құрылыстар қарастырылады. Ашық типті құрылыстарды пайдалану, негізделген жағдайда рұқсат етіледі.

Сорғы станцияларында суды кері бағытта – сорушы құбыр желілеріне жіберу мүмкіндігі қарастырылуы тиіс, бұл орайда сорушы құбыр желілерінің саны 2-ден кем болмауы тиіс. Сорғы станцияларында олардың санаттарына тәуелсіз, 3-тен кем емес сорғы агрегаттарын орнату керек. Алып келетін және бұратын құбыр желісінің резервуарларында судың тұрақты қозғалысы қарастырылады. Сыйымдылығы 100 м³-қа дейінгі резервуарларды, желдегілетін еденастылық құрылғымен жылытылатын бөлмелерде жайғастыруға болады. Құбыр желілерін жер үстінен өткізу кезінде механикалық зақымдалудан сақтайтын гидрооқшаулағышы бар, ескірмейтін жылу оқшаулайтын материалдан жасалған сақиналы жылулық оқшаулауды қабылдайды.

Су тартқыштар мен тораптардағы судың минимальды температурасы жылулық техникалық есептермен анықталады. Бұл орайда температураның, градустың бірнеше үлесінен, бірнеше градусқа дейін (3–5°C) ауытқуын қабылдауға рұқсат етіледі.

Жылулық техникалық есептер болмаса, судың торап пен су тартқыштардың шеттік бөлімшелеріндегі температурасын мынандай құбырлардың диаметріне байланысты қабылдауға болады:

300 мм-ге дейін – 5°C-ден кем емес;

300 мм-ден жоғары – 3°C-ден кем емес етіп.

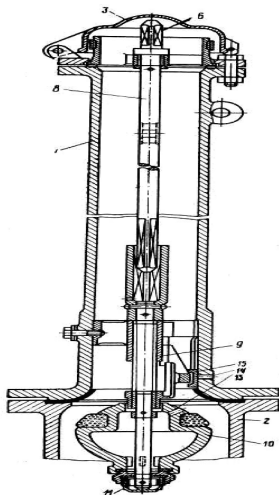
Шөкпелі топырақтар

Табандықтар, каналдар мен тоннель түптерінде бакылау құдықтарына қарай еңістері болуы тиіс. Ықтимал шөгуі 20 см-ден астам топырақ жағдайлары кезінде, I және II санатты сумен жабдықтау жүйелері үшін су тартқыштар мен тораптарды болат немесе пластмасса құбырлардан жобалау керек; ал қоныштық құбырларды қолдануға болмайды. Ал III санаттың сумен жабдықтау жүйелері үшін пластмасса немесе түйістері эластикалық бітемеленген арындық темірбетон құбырлары қолданылады. 0,6 МПа-дан (6кг күш/см²) жоғары қысымда жұмыс істейтін су құбыры тораптарын төсеу кезінде ара қашықтықтарды 30%-ке ұлғайту керек.

Сыйымдылық құрылымдары астына бүкіл шөкпе қабатының шектерінде топырақтың шөкпелік қасиеттерін толық жоюды, шөкпелі топырақтарды алдын ала суландыру арқылы немесе шөкпелі топырақтардың үстіңгі қабатын ауыр таптағыштармен түпкілікті тығыздаумен құрамдастырылатын тереңдік жарылыстармен суландыруды қабылдау керек.

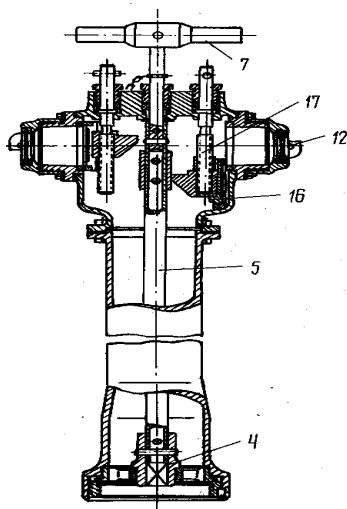
4.3. Өрт сөндіру гидранты және шүмегі

Өрт сөндіру гидранттары өрт сөндіргенде су алуға арналады. Өрт сөндіру гидранттары жер үсті және жерастылық болып орындалады. Өрт сөндіру гидранттарының ПГ - 5 москвалық типі көп таралған (4.9-сурет).



4.9-сурет. Москвалық типті өрт сөндіру гидранты

Гидрант сыртқы су құбыры желісінің өрт сөндіру тіреуішінің (2) фланцында орнатылады. Гидранттың шойын бағанының (1) биіктігі 0,75-тен 2,5 м-ге дейін. Гидрант қаппен (3) жабылады. Гидрантты пайдалану үшін құдық-тың люгін, одан кейін гидранттың қап-пағын ашады да, оймалы жоғарғы басына өрт сөндіру бағанын бұрап салады (4.10-сурет). Баған өзегінің (5) тік төртбұрышты тиекбасы (4) гидрант ұшындағы кілтке 6 кіргізіледі. Бағанның тұтқасының (7) айналуы, өзек (5) арқылы гидранттың өзегіне (8) беріледі. Гидрант өзегінде (8) болатын бұрандалы қимасы мыстығырыққа (9) кіреді де, өзектің көлденең бағытта онымен байланысты бос денелі шар тәрізді клапанының (10) ашылуы мен жабылуы үшін қозғалуға әкеледі. Өзек (8) шар тәрізді клапанның түсірілу клапанымен (11) мықтап байланыстырылған. Ол төмен қарай қозғалған кезде түсірілу клапаны ашылады. Шардың ашылған саңылауы арқылы су алдымен шарға, одан кейін саңылаумен (13) гидрант тіреушесінің ішіне келе бастайды. Шар тәрізді клапанның үстіндегі қысым, су құбыры желісіндегі қысымға тең болған кезде шар тәрізді клапан ауырлық күші әсерінен ашылады. Шар тәрізді клапан ашылғаннан кейін, шүмектің штуцерлері ашылады. Оларға біріктіргіш бас тиектердің көмегімен өрт сөндіру өңештері жалғастырылады.



4.10-сурет. Өрт сөндіру бағаны

Гидранттың төменгі бөлігінде қыста су қатпауы үшін гидрант жабылғаннан кейін, шүмектегі суды ағызатын саңылау (14) болады. Гидрант ашылған кезде саңылау автоматты түрде өзекке мықты бекітілген арнайы жылжығышпен (15) жабылады. Өрт сөндіру шүмегінде бір штуцер ашық қалған болса, өзектің (5) бұралуына кедергі келтіретін блокадалау құрылғысы болады. Блокадалау құрылғысы жапқышпен арнайы кілттің көмегімен айналып тұратын шпиндельден тұрады. Гидрантты, штуцерлер жабық тұрғанда жабу керек. Бұл гидравликалық соққының туындауына жол бермейді.

4.4. Су құбыры желілерін гидравликалық есептеу

Су құбыры желілерін есептеу мақсаты – құбырлардың негізделген диаметрлері мен желідегі арын жоғалуын анықтау. Су беру және үлестіру жүйелерінің құбыр желілерінде арын жоғалу – құбырлар мен түйістік қосылыстардың, сондай-ақ арматура мен қосушы бөліктердің гидравликалық кедергісінен болады. Арын жоғалуларды құбыр желісі ұзындығының бірлігіне і түйістік қосылыстардың гидравликалық кедергісін ескере отырып, төмендегі формула бойынша анықтайды:

$$i = (\lambda / d)(v^2 / 2g) = (A_1 / 2g) \left[(A_0 + C/v)^m / d^{m+1} \right] v^2; \quad (4.5)$$

мұндағы λ – (2)-формула бойынша анықталатын гидравликалық кедергі коэффициенті.

$$\lambda = A_1(A_0 + B_0 d / \text{Re})^m / d^m = A_1(A_0 + C / v)^m / d^m; \quad (4.6)$$

мұндағы d – құбырлардың ішкі диаметрі, м;

v – қима бойынша су қозғалысының орташа жылдамдығы, м/с;

g – ауырлық күшінің үдеуі, м/с²;

$\text{Re} = vd/v$ – рейнольдс саны, $B_0 = C\text{Re}/vd$;

v – м/с², тасымалданушы сұйық тұтқырлығының кинематикалық коэффициенті.

m дәрежесі көрсеткішінің және A_0 , A_1 және C коэффициенттерінің мәндері – болат, шойын, темірбетон, асбестцемент, пластмасса және шыны құбырлар үшін әдетте 4.2-кесте бойынша қабылдануы тиіс. Бұл мәндер, оларды жасап шығарудың бүгінгі технологияларына сәйкес болуы керек.

Суды тұрақтандырулық өңдеу немесе ішкі қорғау жабындылары жоқта, жаңа болат пен шойын құбырлардың гидравликалық кедергісі жылдам өседі. Осы жағдайларда жаңа болат пен шойын құбырларда арын жоғалуды анықтауға арналған формулаларды, тек су беру жүйесі жұмысының шарттарын, оны іске пайдаланудың бастапқы кезеңінде талдау қажет болғанда пайдаланады.

Мұндағы C мәні $v = 1,3 \cdot 10^{-6}$ м²/с (су $t = 10^\circ\text{C}$) үшін берілген.

Болат пен шойын құбырларын әдетте, ішкі полимерцементті, цемент-құм немесе полиэтилендік қорғау жабындыларымен қолданады. Осындай жабындыларсыз қолдану және тұрақтандыру болмаса 4.2-кесте бойынша A_1 және C мәндеріне және 4.3-кесте бойынша, K мәніне шамасы ұқсас жағдайларда жұмыс істейтін құбыр желілеріндегі арын жоғалулардың өсуі туралы деректермен негізделген коэффициентті (2-ден көп емес) енгізген дұрыс.

Қосушы бөліктердің гидравликалық кедергісін анықтамалар бойынша, арматураның гидравликалық кедергісін – шығарушы зауыттардың паспорттары бойынша анықтайды.

№ Р.н.	Құбыр түрлері	m	A ₀	1000A ₁	1000(A ₁ / ² к)	C
1	Ішкі қорғау жабындысы жоқ немесе битумды қорғау, жабындылы жаңа болат	0,226	1	15,9	0,810	0,684
2	Ішкі қорғау жабындысы жоқ немесе битумды қорғау, жабындылы жаңа шойын	0,284	1	14,4	0,734	2,360
3	Ішкі қорғау жабындысы жоқ немесе битумды қорғау, жабындылы ескі болат пен ескі шойын	v < 1,2 м/с	0,30	1	17,9	0,912
		v ≥ 1,2 м/с	0,30	1	21,0	1,070
4	Асбестцемент	0,19	1	11,0	0,561	3,51
5	Виброгидротығыздалған темірбетон	0,19	1	15,74	0,802	3,51
6	Центрифугаланған темірбетон	0,19	1	13,85	0,706	3,51
7	Центрифугалау әдісімен жалатылған ішкі пластмасса немесе полимерцемент жабындылы болат пен шойын	0,19	1	11,0	0,561	3,51
8	Кейінірек тегістеумен шашырату әдісімен жалатылған ішкі цемент-құм жабындылы болат пен шойын	0,19	1	15,74	0,802	3,51
9	Центрифугалау әдісімен жалатылған ішкі цемент-құм жабындылы болат пен шойын	0,19	1	13,85	0,706	3,51
10	Пластмасса	0,226	0	13,44	0,685	1
11	Шыны	0,226	0	14,61	0,745	1

Құбыр желілерінде орнатылатын қосушы бөліктер мен арматураның саны туралы деректер болмағанда, олардағы арын жоғалуларды қосымша құбыр желілеріндегі арын жоғалу шамасының 10–20% мөлшерінде алуға рұқсат етіледі.

Техникалық-экономикалық есептеулер мен су беру мен үлестіру жүйелерінің гидравликалық есептерін ЭЕМ арқылы орындағанда, құбыр желілеріндегі арын жоғалуды төмендегі формула бойынша анықтауға болады:

$$i = Kq^n / d^p; \quad (4.7)$$

мұндағы q – судың есептік шығыны, л/с;

d – құбырлардың есептік ішкі диаметрі, м.

K коэффициенті мен n және p дәрежесі көрсеткіштерінің мәндерін, 4.3-кестеге сәйкес қабылдайды.

4.3-кесте

№ р.н	Құбыр түрлері	1000 К	p	n
1	Ішкі қорғау жабындысы жоқ немесе битумды қорғау жабындылы жаңа болат	1,790	5,1	1,9
2	Ішкі қорғау жабындысы жоқ немесе битумды қорғау жабындылы жаңа шойын	1,790	5,1	1,9
3	Ішкі қорғау жабындысы жоқ немесе битумды қорғау жабындылы ескі болат пен ескі шойын	1,735	5,3	2
4	Асбестцемент	1,180	4,89	1,85
5	Виброгидротығыздалған темірбетон	1,688	4,89	1,85
6	Центрифугаланған темірбетон	1,486	4,89	1,85
7	Центрифугалау әдісімен жалатылған ішкі пластмасса немесе полимерцемент жабындылы болат пен шойын	1,180	4,89	1,85
8	Кейінірек тегістеу, шашырату әдісімен жалатылған ішкі цемент-құм жабындылы болат пен шойын	1,688	4,89	1,85

4.3-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
9	Центрифугалау әдісімен жалатылған ішкі цемент-құм жабындылы болат пен шойын	1,486	4,89	1,85
10	Пластмасса	1,052	4,774	1,774
11	Шыны	1,144	4,774	1,774

4.5. Сорғы станциялары жұмысының сенімділігін қамтамасыз ету

Сорғы станциялары су берумен қамтамасыздандыру дәрежелері бойынша үш санатқа бөлінеді (1.1-кесте). Сорғы станцияларының санатын, олардың жалпы сумен жабдықтау жүйесіндегі қызметтік бағытына байланысты белгіленеді.

Суды тікелей өртке қарсы және біріктірілген өртке қарсы су өткізгіштерге беретін сорғы станциялары – I санатқа жатады. Объектілердің өртке қарсы және біріктірілген өртке қарсы су құбырларына су беретін сорғы станциялары – II санатқа, ал суды бір құбырмен, сондай-ақ суаруға немесе суармаландыруға беретін сорғы станциялары – III санатқа жатқызылады. Санаттары белгіленген сорғы станциялары үшін, «Электр қондырғыларын орнату ережелері» (ЭҚЕ) бойынша, дәл сондай санатты электрмен жабдықтауды қабылдау қажет.

Сорғы типі мен жұмысшы агрегаттардың санын таңдауды – сорғылардың, су тартқыштар, желілер, реттеуші сыйымдылықтардың бірге жұмыс істеуі, тәуліктік және сағаттық су тұтыну кестелері, өрт сөндіру жағдайлары, объектіні іске қосу кезектілігін есептеу негізінде жүргізу қажет.

Сорғы агрегаттарының типін таңдағанда, есептік мерзімдегі жұмыс жағдайларының өзгеруіне сәйкес реттеуші сыйымдылықтарды пайдалану, сорғылардың типтері мен санын өзгерту, жұмысшы дөңгелектерін кесу немесе айырбастау есебінен,

барлық жұмыс режимдері кезінде сорғылармен арттырылатын артық арынның минимальдық мәнін қамтамасыз етуі тиіс.

Бір желіге немесе су тартқышқа су беретін сорғы топтары үшін сорғы станцияларындағы резервтік агрегаттардың санын 4.4-кестеге сәйкес алған дұрыс. Сорғы осьтерінің белгілерін, негізінде сорғы корпустарының құйылым астында орналастырылу жағдайына байланысты былай анықтайды:

– сыйымдылықта – бір өрт жағдайында өрттік көлем суының жоғарғы деңгейінен (түбінен анықталатын), ортаңғы деңгейінен – екі және одан көп өрт жағдайында; өрттік көлем болмаған жағдайда, апаттық көлемнің судың деңгейінен; өрттік және апаттық көлемдер болмаған жағдайда судың орташа деңгейінен;

– су қабылдағыш ұңғымасында – жерасты суларының динамикалық деңгейінен, максимальдық су алу кезінде; ағын суда немесе су қоймасында – олардағы минимальдық су деңгейлерінен, су қабылдағыштың санатына байланысты.

Сорғы осьтерінің белгілерін анықтағанда, соруудың вакууметриялық биіктігін немесе зауыт-дайындаушы талап ететін сору жағынан қойылатын тіреуді, сондай-ақ сорушы құбыр желілеріндегі арын жоғалуды, температуралық жағдай мен барометриялық қысымды ескеру керек.

4.4-кесте

Бір топтағы жұмысшы агрегаттардың саны	Сорғы станцияларындағы резервтік агрегаттардың саны, мына санаттар үшін		
	I	II	III
6-ға дейін	2	1	1
6-дан жоғары, 9-ға дейін	2	1	—
9-дан «	2	2	—

Жұмысшы агрегаттардың санына – өрт сөндіру сорғылары кіреді.

Бір топтың жұмысшы агрегаттарының саны, өрт сөндіру

сорғылардан басқасы, кемінде екеу болуы тиіс. II және III санатты сорғы станцияларында негізделген жағдайда, бір жұмысшы агрегат қоюға болады. Бір сорғы тобында әр түрлі сипаттамалы сорғылар орнатылса, онда резервтік агрегаттың санын 4.4-кесте бойынша алып, өнімділігі жоғары сорғы қабылдаған дұрыс.

Біріктірілген жоғарғы қысымды өртке қарсы су құбырларының сорғы станцияларында тек қана өрттік сорғылар орнатылса, онда жұмысшы агрегаттардың санына байланыссыз, бір резервтік өрттік агрегат қарастырылады.

Тұрғындардың саны 5 мың адамға дейінгі елді мекендердің су құбырларының сорғы станцияларында электрмен жабдықтау көзі біреу болса, іштен жану двигателі бар, автоматты түрде қосылатын өрттік резервтік сорғы орнатылады.

Тереңдетілген сорғы станцияларының өнімділігін 20-30%-ке дейін арттыру үшін сорғыларды үлкен өнімділіктілікті сорғыларға айырбастауға немесе қосымша сорғы қоюға арналған резервтік іргетас орнату мүмкіндіктерін қарастыру керек. Сорғы станциясына баратын сорушы желілердің саны, орнатылған сорғылардың топтары мен санына қарамастан, өрттік сорғыларды қоса алғанда, кем дегенде екеу болуы тиіс. Бір желіні сөндіргенде, басқа желілер I және II санатты сорғы станцияларында толық есептік шығын мен III санатты сорғы станцияларында есептік шығынның 70%-ін өткізуге есептеледі.

III санатты сорғы станцияларында қосымша бір сорушы желі орнатуға болады.

I және II санатты сорғы станцияларынан шығатын арынды желілердің саны, кем дегенде 2 болады. III санатты сорғы станциясы үшін бір арынды желі орнатуға болады.

Сорушы және арынды құбыр желілерінде орнатылатын арматуралар кез келген сорғыны, кері клапан және негізгі жапқыш арматураны айырбастауға не жөндеу үшін ағытуды, сондай-ақ су берудің қамтамасыздығы жөніндегі талаптарын бұзбай, сорғылардың сипаттамаларын тексеруді қамтамасыз етуі тиіс. Әр сорғының арынды желісі, жапқыш арматура және тәртіп бойынша сорғы мен жапқыш арматураның арасында

орнатылатын кері клапанмен жабдықталады. Құрастырушы қоспалар қолданылған жағдайда, оларды жапқыш арматура мен кері клапанның арасында орнату керек. Әр сорғының сорушы желілеріндегі жапқыш арматураны, құйылма астындағы немесе жалпы сорушы коллекторға жалғанған сорғылардың жанында орналастырған дұрыс.

Құбырлардың, фасондық бөлшектер мен арматура диаметрлерін техника-экономикалық есептеулер негізінде, судың қозғалу жылдамдықтарын 4.5-кестеде келтірілген шектерге байланысты қабылдайды.

4.5-кесте

Құбырлардың диаметрі, мм	Сорғы станцияларындағы құбырлардағы судың қозғалу жылдамдықтары, м/с	
	сорушы	арынды
250-ге дейін	0,6 - 1	0,8 - 2
250-ден 800-ге дейін	0,8 - 1,5	1 - 3
800-ден жоғары	1,2 - 2	1,5 - 4

Станцияның жоспардағы габариттерін кішірейту үшін, білігі оң немесе сол жағынан айналатын сорғыларды орнатуға болады. Мұндайда жұмысшы білік, бір бағытта ғана айналуы тиіс.

Егер машина залының аралығын үлкейтуге әкеліп соқпайтын болса, жапқыш арматуралары бар сорушы және арынды коллекторларды сорғы станциясы ғимаратында орналастырған дұрыс. Сорғы станцияларындағы құбыр, сондай-ақ машина залынан тыс сорушы желілерді, тәртіп бойынша арматура мен сорғыларға қосу үшін шентемірді қолданып, пісірілетін болат құбырлардан жасайды. Сорушы құбыр негізінен, сорғыға қарай үзіліссіз, 0,005-тен кем емес көтеріліммен орналасуы тиіс. Ал құбырлардың диаметрлері өзгеретін жерлерде, эксцентриялық өтпе қолданылады.

Тереңдетілген немесе жартылай тереңдетілген сорғы станцияларында машина залы шегіндегі ең үлкен өнімділігі бар сорғыда, сондай-ақ жапқыш арматура мен құбырда, апат кезінде

агрегаттардың суға батуына қарсы мынадай шаралар қарастырылуы тиіс: сорғылардың электрқозғалтқыштарын машина залының еденінен 0,5 м-ден кем емес биіктікте орналастыру; апаттық суды клапан немесе ысырма орнатып, канализацияға не жер бетіне өздігінен шығару, шұңқырдан суды өндірістік бағытта қолданылатын сорғымен айдап шығару. Апаттық сорғы орналастыру керек болса, олардың өнімділігін машина залынан қабаты 0,5м суды 2 сағ-тан аспайтын уақыт ішінде айдап шығаруға байланысты анықтап, бір резервтік агрегат қарастыру керек.

Су ағып кету үшін машина залының едендері мен каналдары шұңқырға қарай көлбеу жобаланады. Ал сорғы астындағы іргетастарда су ағып кету үшін ернеушелер, науашалар және түтікшелер қарастырылады. Шұңқырдан судың өздігінен ағып кету мүмкіндігі болмаса, онда дренаждық сорғыны қарастырған дұрыс.

Сорғы станцияларында арынды су тартқыштар мен әр сорғы агрегатының қысым деңгейін, арынды су тартқыштардағы су шығындарын өлшеуді, сондай-ақ дренаждық шұңқырлар мен вакуум-қазандағы су деңгейін, агрегаттардың мойынтіректерінің температурасын, су басудың апаттық деңгейін бақылауды қарастыру керек. Сорғы агрегатының қуаты 100 кВт және одан жоғары кезде, пайдалы әрекет коэффициентін 3%-тен аспайтын мүлтіксіз әлсін-әлсін тексеріп, анықтап, ұйымдастыру қажет.

Сорғы ауыспалы жұмыс тәртібін сорғы станциялары үшін, электр қуатының ең төмен шығынын қамтамасыз ететін қысым мен су шығынын реттеу мүмкіндіктерін қарастырған жөн. Реттеу – сатылап жұмыс істеуші сорғы агрегаттарының санын өзгерту арқылы немесе баяу сорғылардың айналыс жиілігін, реттеуші арматураның ашықтық деңгейін өзгерту, т.б. тәсілдер арқылы да жүзеге асырылады.

Автоматтандырылатын сорғы станцияларында жұмысшы сорғы агрегаттарының апаттық ажырау кезінде, резервтік агрегаттың автоматты қосылуын жүзеге асыру керек.

Телемеханикаландырылатын сорғы станцияларында резервтік агрегаттың автоматтық қосылуын I санаттағы сорғы станциялары үшін жүзеге асыру керек.

I санаттағы сорғы станцияларында сорғы агрегаттарының өздігінен іске қосылуын немесе электр жабдықтау шарттары бойынша бір мезгілде өздігінен іске қосылу мүмкін болмаған жағдайда, олардың уақыт аралықтарында автоматтық қосылуды қарастырған дұрыс. Сорғы станциясында вакуум-қазан орнатылған кезде сорғыларды толтыру үшін, оның вакуум-сорғылардың қазандағы су деңгейіне байланысты, автоматты жұмыс істеуі қамтамасыз етілуі тиіс. Сорғы станцияларында резервуарлардағы судың өрттік, сондай-ақ апаттық көлемінің іске қосылуын болдырмайтын бөліктеу қарастырылады.

4.6. Қысымды реттегіш сыйымдылықтар

Сумен жабдықтау жүйелеріндегі сыйымдылықтарға белгіленген қызметіне байланысты реттегіш – өрттік, апаттық және түйіспелік су көлемдері кіреді. Қысымды реттеуіш сыйымдылықтарды, арынды мұнараларды немесе гидроколонналарды пайдалану, сумен жабдықтау жүйесінің сенімділігін едәуір арттырады.

Таза су резервуарлары. Таза су резервуарлары реттегіш пен қосымша сыйымдылықтардың ролін атқарады. Олардағы бірінші және екінші көтеру – сорғы станцияларының арасында орналасады.

Сыйымдылықтардағы (резервуарлардағы, арынды мұнаралардың бақтарындағы, қарсы резервуарлардағы, т.б.) судың реттегіш көлемі W_p , м³, судың түсу және алыну графиктері негізінде, ал олар болмаса мына формуламен анықталуы тиіс:

$$W_p = Q_{\text{тәу.мах}} [1 - K_n + (K_q - 1) (K_n / K_q) K_q / (K_q - 1)]; \quad (4.8)$$

мұндағы $Q_{\text{тәу.мах}}$ – максимальдық су тұтыну тәулігіндегі су шығыны, м³/тәу;

K_n – су дайындау станциялары мен сорғы станцияларындағы немесе реттегіш сыйымдылығы бар су құбыры желілеріндегі реттегіш сыйымдылықтарға максимальдық сағаттық су берудің, максимальдық су тұтыну тәулігіндегі орташа сағаттық су шығынына қатынасы;

K_q – максимальдық сағаттық су алудың максимальдық су тұтыну тәулігіндегі орташа сағаттық су шығынына қатынасы

ретінде анықталатын, реттегіш сыйымдылықтан немесе реттегіш сыйымдылығы бар су құбыры желісінен су алудың, сағаттық біркелкі еместік коэффициенті.

Реттегіш сыйымдылық жоқ болғанда, тікелей тұтынушылардың қажетіне максимальдық сағаттық су алуды, максимальдық сағаттық су тұтынуға тең етіп алған дұрыс. Реттегіш сыйымдылықтан, сорғылармен реттегіш сыйымдылығы бар су құбыры желісіне су беру үшін, максимальдық сағаттық су алу – сорғы станциясының максимальдық сағаттық өнімділігі бойынша анықталады.

Өртке қажет су мөлшері өрт сөндіруге керекті су мөлшерін тікелей сумен жабдықтау көзінен алуға, техникалық мүмкіндік болмаса немесе экономикалық жағынан тиімсіз болса, оны қарастыру керек. Резервуарлардағы судың өрттік көлемі қамтамасыз етілу жағдайына байланысты былай анықталады:

- өртті сөндіруге сыртқы гидранттар және ішкі өрт сөндіру шүмектерімен;

- арнайы өрт сөндіру құралдарымен сөндіруге (өз резервуарлары жоқ бүркіп сөндіргіштер, дренчерлер, т.б.);

- барлық өрт сөндіру кезеңі үшін максимальдық шаруашылық-ауыз су және өндірістік мұқтаждарға.

Резервуарларға су беру I және II санатты сумен жабдықтау жүйелерімен жүзеге асырылатын болса, резервуарлардағы судың өрттік көлемін анықтағанда, оның өрт кезінде толықтырылуын ескеруге болады.

Арынды мұнаралардағы бактардағы су көлемі, бір мезгілде басқа да қажет су көлемі, сыртқы бір өрт сөндіру мен бір ішкі өртті сөндірудің 10 минуттық ұзақтылығына есептелуі тиіс. Су бір су тартқышпен берілетін болса, сыйымдылықтарда мыналарды қарастыру керек:

- су тартқыштағы апатты жоюға кететін уақыт ішінде шаруашылық-ауыз су мұқтажын су тұтынудың есептік орташа сағаттық шығынының 70% және өндірістік мұқтаждық апаттық кесте бойынша қамтамасыз ететін су көлемі;

- өрт сөндіру үшін қосымша су көлемі.

Бірқалыпты жұмыс істейтін су айдайтын сорғы станцияларын айналмалы сумен жабдықтау алдындағы сыйымдылықтардағы су көлемін, үлкен өнімділікті сорғының 5–10 минуттық өнімділігі

есебінен қабылдайды.

Ауыз суға арналған сыйымдылықтардағы өрттік және апаттық су көлемдері 48 сағаттан аспайтын мерзімде ауыстырылуы тиіс.

Суға арналған резервуарлар мен арынды су мұнарасының бактары мыналармен: жеткізуші және әкетуші құбыр желілері немесе біріктірілген жеткізуші-әкетуші құбыр желілері, артық су құрылғысы, ағызушы құбыр желілерімен, желдетуші құрылғы, қапсырмалар не баспалдақтар, адамдардың өтуіне және жабдықтарды тасымалдауға арналған қақпақ-өткіштермен жабдықталуы тиіс.

Сыйымдылықтардың қай мақсатқа пайдаланылуына байланысты қосымша мыналарды қарастырған дұрыс:

- су деңгейін өзгертуге, вакуум мен қысымды бақылауға арналған құрылғылар;

- диаметрі 300 мм жарық қақпақтары (ішуге жарамсыз суға арналған резервуарларда);

- жуушы су құбыры (тасымалданатын немесе тұрақты);

- судың сыйымдылықтан асып төгілуінің алдын алуға арналған құрылғы;

- сыйымдылыққа берілетін ауаны тазартуға арналған құрылғы (ауыз суға арналған резервуарларда).

Артық су құрылғысы максимальдық су беру мен минимальдық су алу айырмашылығына тең шығынға есептелуі тиіс. Артық су құрылғысы ернеуіндегі судың қабаты 100 мм-ден артық болмауы тиіс.

Бір мақсатқа арналған резервуарлардың жалпы саны бір түйінде екеуден кем болмау керек. Түйіндегі барлық резервуарлардағы өрттік, апаттық және реттеуші көлемдердің ең төменгі және ең жоғарғы деңгейлері бірдей сәйкес белгіде болулары тиіс.

Бір резервуар ағытылғанда, басқа резервуарларда өрттік және апаттық су көлемдерінің кем дегенде 50%-і сақталуы тиіс. Резервуарлардың жабдықтары әр резервуардың дербес қосылуын, босатылуын қамтамасыз етулері тиіс. Бір ғана резервуар орнатуға, оның ішінде өрттік және апаттық су көлемдері жоқ болса ғана рұқсат етіледі.

Өрт резервуарлары мен су қоймаларының саны екеуден кем

болмауы тиіс, бұл жағдайда олардың әрқайсысында өрт сөндіруге арналған су көлемінің 50%-і сақталады. Өрт резервуарларын немесе су қоймаларын олар қызмет ететін ғимараттардың орналасу радиустарына байланысты жайғастыру керек:

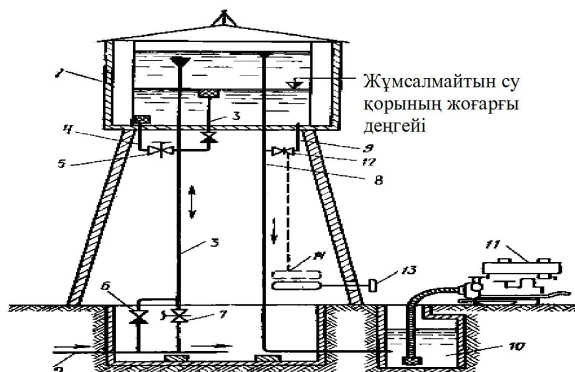
- автосорғылары болса – 200 м;
- мотопомптары болса – мотопомптар түрлеріне байланысты 100–150 м.

Қызмет ету радиусын үлкейту үшін резервуарлар немесе су қоймаларын ұзындықтары 200 м-ден аспайтын тұйық құбырлар желісін жүргізуге болады.

Арынды су мұнаралары мен гидроколонналар

Арынды су мұнарасының дінгегін – шаң, түтін пайда болмайтын және газ бөлінуге байланысты, бак айналасында шатыр болатындай етіп не шатырсыз болмайтындай, сумен жабдықтау жүйесінің өндірістік бөлмелерін жайғастыруға пайдаланады.

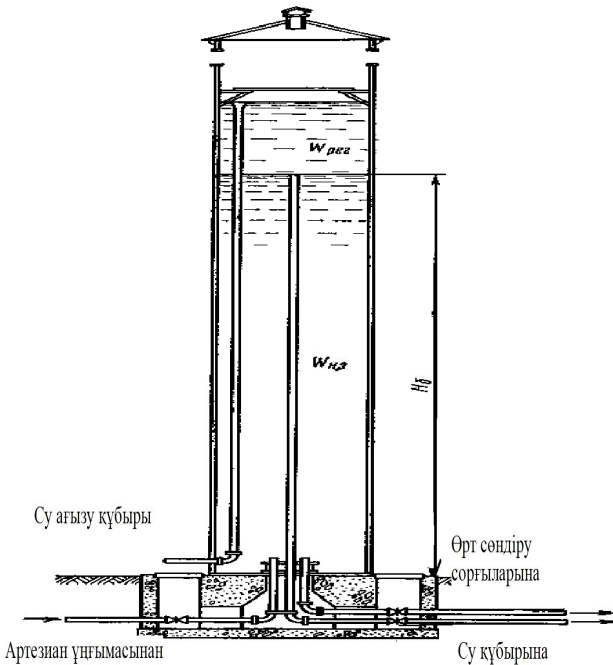
Арынды су мұнаралары – су тұтынудың біркелкі еместігін реттеуге, өрт сөндіруге арналған су көлемін сақтауға, су құбыры желісінде қажетті қысымды қалыптастыруға арналады. Арынды су мұнарасының сызбасы мен жабдықтары 4.11-суретте көрсетілген.



4.11-сурет. Арынды су мұнарасының сызбасы

Су құбыры желісінен (2) судың бакқа (1) жіберілуі және бактан реттегіш су қорының желіге келуі, келтіру – үлестіру

құбыры (3) бойынша жүзеге асырылады. Жұмсалмайтын су қорын алу үшін өрт сөндіру сорғысын қосқанда ашылатын электрлік ысырмасы (5) бар құбырды (4) қолданады. Кері клапан (6) мен қалыпты уақытта ашық тұратын электрлік ысырманың (7) көмегімен арынды су мұнарасын желіден ажыратады. Арынды су мұнарасы канализациялық құдықпен (10) біріктірілетін қайта құю (8) және лас су (9) құбырларымен жабдықтаған. Құдықтан (10) өрт орнына жылжымалы өрт сөндіру сорғысымен жіберу үшін ысырманы (12) бұранда (13) мен муфтаның (14) көмегімен ашады.



4.12-сурет. Гидроколонна

Типтік жобалар бойынша арынды су мұнараларын биіктігі бак түбіне дейін 8–40 м және көлемі 50–800 м³ бактармен жабдықтайды.

Арынды су мұнараларын темірбетоннан қабылдау керек. Арынды су мұнарасының оқпаны металл немесе жергілікті жанбайтын материалдардан, ал бактар – металдан жасалуы тиіс.

Кейбір өндірістік сумен жабдықтау жүйелерінде, мысалы металл зауыттарында арынды су мұнараларының орнына – гидроколонналар қолданылады. Гидроколонна оқпаны түгелдей сумен толтырылған цилиндр тәрізді сыйымдылықтан тұрады (4.12-сурет). Осылайша, арынды су мұнарасымен биіктігі бірдей, гидроколоннадағы су көлемі едәуір көп. Бірақ, гидроколоннаның жұмысында қалыпты уақытта көлемнің тек қана жоғарғы бөлігі пайдаланылады. Яғни, гидроколонна орнатылған орында желінің еркін арынының мөлшеріне сәйкесетіннен жоғары орналасқан көлемі, ал төменгі жағында – өрт сөдіруге арналған су көлемі сақталып тұрады.

5-тарау. ЖОҒАРЫ ҚЫСЫМДЫ СЫРТҚЫ ӨРТ СӨНДІРУ СУ ҚҰБЫРЛАРЫ

5.1. Жоғары қысымды сыртқы өрт сөндіру су құбырларының қолданылуы

Арнайы сыртқы өртке қарсы су құбырлары өрттің дамуы өте тез болатындықтан, жылжымалы күштер мен құралдарды пайдалану – өрт сөндіру тиімділігін қамтамасыз етпейтін ағаш материалдарының қоймаларында, мұнай базаларында, мұнай-химиялық және мұнай өңдеу өнеркәсібі кәсіпорындарында орнатылады.

Ағаш материалдары қоймаларындағы өрт – оттың аса жылдамдықпен тарауымен, ұшқындар мен жанған материалдарды жүздеген метрге ұшыруы және жаңа жану ошақтарын қалыптастыруы мүмкін, күшті конвективті ағындардың қалыптасуымен сипатталады.

Қосынды сыйымдылығы 10 000 тығыз м³-қа дейін ағаш материалдардың жабық және ашық қоймаларында – төмен қысымды өртке қарсы су құбыры, ал 10 000 тығыздығы м³-тан жоғарыларда – жоғары қысымды өртке қарсы су құбыры орнатылады.

Қосынды сыйымдылығы 5000 м³ тығыздығына дейін ағаш материалдар қоймаларында судың 50 %-ке дейінгі есептік шығынын, өрттік су қоймалары мен резервуарлардан қарастырылады. Өртке қарсы су құбыры тұйықталмаған сақиналы тораппен орнатылады. Өртке қарсы су құбырдың сорғы станциялары, су беруді қамтамасыз ету және электрмен жабдықтау сенімділігі дәрежесі бойынша, сумен жабдықтаудың сыртқы тораптарына арналған қолданыстағы нормаларға және электр қондырғыларын құрылғылаудың қолданыстағы ережелеріне сәйкес 1 санатқа жатқызылады. Сорғы станциясындағы жұмысқа, сорғы агрегаттары санына тәуелсіз бір резервтік сорғы агрегатын қарастыру керек.

Төмен қысымды өртке қарсы су құбыры торабында еркін ағынды 0,1 МПа (1 кгс/см²) - тан кем емес, жоғары қысымда

– 0,2 МПа ($2 \text{ кгс} \cdot \text{см}^{-2}$), өрт кезінде – есеп бойынша, бірақ 0,6 МПа ($6 \text{ кгс} \cdot \text{см}^{-2}$) - тан кем емес болу керек.

Сорғы станцияларына қойылатын сорушы желілер мен сорғы станциясынан өртке қарсы су құбыры торабына қойылатын арындық желілердің саны, кемінде екеу болуы тиіс. Ал бір сорушы (арындық) желіден ажыратқан кезде, қалғандары өрт сөндіруге арналған судың толық есептік шығынын өткізуге есептелуі керек.

Су құбырлық торапты ереже бойынша ағаш материалдардың ашық және жабық қоймаларының квартал мен учаскелері аралығындағы өртке қарсы жарылмалар бойынша, сондай-ақ кварталдар мен учаскелердің сыртқы жақтарында төсеу керек.

Өрт сөндіру гидранттарын су құбырлық торапта бір-бірлерінен 100 м-ден алыс емес қашықтықта орнатылады. Өрт сөндіру гидранттарынан ашық сақталатын қатарлар мен үйінділердің негіздіктеріне, сондай-ақ ағаш материалдардың жабық қоймаларына дейін 8 м-ден кем емес, әрі 25 м-ден артық болмауы тиіс. Өртке қарсы су құбыры тораптарын жөндеу учаскелеріне бөлуді 2-ден артық емес, өрт сөндіру гидрантты немесе тұрақты лафетті оқпандарды уақытша ажыратуды ескере отырып қарастырады.

Өртке қарсы су құбырдан ашық сақталатын қатарлар мен үйінділердегі, ағаш материалдардың жабық қоймаларындағы өртті сөндіруге арналған су жеткілікті болмағанда, өрттік резервуарлар немесе сыйымдылығы 500 м^3 -тан кем емес ашық су қоймалары қарастырылуы қажет.

Өртке қарсы су құбырының сорғы станциясының және өрт сөндіргіш машиналардың жұмысына арналған өрттік резервуарлар мен су қоймаларындағы су қорларын қалпына келтірудің максимальды мерзімдері, кесімелі материалдардың қоймалары үшін – 24 сағаттан артық емес, басқа да материалдардың қоймалары үшін – 36 сағаттан артық болмауы тиіс.

Мұнай мен газды өңдеу – химиялық материалдарды өндіру көп мөлшерде өрт қауіптілігі өте жоғары, әрі тез тұтанғыш пен жанғыш сұйықтықтарды, сұйытылған газдарды, қатты жанғыш материалдарды қолдануға байланысты. Өндіру процесі – өте жоғары

температурада және үлкен қысымда күрделі технологиялық аппараттар мен өте биікте орналасқан тарамдалған құбырлар желісін пайдалану арқылы жүргізілуі мүмкін. Осындай кәсіпорындарда жабдықтарды орнату ерекшеліктері, өрт сөндіру мен өрт сөндіру бөлімшелерінің жұмысын қиындатады. Осының салдарынан, мұндай объектілердегі өрт мөлшері мен оттың тез таралуы, жарылысқа қауіпті заттардың шоғырлануы, аппараттар мен құрылыс құрастырмаларының қирауымен сипатталады.

Тұрақты лафетті оқпандар немесе басқа суландыру жүйелерінен күшті ағынды суды көп мөлшерде тез беру, көп жағдайларда осындай өрттерді аз шығынмен сәтті сөндірудегі маңызды шарт болып есептеледі.

5.2. Жоғары қысымды өрт сөндіру кезінде су құбырларын орналастыру

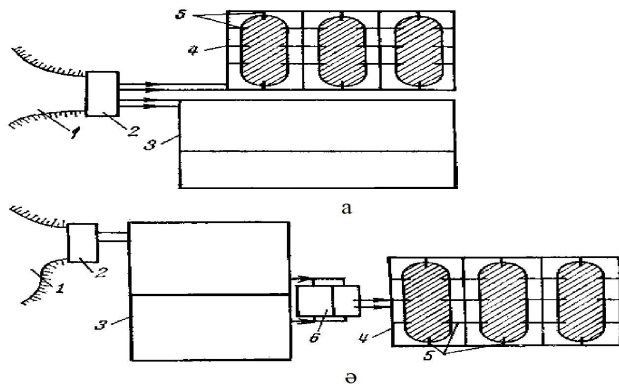
Арнайы өртке қарсы су құбырларын ереже бойынша, жоғары қысым принципімен орнатады. Мұндай жүйелердің жұмыс режимінде, біріктірілген су құбырларына қарағанда ерекшеліктер бар. Әдетте, арнайы су құбырларында өрт сөндіру кезінде қысымды уақытша жоғарылату керек болады. Басқа уақытта оларда салыстырмалы түрде аз қысым бүкіл жүйені сумен толтыруды қамтамасыз ететін, өндірістік немесе шаруашылық сорғылардың көмегімен ұсталып тұрады.

Тұрақты, жоғары қысымды су құбырларды ерекше жағдайларда ғана орнатады. Өйткені, ондай жүйелерді пайдалану, көп мөлшерде электр энергиясы шығындарын талап етеді. Қысымның күрт өзгеріп, судың көп берілуі нәтижесінде, жүйенің сенімділігіне жоғары талап қоятын құбырлар мен арматураларда, гидравликалық соққылар мен кавитациялық процестер пайда болады.

Өртке қажет су шығынын болдырмайтын негізгі шара – су құбыры желісін міндетті түрде сақиналау. Су құбыры үшін едәуір ішкі қысым мен сыртқы динамикалық жүктемені ұстап тұра алатын дәнекерленген болат құбырлар қолданылады. Темірбетон мен шойын құбырларды пайдалану, беріктігі төмен дәнекерінің ажырап

кету қаупінен шектейді. Желідегі ысырманы су құбырының қандайда бір бөлігіндегі ақаулар кезінде бір уақытта екі лафетті оқпандардың ағытылуы болатындай етіп орнату қажет. Лафетті оқпандарды орнына қою, қорғалатын беттің тегіс суландырылуын қамтамасыз етуі тиіс.

Лафетті оқпандар мен гидранттарға су жіберу, тікелей табиғи су көздерінен немесе резервуарлардан алдын ала тазартылмай жүзеге асырылады. Бұл беттік су көздерін (өзен, көл) әдетте, ағаш материалдары сақталатын қоймаларды өртке қарсы сумен жабдықтау үшін пайдаланады. Арнайы орнатылатын резервуарларды пайдаланған жағдайда, мөлшері нормативтік шығын мен өрт сөндіру уақыты есептеліп, шығарылатын су қорының үнемі толықтырылып отыруын қамтамасыз ету қажет.



5.1-сурет. Ағаш биржаларын сумен жабдықтау сызбасы:
1 – су көзі; 2 – сорғы станциясы; 3 – комбинаттың су құбыры;
4 – ағаш биржасының өрт сөндіру су құбыры; 5 – лафетті
мұнараларға тарамдар; 6 – ағаш биржасының сорғы станциясы

Ағаш биржаларының типтік сызбалары 5.1-суретте көрсетілген.

Тұрақты лафетті оқпандарды орнату ауданы 9 га асатын кесілген ағаш материалдары, аршылған ағаштар, шайырлылар мен отындардың үйінділері, сондай-ақ жоңқалар мен

үгінділердің биіктігі 20 м асатын ағаш үгінділерін сақтау қоймаларында қарастырылады. Тұрақты лафетті оқпандар саптамасының диаметрі 50 мм болып қабылданады. Ауданы кішірек, кесілген ағаш материалдары қоймаларында және ағаш үгінділері үйіндісі кіші, сондай-ақ жұмыр ағаш материалдары қоймаларында – тасымалды лафетті оқпандар қолданылады. Олар жай уақытта өрт депосындағы қойманың аумағында сақталады.

Мұнай-химиялық және мұнай өңдеу кәсіпорындарында лафетті оқпандары бар жоғары қысымды өрт сөндіру су құбырлары, сыртқы жарылыс – өртке қауіпті қондырғыларда жанғыш газдары, жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтары бар аппаратуралар мен жабдықтарды; сұйытылған көмірсутекті газдары (СКГ), жеңіл тұтанатын және жанғыш сұйықтықтары бар (ЖТС, ЖС) тауарлық және аралық қоймаларда (парктер) шар тәрізді (сфералық) көлденең (цилиндрлік) резервуарларды қорғау үшін, теміржолдың СКГ, ЖТС және ЖС аударып-құю эстакадаларында қарастырылады.

Лафетті оқпандарды орнату, сыртқы қондырғылардың 450°C-тан жоғары температурада жұмыс істейтін пештер мен аппаратуралары бар бөліктерінде қарастырылмайды. Биіктігі 30 м-ге дейін колонналық аппараттарды қорғау, лафетті оқпандар және жылжымалы өрт сөндіру техникасымен жүргізілуі тиіс. Биіктігі 30 м-ден асатын колонналық аппараттарды қорғау, аралас жүргізілуі тиіс. Яғни, 30 м биікке дейін – лафетті оқпандар және жылжымалы өрт сөндіру техникасымен, ал 30 м жоғары – тұрақты суландыру қондырғыларымен (5.2-сурет) жүргізіледі. Колонналық аппараттарды лафетті оқпандармен сөндіру мүмкін болмаған жағдайда, оларды тұрақты суландыру қондырғыларымен өнбойына қорғау керек. СКГ, ЖТС және ЖС резервуар парктеріне қызмет көрсететін өрт сөндіру сорғылары бар сорғы станциялары СКГ, ЖТС және ЖС айдайтын сорғылардан 50 м-ден, ал резервуарлардан 100 м кем емес қашықтықта болуы тиіс.

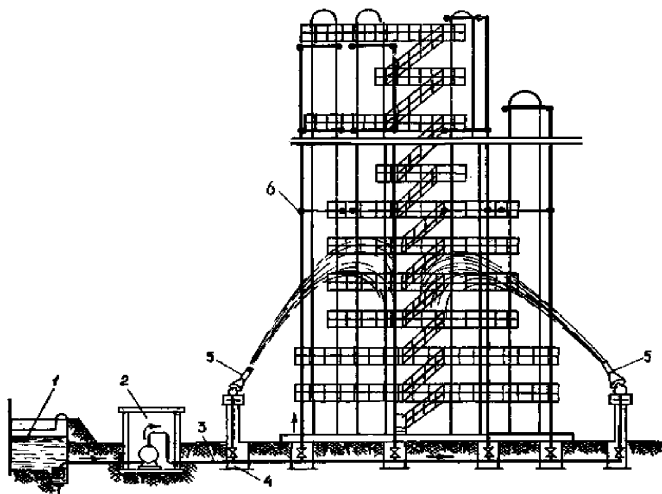
Өртке қарсы сумен жабдықтау үшін су қоры, сорғы станциясының су құбырында орналасқан, кем дегенде екі

резвуарларда сақталуы тиіс.

Лафетті оқпандарды саптама диаметрі 28 мм-ден кем болмайтындай етіп орнату керек. Саптамадағы арын 40 м-ден кем болмауы тиіс. Жоғары қысымды өртке қарсы су құбыры жүйесіндегі максимальды арын 150 м-ден аспауы керек.

Кей жағдайларда сорғы станцияларын жобалау кезінде, талап етілетін шығын мен су арынының үлкен мөлшеріне байланысты сорғыны тандап алу мүмкін емес. Бұл жағдайда шығыны бірдей жекелеген сорғылар арынының сомасы сияқты арынның өсуі – кесте түрінде анықталатын, сорғыларды бірізділікпен қосу сызбасы қолданылады.

Жоғары қысымды су құбырының өрт сөндіру сорғылары лафетті оқпандарда орнатылған бастырмалардан, қашықтан қосу және өрт сөндіру бөлімі жайындағы дабыл сигналынан автоматты түрде әрекет ететін қосу құрылғысы болуы тиіс.



5.2-сурет. Ректификациялық колондарды өрттен қорғау қондырғыларының принциптік сызбасы:

- 1 – су көзі; 2 – су сіңіргіш; 3 – су жіберу және тарату жүйесі;
4 – бақылау-қосу құрылғысының камерасы; 5 – мұнарашадағы лафеттік оқпандар; 6 – тұрақты суландыру жүйесі

5.3. Өрт сөндіруге арналған су шығыны

Кесіlmелі материалдардың жабық және ашық қоймаларындағы өрттердің сыртқы сөндіруіне арналған су шығыны кварталдардың сомалық ауданына және сақтау әдісіне байланысты анықталады. Ал аршылған ағаштардың, шайырлылар мен отындардың үйінділері қоймаларында – ол үйінділердің биіктігін ескере отырып анықталады.

Кесіlmелі материалдардың жабық және ашық қоймаларындағы өрттердің сыртқы сөндіруіне арналған су шығынын 5.1-кестеде көрсетілген шамалардан кем алынбауы керек. Мұнай өңдеу, мұнай-химия өнеркәсібі кәсіпорындарында өртке қарсы су құбыры желісінен өрт сөндіруге арналған су шығыны, ондағы бір уақытта болатын екі өрттің есебінен қабылдануы тиіс: бірінші өрт – өндірістік аймақта, екінші – жанғыш газдардың, жеңіл тұтанатын жанғыш сұйықтардың шикізат немесе тауарлық қоймаларында. Су шығыны есептеулермен анықталады, бірақ мыналардан кем болмауы тиіс: өндірістік аймақ үшін – 120 л/с, қоймалар үшін – 150 л/с. Су шығыны мен су қоры, тұрақты қондырғылар және жылжымалы өрт сөндіру техникасымен өрт сөндіруді, жабдықтарды қорғауды қамтамасыз етуі тиіс. Өртке қарсы су құбырынан тұрақты суландыру құрылғыларының су шығынына, қосымша жылжымалы өрт сөндіру техникасы үшін 50 л/с кем емес шығын қарастырылуы тиіс.

Тұрақты суландыру құрылғыларына мына су шығыны қабылдануы тиіс:

- ашық технологиялық құрылғылар үшін – колонна типті аппараттар бойынша, шартты жанып жатқан колонналар мен жанып жатқан ең үлкен 2 диаметрден кем емес қашықтықта орналасқан немесе онымен жапсарлас колонналарды суыту үшін су шығыны сомасынан ала отырып;

- қысыммен сақталып тұратын СКГ және ЖТС сфералық резервуарлары бар тауарлық-шикізаттық және аралық қоймалар үшін – жанып жатқан немесе онымен жапсарлас резервуардың ең үлкен диаметрі және одан аз қашықтықта орналасқан шартты жанып жатқан резервуар мен онымен жапсарлас резервуарларды бір уақытта суландыру үшін, ал бір уақытта суландырылатын көлденең резервуарлар саны 5.2-кестеге сәйкес.

5.1-кесте

Ағаш материалдарының сақтаудың түрі, тәсілі	Ағаш материалдарының қат-қабаттары мен үйінділерінің қосынды сыйымдылығының тығыздығы м ³ кезінде, өрт сәндіруге арналған су шығыны, л/с			
	10000-ға дейін	10000-нан жоғары 100000-ға дейін	100000-нан жоғары 500000-ға дейін	500000-нан жоғары
Жабық қоймалар:				
Кесілмелі материалдар	60	90	120	150
Жоңқалар мен үйінділер	30	60	90	120
Ашық қоймалар:				
Қат-қабаттардағы кесілмелі материалдар	60	120	150	180
Қат-қабаттардағы жұмыр ағаш материалдар	60	90	120	150
Үйінділердегі аршылған ағаш, шайырсыздар мен отын	90	120	180	240
Үйінділердегі жоңқалар мен үйінділер	30	60	90	120
Үйінділердегі ағаш қалдықтары	30	60	90	120

5.2-кесте

Резервуарлардың орналасуы	Бір резервуардың көлемі, м ³					
	25	50	110	160	175	200
Бір қатарда	5	5	5	5	3	3
Екі қатарда	6	6	6	6	6	6

Тұрақты суландыру құрылғылары үшін жабдықтардың бетін суытуға арналған суды жіберу қарқындылығы 5.3-кесте бойынша қабылданады.

5.3-кесте

Аппараттардың атауы	Су жіберу қарқындылығы, л/(м ² с)
Қысыммен сақталатын сұйытылған жанғыш газдар мен ЖТС бар сфералық және цилиндрлік резервуарлар:	
Арматураланбаған резервуарлардың беттері	0,1
Арматура орнатылған жерлердегі резервуарлардың беттері	0,5
СКГ және ЖТС бар колонна типті аппараттар	0,1

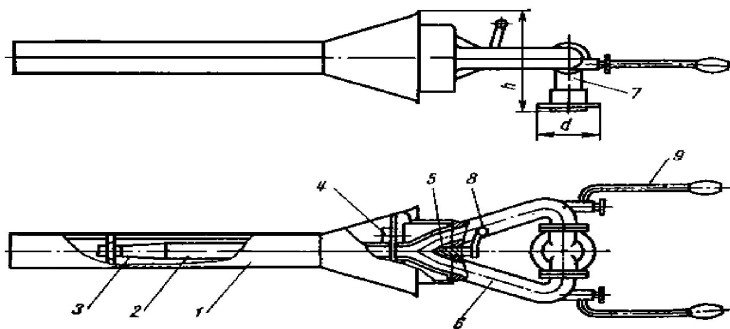
5.4. Лафеттік оқпандар, мұнарашалар және суландыру жүйелері

Жоғары қысымды су құбырларындағы лафеттік оқпандар ашық алаңдарда, жарылысқа қауіп жоқ ғимараттардың көмекші және өндірістік жабындарында, сондай-ақ арнайы мұнарашаларда орнатылуы мүмкін. Оқпандарды биіктікте орналастыру кезінде олар қираудан қорғалады және оқпаншаның жұмысы үшін ыңғайлы жағдайлар қамтамасыз етіледі, ол – шығын мен оқпандағы арынды азайтуға мүмкіндік береді. Мұнарашаларды су құбыры желісінде ұтымды орналастыру, лафеттік оқпан саптамаларының диаметрін дұрыс таңдау – едәуір дәрежеде өртке қарсы су құбырын орнатуға кететін экономикалық шығындарды анықтайды. Қазіргі кезде өнеркәсіпте саптамалар диаметрі 28, 32, 38, 50 және 65 мм болатын тұрақты лафеттік оқпандардың бірнеше тип мөлшерлері шығарылады (ПЛС-С).

Лафеттік оқпандар (5.3-сурет) – қабылдағыш корпус пен қосымша құбыр және саптаманы айналдырып салатын тарамдалған келте құбырдан тұрады. Қосымша құбырда саңылаудан шығатын шашыратқыш түріндегі ыстықтан қорғау құралы орнатылған. Шашыратқыш, желпігіш түрінде су пердесін қалыптастырады. Шашыратқышты бұрау арқылы одан су жіберуді тоқтатуға және қайта қосуға болады. Тарамдалу тіреуіш фланцпен жалғастырылған қабылдағыш корпуспен топсалы біріктірілген. Топсалы біріктірулер оқпанды көлденең жазықтықта 360° және тік жазықтықта – 30° -тан $+75^\circ$ -қа дейін бұруға мүмкіндік береді.

Оқпан әуе-механикалық көбік жиілігін 10 шамасында алуды қамтамасыз ететін, ауыстырылатын әуе-көбіктік саптама мен көбік түзгішті сорып алуға арналған сорғыш өңешпен жинақталынады. Әуе-көбіктік саптама эжекция принципімен жұмыс істейді. Көбік түзгішті беруді ажыратқан кезде, әуе-көбіктік саптамасы бар оқпан судың шашыраңқы ағынын алуды қамтамасыз етеді. Көбік түзгіштің берілуін су сорғысымен қатар, қосылған сорғы жүзеге асыруы мүмкін. Көбік ағынының

ұзындығы оқпандағы бірдей қысым кезінде тұтас су ағынының ұзындығынан 15–20%-ке аз болуы тиіс.



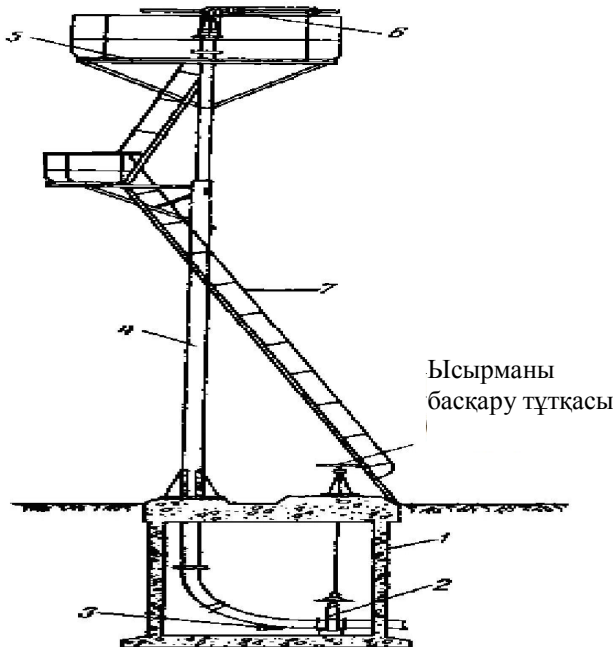
5.3-сурет. Әмбебап тұрақты лафеттік өрт сөндіру оқпаны:
1 – корпус; 2 – құбыр; 3 – саптама; 4 – шаширатқыш; 5 – мысқал;
6 – тарамдалу; 7 – ұшайыр; 8 – жұмыс режимін қайта қосу
тұтқасы; 9 – оқпанды басқару тұтқасы

Мұнай өңдеу және мұнай-химиялық өнеркәсіп кәсіпорындарында технологиялық жабдықтарды қорғау үшін лафеттік оқпандардың саны мен орналастырылуы, әр нүкте тұтас ағынмен кесте бойынша суландыру жағдайларына қарай анықталады. Қоймадағы (парк) резервуарларды қорғау – әр резервуарды екі ағынмен суландыру арқылы жүзеге асырылады. Резервуарларды қосымшаға тұрақты суландыру жүйесімен жабдықтау кезінде лафеттік оқпандардың саны мен орналастырылуы, әр резервуарды біртұтас ағынмен суландыру жағдайына қарай анықталады. Ағаш материалдары қоймаларында лафеттік оқпандар әр нүктеде тұтас екі ағыннан кем емес суландыру жағдайына қарай орнатылады.

Тұрақты лафеттік оқпандарды кесілмелі материалдардың жабық қоймаларында орнатуға болады. Тұрақты лафеттік оқпандардың саны мен орналасуын, ереже бойынша ағаш материалдардың қат-қабаттары немесе үйінділерінің әрбір нүктесін кемінде екі жинақты ағыншамен суландыру шартын ескере отырып анықтау керек.

Тұрақты лафеттік оқпандарды өртке қарсы су құбыр тораптарына диаметрі 150 мм-ден кем емес тармақтардың көмегімен, оларда екі ысырманы – тармақтардың басында және лафеттік оқпанның тікелей жанында орнату арқылы қосу керек. Суды лафеттік оқпанның тік құбырынан шығару үшін диаметрі 50 мм бақылау-шүріппелі шүмек қарастырылады.

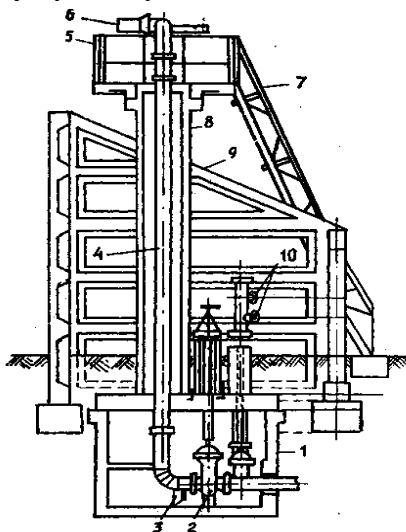
Лафеттік мұнарашалардың құрастырылымы әр түрлі болуы мүмкін. 5.4-суретте жеңіл мұнараша көрсетілген. Онда көтергіш құрастырылым ретінде болат құбыр (4) пайдаланылған, одан су – лафеттік оқпанға (6) атқылайды. Мұнарашаның түбінде бетоннан жасалған су құбырлық құдық (1) орнатылады. Онда топырақтың қату тереңдігінен төменірек су құбырында ысырма (2) және су жіберу үшін бақылау-қосу краны (3) орнатылады.



5.4-сурет. Лафеттік оқпанның мұнарашасы

Ысырманы басқару тұтқасы жер бетіне шығарылады. Тіреушедегі су канализацияға, ал құрғақ су сіңіргіш топырақтарда – тікелей топыраққа ағызылады. Оқпанды басқару жүзеге асырылатын алаңшаға (5) көтерілу үшін баспалдақ (7) қарастырылады.

Құрастырмалы темірбетоннан жасалған мұнарашалар ең сенімді болып есептеледі (5.5-сурет). Олардың құрастырылымы – динамикалық және ыстық әсерлерден қорғауды жақсы қамтамасыз етеді. Мұндай мұнарашаларды орналастыру, өрт қауіптілігі жоғары аймақтарда және тез бұзылатын құрылыстар мен құрылғыларда қажет. Оқпаншаның жұмыс қауіпсіздігі мен лафеттік оқпаннан су бармайтын, мұнарашаға тікелей жанасып орналасқан аймақтағы өртті сөндіруді қамтамасыз ету үшін, қол оқпандарымен өрт сөндіру өңештері үшін біріктіргіш тиекбастары бар арнайы тіреуше орнату қарастырылады. Оқпаншаны жылу сәулеленуден қорғау үшін жұмыс алаңшасында қалқан қойылады. Тұрақты лафеттік оқпандардың мұнарашалары жанбайтын отқа төзімді болуы тиіс.



5.5-сурет. Құрастырмалы темірбетоннан жасалған лафеттік оқпанның мұнарашасы:

- 1 – су құбырлық құдық;
- 2 – ысырма; 3 – суды ағызу шүмегі; 4 – тіреуше;
- 5 – оқпанының алаңшасы;
- 6 – лафеттік оқпан;
- 7 – баспалдақ; 8 – бетон құбыр; 9 – мұнарашаның қоршауы; 10 – өрт сөндіру өңештерінің біріктіргіш тиекбастары

Лафеттік мұнарашалардың биіктігін ағаш материалдардың кат-қабаттары мен үйінділерінің биіктігінен кем емес

болатындай етіп алу керек.

Биіктігі 7 м-ге дейінгі мұнарашаларда орналасқан тұрақты лафеттік оқпандарды басқару қолмен атқарылатын, 7 м-ден жоғарыда – қашықтан басқару болуы тиіс.

Лафеттік мұнарашалар мен тұғыршаларды ағаш материалдардың негіздігінен 7 м-ден кем емес қашықтықта орнату керек.

Лафеттік оқпандарды орнатуға арналған алаңшаларды жайғасымда 2,5 x 2,5 м-ден кем емес өлшеммен немесе 1,5 м-ден кем емес радиуспен қарастыру керек және биіктігі 1,2 м қоршау болуы тиіс.

Мұнай өңдеу және мұнай-химиялық өнеркәсіп кәсіпорындарында өртке қарсы су құбырының лафеттік мұнарашаларының кейбір ерекшеліктері болады. Тіреушелер де екі ысырмадан орнатылады: су құбырлық құдық пен лафеттік оқпанда. Құдықтағы ысырма-құдықтың бөгеуіне шығарылатын электрлік жетекпен жабдықталады. Ол өз орнынан және қашықтан, лафеттік оқпанның алаңшасында орнатылатын қосқыштан басқарылуы тиіс. Жазғы уақытта құдықтағы ысырма үнемі ашық тұруы тиіс, төмен температуралар жақындаған сайын тіреуше судан босатылады.

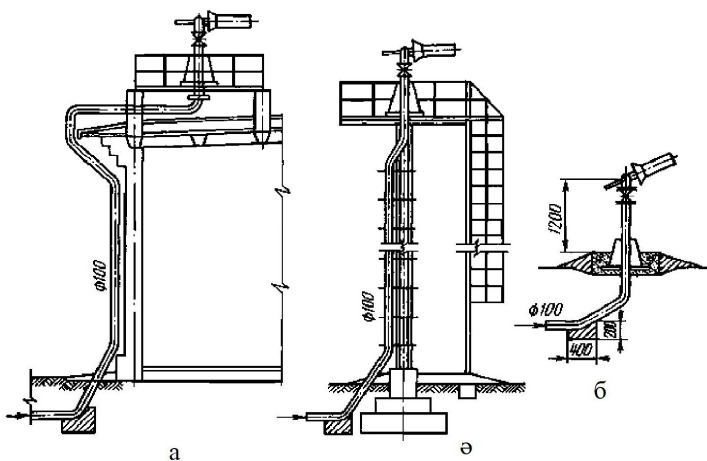
Өндірістік объектілердің су құбырларында лафеттік мұнарашаларды орнату үлгісі, сондай-ақ ашық алаңшалар мен ғимарат жабындарында орнатылған лафеттік оқпандарды қосу нұсқалары 5.6-суретте көрсетілген.

Сыртқы технологиялық қондырғылар аймағында лафеттік мұнарашалардың биіктігі 4,8; 6,0 және 7,2 м тең деп қабылданады. Шикізат пен тауарлық қоймаларды қорғау үшін шар тәрізді резервуарларда мұнарашалар биіктігі 5 м-ден кем емес, ал көлденеңдерінде – қойма аумағының жоспарлық белгісінен, мұнарашаның жұмыс алаңшасына дейін есептегенде 2 м-ден кем емес болып қабылдануы тиіс.

Лафеттік оқпандарды су құбыры желісіне тұрақты қосылуылары жоқ мұнарашаларда, ғимарат жабындарында және сыртқы адымдық баспалдақтарда орнату кезінде, оларға өрт сөндіру автокөліктерінен өңеш сызықтарын жалғастыруға

арналған біріктіргіш тиекбастары бар құрғақ құбырлар жүргізілуі тиіс. Лафетті оқпандарға құрғақ құбырларды біріктіру тұрақты болуы қажет.

Колонна типті аппараттар мен резервуарларды қорғауға қолданылатын тұрақты суландыру қондырғыларында су беру, тесілген құбырлар арқылы жүзеге асырылады (5.7-сурет). Суландыру сақиналары колонна биіктігінде әр 10 м-ден көп емес жерде орнатылады. Ол жоғарғы сақина қорғалатын аппараттың максимальды белгісінің деңгейінде тұруы тиіс. Құбырдағы саңылаулар бір немесе екі қатармен бұрғыланады, ондағы саңылаулардың сомалық ауданы – қорландыратын құбырдың қимасы ауданынан аспауы тиіс. Саңылаулардың диаметрі 4-6 мм-ге тең қабылданады. Саңылаулар мөлшері мен сомалық ауданына қойылатын ұсынымдар, салыстырмалы түрде біркелкі суландыру мен саңылаулардың бітелуіне кедергі болуды қамтамасыз етеді.



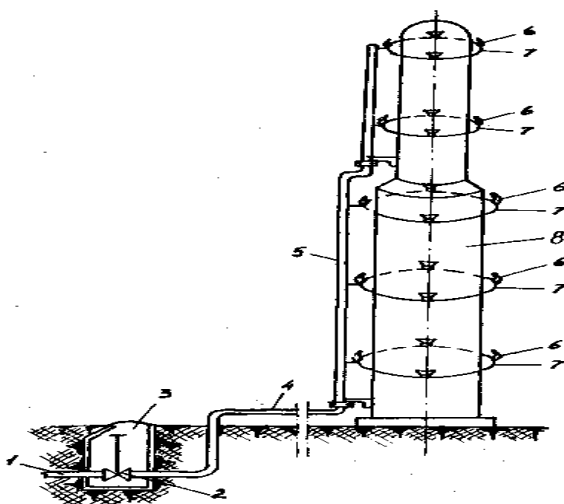
5.6-сурет. Лафеттік оқпанды орнату сызбалары:

а – газат жабынында; б – мұнарашада; в – ашық алаңшада

Суландыру қондырғыларын жобалау кезінде, барынша алыстағы саңылаудың арынын 5 м-ге тең етіп қабылдайды. Ал

тесілген құбырдың диаметрін, суландыру сақинасындағы арын жоғалту 15–20 м аспайтындай етіп таңдап алу керек. Құбырдағы саңылаудан, шығын коэффициентін жұқа қабырғадағы саңылау сияқты қабылдауға болады. Барынша біркелкі су жіберуді қамтамасыз ету үшін, диаметрі 10 мм саңылауларға жалғастырылатын эвольвентті немесе дренчерлі типті суландырғыштар жиі қолданылады.

Суландырғыштарды орналастыру мен олардың санын, қорғалатын беттердің мөлшері мен су беру қарқындылығына байланысты анықтайды.



5.7-сурет. Сулық суландыру қондырғысының принциптік сызбасы:
1–су құбыры; 2– ысырма; 3–құдық; 4 – құрғақ құбыр; 5 – тіреуше;
6 – суландырғыш; 7 – суландыру сақинасы; 8 – колонна

5.5. Көбіктік өрт сөндіру қондырғылары бар өртке қарсы су құбырлары

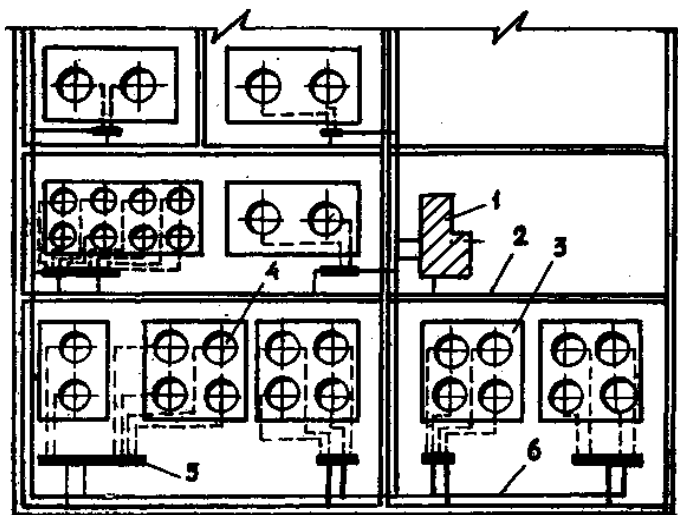
Халық шаруашылығының көптеген объектілерінде өртке қарсы сумен жабдықтау жүйелерінде көбіктік өрт сөндіру

қондырғылары қарастырылған. Олар ең алдымен резервуар қоймаларында, сорғы станцияларында және мұнай мен мұнай өнімдері қолданылатын өндірістерде, сондай-ақ көп мөлшерде өртке қауіпті қатты заттар мен материалдар қолданылатын өнеркәсіптік кәсіпорындарда, электр желілері дамыған шаруашылықтарда, т.б. орнатылады. Қолданылатын әуе-механикалық көбік – өрт сөндірудің тиімділігін арттырады, өрттен болатын зиянды төмендетуді қамтамасыз етеді.

Көбікті пайдалану қажеттілігі, сумен жабдықтау жүйесіне өзіндік талаптар қояды. Ол қосалқы резервуарлармен, автоматты су бергіштермен және көбік түзгішті сақтауға, беруге арналған сорғылармен, көбік түзгіш ерітінді (94% су және 6% көбік түзгіш) түзуге арналған мөлшерлеу құрылғыларымен, көбік түзетін көбік генераторларымен қосымша жабдыкталады. Мысал ретінде, мұнай өңдеу зауытының тауарлық-шикізаттық базасы үшін көбік, өрт сөндіру жүйесі бар өртке қарсы су құбырының сызбасын қарастырамыз (5.8-сурет). Бұл жағдайда өрт сөндіру су құбырлары үшін арынның шығынын, көбік түзгіш аппараттардың барынша тиімді жұмысын қамтамасыз ету бойынша анықтайды. Әдетте, көбік генераторлары мен әуе-көбіктік оқпандар үшін 60 м шамасында арын талап етіледі.

Резервуар паркіндегі өртті сөндіру үшін су шығынын есептік ауданға ерітінді берілу қарқындылығы бойынша анықтайды: будың тұтану температурасы 28°C және одан төмен мұнай өнімдері үшін (мұнайдан басқа) беру қарқындылығы $0,08 \text{ л/}(\text{см}^2)$, ал мұнай мен басқа мұнай өнімдері үшін – $0,05 \text{ л/}(\text{см}^2)$. Бір уақытта жерастылық резервуарларды суытуға қажетті су шығынын да ескеру керек: жанып жатқан резервуар үшін – $0,5 \text{ л/с}$ резервуар шеңберінің 1 м ұзындығына және жанып жатқан резервуардан 2 диаметрден кем қашықтықта орналасқан көрші резервуарлар үшін, есептік ұзындық ретінде резервуар шеңберінің жартысын қабылдай отырып – $0,2 \text{ л/}(\text{см})$.

Көбік генераторлары бар тұрақты көбік камераларын құрғақ құбырлар арқылы сумен жабдықтау жүйесіне қосады. Су, суландыру сақиналарына, өрт сөндіру гидранттары арқылы беріледі.



5.8-сурет. Мұнай өңдеу зауытының тауарлық-шикізаттық базасындағы көбікпен өрт сөндіру жүйесі бар су құбырының сызбасы:

- 1 – көбік түзгіш қоймасымен біріктірілген сорғы станциясының жайы; 2 – өрт сөндіру гидрантары бар өндірістік-өрт сөндіру су құбыры; 3 – үйіп көму; 4 – мұнай өнімдері бар қорғалатын резервуарлар; 5 – бақылау-қосу және көбік түзгішті мөлшерлеу құрылғыларын орналастыруға арналған жай; 6 – көбік түзгішті беру желісі

Резервуарлардағы жұмсалмайтын су қоры, бір уақытта жанып жатқан резервуарға сөндіру үшін 10 минут, сондай-ақ жанып жатқан және оған көршілес резервуарларды суытуға 3 сағат бойы су жіберу есебінен анықталады. Бір уақыттағы өрттердің саны ҚНжЕ 2.11.03-93* (мұнай және мұнай өнімдері қоймалары. Өртке қарсы нормалары) талаптарына сәйкес анықталады.

Көбіктік өрт сөндіру қондырғылары бар өртке қарсы су құбырларының түрлі кәсіпорындарда, әрбір нақты жағдай үшін есептелетін тиісті нормалар ескерілетін ерекшеліктері болуы мүмкін.

6-тарау. ІШКІ СУ ҚҰБЫРЛАРЫ

6.1. Ішкі су құбырының жіктелуі, негізгі бөліктері

Сыртқы су көздерінен талап етілетін қысыммен су беруге арналған инженерлік-техникалық жүйе – *ішкі су құбыры* деп аталады.

Ішкі су құбырлары былай бөлінеді:

- шаруашылық-ауыз су, суды су үлестіргіш шүмектерге және шаруашылық-тұрмыстық аспаптарға беруге арналған;
- өндірістік, технологиялық қажеттерге су беруге арналған;
- өртке қарсы ғимарат ішіндегі өртті сөндіру мақсаттарына, су беруді қамтамасыз етуші;
- біріктірілген: шаруашылық-өртке қарсы, шаруашылық-өндірістік өртке қарсы.

Ішкі су құбырлары жүйесін таңдау – ғимараттың биіктігіне, санитарлық-гигиеналық және өртке қарсы талаптарға, технологиялық процестерге, техника экономикалық тиімділікке байланысты.

Технологиялық қажеттерге – ауыз су қажет етілетін кәсіпорындар өндірістік мақсатта, суды аз шығындайтын кәсіпорындарда біріктірілген шаруашылық-өндірістік өртке қарсы су құбыры орнатылады (мысалы, тамақ өнеркәсібі кәсіпорындары). Шаруашылық өртке қарсы өндірістік ішкі су құбырының жекелеген жүйелері, технологиялық қажеттерге көп су шығыны, аз арынмен талап етілетін жағдайларда орнатылады. Театрлар мен биіктігі 50 м-ден асатын көп қабатты ғимараттарда, өртке қарсы су құбыры орнатылады.

Ішкі су құбыры мынадай бөліктерден тұрады (6.1-сурет):

- ғимаратқа кірме-сыртқы желіден – ғимаратқа су жіберуге арналған, сыртқы желіден – ішкі магистральдық желіге дейінгі тармақтар;
- су өлшеу торабы – тұтынылатын су мөлшерін есептеуге арналған арматурасы бар су өлшегіш;

Су жіберу қызметін атқаратын магистральдық құбырлар:

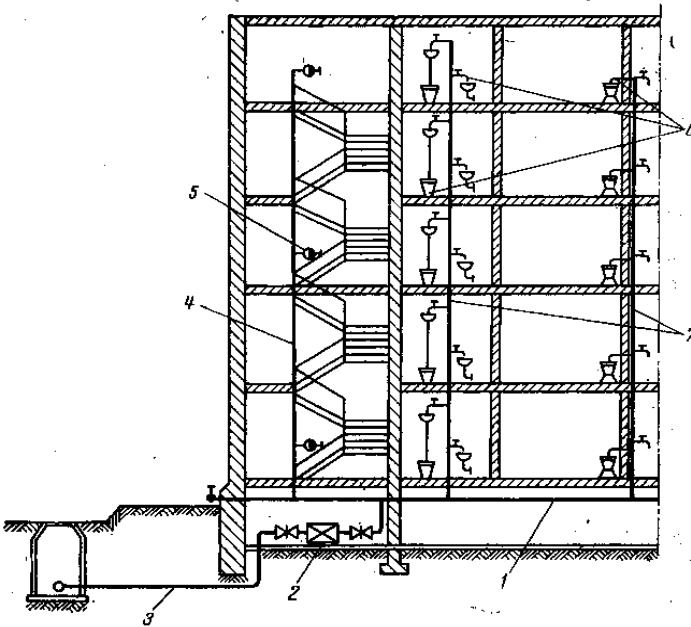
- таратқыш құбырларға (тіреушелерге);

– ғимараттың қабаттары бойынша, үлестіру нүктелеріне суды таратуға арналған үлестіргіш құбырлар;

– су таратқыш арматура және өрт сөндіру шүмектері.

Жоғарыда көрсетілген негізгі бөліктерден басқа, ішкі су құбыры, сыртқы желіде арын жетіспеген жағдайда, арынды су бактарымен, сорғылармен және пневматикалық қондырғылармен жабдықталуы мүмкін.

Ішкі су құбырының құбырлар желісі – тиекті-реттегіш арматурамен жабдықталады.



6.1-сурет. Ішкі су құбырының бөліктері:

1 – магистральдық құбыр; 2 – су өлшегіш торан; 3 – кірме;
4 – таратқыш өрт сөндіру құбыры (тіреуше); 5 – өрт сөндіру шүмегі; 6 – су таратқыш шүмектер, т.б. аспаптар; 7 – таратқыш шаруашылық-ауыз су құбыры (тіреуше)

6.2. Ішкі су құбырларының сызбалары

Су құбырының жұмысқа қабілеттілік сенімділігін қамтамасыз ету үшін сыртқы желіге кірме біріктірілген нүктеде (6.1-сурет), мынаған тең болатын арынды ұстап тұру қажет:

$$H_{TP} = k(h_c + h_{ee}) + h_{ood} + H_{CB} + \Delta z; \quad (6.1)$$

мұндағы h_c – ішкі су құбыры желісіндегі арын жоғалтулар; h_{ee} – кірмедегі арын жоғалтулар; h_{ood} – су өлшегіштегі арын жоғалтулар; H_{CB} – су құбыры желісіндегі басым нүктенің еркін арыны; Δz – барынша биік орналастырылған су таратқыш құрылғы (өрт сөндіру шүмегі) мен кірме белгілерінің әр түрлілігі; k – жергілікті кедергілерге арын жоғалтуды ескеретін коэффициент ($k = 1,1$ – өртке қарсы су құбырлары желілерінде; $k = 1,15$ – шаруашылық-өртке қарсы су құбырлары желілерінде; $k = 1,2$ – шаруашылық-өртке қарсы су құбырлары желілерінде).

Егер су құбырының осы сызбасы үшін талап етілетін арын тұрақты өлшем болса, онда сыртқы желідегі анық арын, тәулік ішінде өзгеріп тұрады (6.2-сурет) және ол талап етілетін қысымнан артық та, кем де болуы мүмкін.

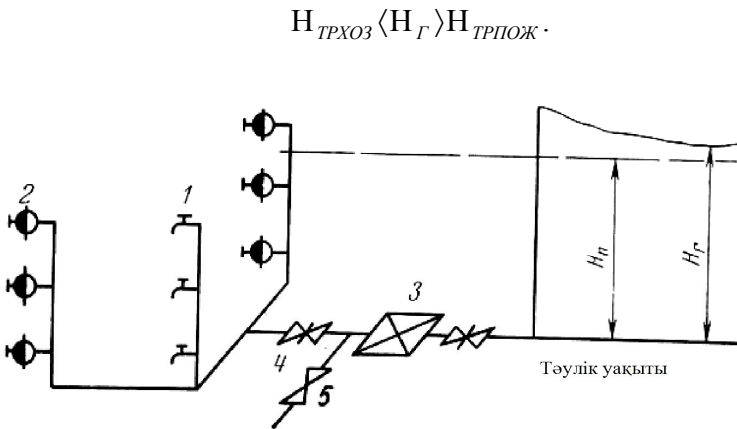
Сыртқы желінің ғимаратқа кіргізілетін жердегі ең аз арыны – *кепілдендірілген* деп аталады. Кепілдендіріген арынның мөлшері, қаланың немесе объектінің су құбыры қызметімен беріледі. Кепілдендірілген және талап етілетін арындар мөлшерлерінің қатынасы, ішкі су құбыры жүйесін таңдауды анықтайды.

Ішкі су құбыры жүйелері, оларда талап етілетін арынды қалыптастыру әдісіне қарай мынадай болуы мүмкін: жоғарылатқыш қондырғылары жоқ; жоғарылатқыш сорғылары бар; арынды су бактары, сорғылары бар; пневматикалық құрылғысы бар; қосымша резервуары бар.

Жоғарылатқыш қондырғылары жоқ сыртқы су құбырының қысымынан әрекет етуші ішкі су құбырлары (6.2-сурет), сыртқы су құбырларындағы арын су құбырының қалыпты жұмыс істеп тұрғанда қажетті су көлемін барынша алыс және жоғары

орналасқан шаруашылық шүмектеріне (1) жіберуге және су құбырының өрт кезіндегі жұмысында ең алыс, әрі ең жоғары орналасқан өрт сөндіру шүмектеріне (2), есептік өрт сөндіру ағындарын қалыптастыру үшін әрқашан жеткілікті болған жағдайларда орнатылады.

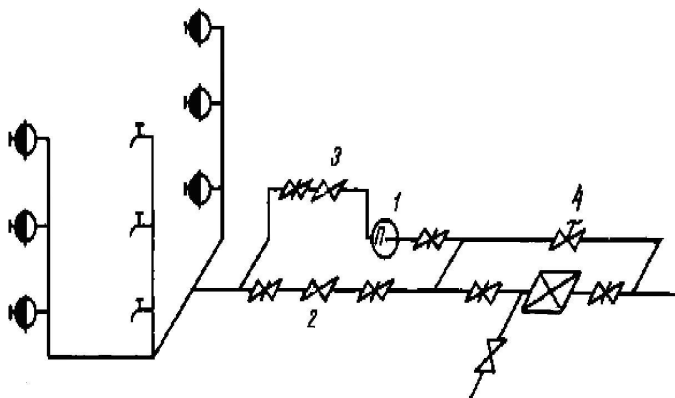
Осы сызба – ең қарапайым, әрі көп таралғаны. Бұл жағдайларда кірме су өлшегішпен (3), су өлшегішті жөндеу кезінде су құбыры желісін ағыту үшін, ысырмалар (4) мен тексеретін су өлшегішті біріктіру үшін, төгу шүмегімен (5) жабдықталады.



6.2-сурет. Жоғарылатқыш қондырғылары жоқ су құбырының сызбасы

Жоғарылатқыш – өрт сөндіру сорғысы бар су құбыры (6.3-сурет) сыртқы желідегі кепілдендірілген арын, өрт сөндіру шүмектерінің жұмысы үшін қажет арыннан аз, бірақ шаруашылық аспаптардың қалыпты жұмысына қажет арыннан көп болғанда орнатылады, яғни:

$$H_{ТРХОЗ} \langle H_{Г} \rangle \langle H_{ТРПОЖ} \cdot$$



6.3-сурет. Жоғарылатқыш өрт сөндіру сорғылары бар су құбырының сызбасы

Қалыпты уақытта су сыртқы желіден электрлік ысырма (4) жабық болатындықтан, өрт сөндіру сорғысына бармай, су өлшегіш арқылы келеді. Өрт болған жағдайда, өрт сөндіру сорғысы іске қосылады. Сорғыны қосу, әр өрт сөндіру шүмегінің шкафшасында орнатылған бастырманы қашықтан басқару арқылы жүзеге асырылады. Электрқозғалтқышты қосуден, бір уақытта айналмалы желідегі электрлік ысырма ашылады. Осы кезде өрт сөндіру сорғысы ең көп шаруашылық және өрт сөндіру шығындарынның сомасына тең болатын есептік су шығынын қамтамасыз етуі тиіс, яғни:

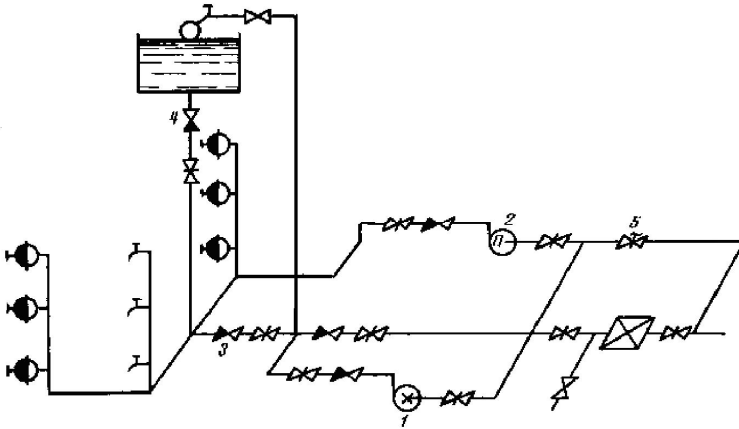
$$Q = Q_{расч} Q_{ХОЗ} + Q_{ПОЖ} \quad (6.2)$$

Кері клапан (2) сорғының жұмысын өзіне алады, ал келесі кері клапан (3) сорғыны тоқтатқан кезде, оны гидравликалық соққыдан қорғайды.

Арынды су бактары мен сорғылары бар су құбыры (6.4-сурет) сыртқы су құбыры желісінде арын үнемі жеткіліксіз болатын кезде, кепілдендірілген арын, шаруашылық аспаптар мен өрт сөндіру шүмектері үшін талап етілетін арыннан аз

болғанда қолданылады, яғни:

$$H_{TPXO3} > H_{Г} < H_{TPOЖ}.$$



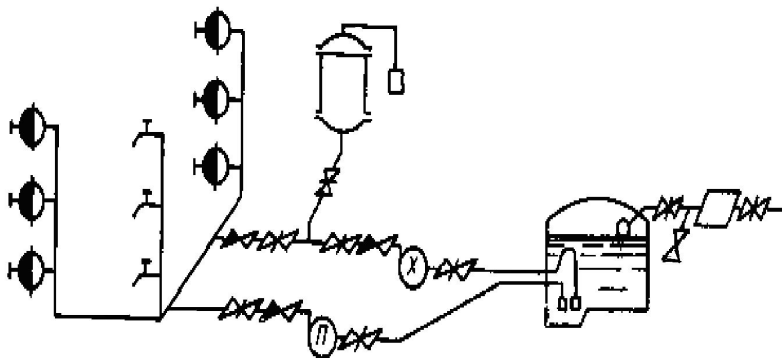
6.4-сурет. Су арынды бактармен сорғылары бар су құбырының сызбасы:

1 – шаруашылық сорғы; 2 – өрт сөндіру сорғысы; 3 және 4 – кері клапандар; 5 – ысырмамен пломбаланған айналмалы желі

Бұл жағдайда арынды су бағы, қысымды реттегіш сыйымдылықтың қызметін атқарады. Арынды су бактары мен сорғылардың жұмысы, реле деңгейді орнату арқылы автоматтандырылуы тиіс. Су құбырының қалыпты жұмысында шаруашылық сорғысымен (1) үлкен су тұтыну көлемі жіберілген кезде артық су, арынды бакқа барады. Ал су тұтыну көлемі ұлғайған кезде, су арынды бактан желіге барады. Осының өзінде өрт сөндіру шүмектері үнемі арынды су бағының қысымымен ұсталып тұрады.

Өрт болған жағдайда, су шығыны ұлғаяды. Бактағы су деңгейі, жұмсалмайтын су деңгейінен төмендеп, азая бастайды. Деңгей релесі онымен бір уақытта электрлік ысырманы (5) аша отырып, өрт сөндіру сорғысын (2) қосады. Өрт сөндіру сорғысы шаруашылық-ауыз суға және өрт сөндіруге қажет су шығындарын жіберуді қамтамасыз етеді. Ол жұмыс істеп тұрған

Қосымша резервуары бар су құбыры (6.6-сурет) сыртқы су құбырындағы кепілдендірілген арын 5 м не одан аз болған жағдайларда орнатылады. Осындай сызбамен ішкі су құбырлары – театрларда, өрт қауіптілігі жоғары цехтарда, көп қабатты ғимараттарда өте жиі қолданылады.



6.6-сурет. Қосымша резервуары бар су құбырының сызбасы

6.3. Шаруашылық-ауыз су және өндіріске қажет су шығыны

Судың есептік шығындары – су тұтыну нормаларына, орнатылатын санитарлық-техникалық аспаптардың типтеріне байланысты. Су шығынының нормасы деп – орташа алғанда бір адамды уақыт бірлігінде (әдетте, тәулігіне) қамтамасыз етуге қажет су мөлшерін немесе өнім бірлігін шығаруға, бір процедураны қабылдауға, т.б. жұмсалатын су мөлшерін айтады. Тұрмыс қажетіне су тұтыну нормасы – ғимараттың көркейтілу деңгейіне, құралдарды пайдаланушылар санына, жыл мезгіліне, санитарлық құралдардың типі мен санына, ауа райы жағдайларына, т.б. факторларға байланысты. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда су шығыны – технологиялық процестердің сипатына байланысты.

Мәдени сұранымдардың өсуіне, ғимараттардың көркейтілу дәрежесінің жоғарылауына байланысты, суды тұтыну және шығындау нормалары үнемі артып отырады.

Максимальды секундтық шығынды (q) мына формуламен анықтау керек:

$$q = 5q_0 \alpha; \quad (6.3)$$

мұндағы q_0 – бір құралдың су шығыны, м³/с; α – есептік участкадегі құралдардың жалпы саны (N) мен олардың жұмыс істеу ықтималдығына (P) тәуелді коэффициент.

α мәнін анықтау үшін P көлемін мына формула бойынша есептеу керек:

$$P = \frac{Q_q U}{3600q_0 N}; \quad (6.4)$$

мұндағы Q_q – барынша көп су тұтыну сағатында, бір тұтынушының су шығыны; U – ғимарат немесе құрылыстағы бірдей тұтынушылардың жалпы саны.

NP шығарындыларын немесе N және P мәндерін біле отырып, ҚНЖЕ кестелер бойынша коэффициенттің мөлшерін табуға болады.

Өндірістік мақсаттар үшін су шығынын, су тұтынудың технологиялық шарттары мен орнатылған жабдықтардың түріне байланысты анықтайды. Көпшілік жағдайларда, өндірістік судың шығыны біркелкі болады. Су тұтыну бойынша мәліметтер әдетте, жобалық тапсырмада дайын өнім бірлігіне жатқызылып, үлесті су шығындары түрінде немесе жекелеген аппараттар мен машиналардың қуаттылық бірлігіне, не жұмыс істеу уақыты бірлігіне жатқызылып, олардың су шығыны түрінде көрсетіледі. Мысалы, өнім бірлігін шығаруға су шығыны (q) кезінде ауысымда (A) бірлік өнім шығаратын технологиялық процеске су беріп тұратын құбыр бөлігіндегі есептік су шығынын анықтау керек болса, онда жұмыс ауысым $\tau_{см}$ ұзақтылығындағы есептік шығын, мына формула бойынша

анықталады:

$$q_{расч} = 2,8 \cdot 10^{-4} \frac{\overline{Aq}}{\tau_{см}}. \quad (6.5)$$

Суды суыту үшін жіберілетін жағдайларда, оның мөлшері жылу балансынан анықталуы мүмкін.

Шаруашылық-ауыз суымен немесе өндірістікпен біріктірілген ішкі өртке қарсы су құбыры барынша, көп, шаруашылық-ауыз су немесе өндірістік шығындар кезінде өрт сөндіру шығынын шығаруға есептелген болуы тиіс. Бір құралдың су шығыны мен шығындардың нормалары, сондай-ақ мәндері, ішкі су құбырлары үшін ҚНЖЕ келтірілген.

6.4. Ішкі су құбырлары үшін талап етілетін арындар және өрт сөндіруге керек су шығындары

Гимаратқа кіргізерде су берілу сенімділігін қамтамасыз ету үшін (6.1) формула бойынша анықталатын арынды ұстап тұру қажет. Ондағы еркін арын мөлшері $H_{св}$ нормаларға сәйкес, бір қабатты құрылыстарда – 10 м тең деп қабылданады. Екі және одан да көп қабатты құрылыстарда, әр қабатқа 4 м қосылады.

Талап етілетін тұтас бөлікпен су ағынын қалыптастыру үшін, өрт сөндіру шүмегінде мынаған тең болатын қысымды ұстап тұру қажет:

$$H_{п.к} = h_p + H_n; \quad (6.6)$$

мұндағы h_p – өрт сөндіру өңешіндегі қысым жоғалту; H_n – тұтас ағынды қалыптастыруға қажет оқпан саптамасындағы арын.

Өрт сөндіру өңешіндегі қысым жоғалтуды мына формула бойынша анықтайды:

$$h_p = Al_p Q_c^2; \quad (6.7)$$

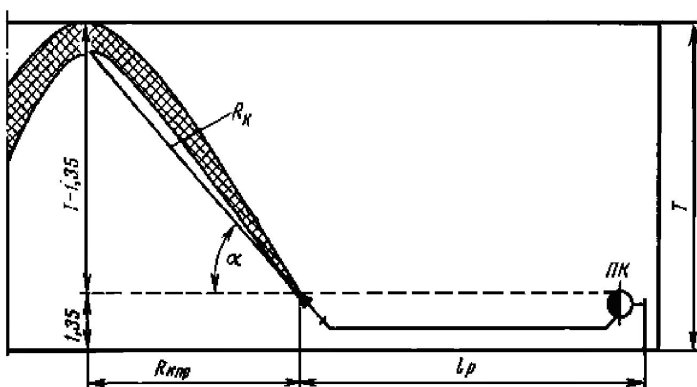
мұндағы h_p – өрт сөндіру өңешінің ұзындығы; Q_c – өрт сөндіру ағынының өнімділігі; A – 1м өңештің меншікті кедергісі.

Саптамадағы арын (H_n), саптама кедергісінен өтуге және

тұтас ағынды қалыптастыруға жұмсалады. Демек, ең алдымен ағынның (R_K) тұтас бөлігінің талап етілетін радиусын анықтау керек (6.7-сурет):

$$R_K = \frac{T - 1,35}{\sin \alpha}; \quad (6.8)$$

мұндағы T – жайдың биіктігі; $1,35$ – оқпанның еденнен бастап орналасу биіктігі; α – тұтас ағынның әрекет ету радиусының еңіс бұрышы, ғимарат ішіндегі өртті сөндіру тәжірибесі көп жағдайда, $\alpha = 45-70^\circ$ екенін көрсетеді.



6.7-сурет. Ағынның тұтас бөлігінің радиусын анықтау

$\alpha = 70^\circ$ болғанда, (R_K) шамасын жайдың биіктігімен теңдей етіп қабылдауға болады. Бірақ, нормаларға сәйкес (R_K) шектеулі мәні – биіктігі 50 м жоғары қоғамдық және өндірістік ғимараттар үшін – 16 м кем емес; биіктігі 50 м жоғары тұрғын үй ғимараттары үшін – 8 м-ден кем емес, ал басқа жағдайларда 6 м-ден кем болмауы тиіс. R_K шамасын біле отырып, өрт сөндіру оқпанының саптамасы алдындағы қысымды анықтаймыз.

$R_K = S_K$ ескере отырып, ағынның тік бөлігінің биіктігін, саптама алдындағы қысымды және өрт сөндіру ағынының анық

шығынын анықтайды. Ал одан кейін (6.6) формула бойынша, өрт сөндіру шүмегіндегі талап етілетін арынды есептеп шығарады. Есептік ағындардың саны мен олардың минимальды шығыны – ғимараттың көлемі мен биіктігіне, ал биіктігі 50 м-ге дейінгі өндірістік ғимараттарда – өндірістің өрт қауіптілік санатына, отқа төзімділік деңгейіне, ғимараттың көлеміне байланысты.

6.5. Сорғы станциялары және арынды су бактары

Сыртқы су құбыры желісінен су алу кезінде, су өлшегіш торапта электрлік ысырмасы бар айналмалы желіні қарастыру керек. Айналмалы желі диаметрі өрт болған жағдайда, судың толық есептік шығынын өткізу есебімен алынады. Егер сыртқы желідегі кепілдендірілген арын 5 м және одан аз болса, онда сорғылардың алдында қабылдауыш резервуар орнату қажет. Резервуарлардан су алу кезінде өрт сөндіру сорғылары екі сорғыш желілермен жабдықталады. Олардың біреуі жөндеуге жабылған жағдайда, судың толық есептік шығынын өткізуге есептелуі тиіс.

Сорғыларды қосу – біріктірілген өртке қарсы су құбырлары үшін қолмен және қашықтан қосатын; көп қабатты ғимараттар, театрлар, клубтар, кинотеатрлар, мәдениет үйлері, т.б. өртке қарсы су құбырлары үшін қашықтан және автоматты қосылатын болуы тиіс.

Арынды су бактары. Арынды су бактары, су тұтынудың біркелкі еместігін реттеу, су қорын сақтау және ғимаратты сумен тоқтаусыз қамтамасыз ету үшін, арын қалыптастыру мақсатында орнатылады.

Бактың сыйымдылығы мына формула бойынша анықталады:

$$W_{\sigma} = \beta(W_{PEG} + W_{M.B.}); \quad (6.9)$$

мұндағы β – бактың сыйымдылық қорының коэффициенті, $\beta = 1,2 \div 1,4$; $W_{н.з}$ – судың жұмсалмайтын өрт сөндіру қоры; W_{per} – бактағы судың реттелетін көлемі.

Сорғы қондырғысының өнімділігі максимальды сағаттық шығыннан көп болғанда:

$$W_{\text{РЕГ}} = \frac{Q_{\text{В}}}{4n}; \quad (6.10)$$

мұндағы $Q_{\text{н}}$ – сорғы қондырғысының өнімділігі, м³/сағ; n – сорғы қондырғысының 1 сағат рұқсат етілетін қосылуы, $n = 2-4$.

Судың жұмсалмайтын өрт сөндіру қоры 10 минуттық өрт сөндіру есебінен, мынаған тең болуы тиіс:

$$W_{\text{М.В}} = W_{\text{ПОЖ}} + W_{\text{ХОЗ}}; \quad (6.11)$$

мұндағы $W_{\text{ПОЖ}}$ – өрт сөндіру шүмектерінің жұмысына қажетті су көлемі;

$W_{\text{ХОЗ}}$ – шаруашылық-ауыз су қажеттері үшін су көлемі:

$$W_{\text{ПОЖ}} = \frac{10 \cdot 60}{1000} 10^3 Q_{\text{ПОЖ}} = 0,6 \cdot 10^3 Q_{\text{ПОЖ}}; \quad (6.12)$$

$$W_{\text{ХОЗ}} = 0,6 \cdot 10^3 Q_{\text{ХОЗ}} \quad (6.13)$$

(6.12), (6.13) формулаларындағы $Q_{\text{ПОЖ}}$ және $Q_{\text{ХОЗ}}$ тиісінше өрт сөндіру және шаруашылық-ауыз су шығындары, м³/с.

Бакты орнату биіктігі, өрт сөндіру шүмегінің жұмысын қамтамасыз ету шарттарымен анықталады:

$$H_{\sigma} = kh_c + H_{\text{п.к}} + (z_{\text{п.к}} - z_{\sigma}); \quad (6.14)$$

мұндағы h_c – желідегі қысым жоғалту; $H_{\text{п.к}}$ – өрт сөндіру шүмегіндегі қысым;

$z_{\text{п.к}} - z_{\sigma}$ – өрт сөндіру шүмегін орнату және бак түбі белгілерінің әр түрлілігі;

k – жергілікті кедергілерде қысым жоғалту ескерілетін коэффициент.

6.6. Ішкі су құбырларын орнату

Өрт сөндіру шүмектерін орналастыру. Ішкі өрт сөндіру шүмектері еденнен 1,35 м биіктікте жайдың кіре-берістерінде, жылытылатын басқыш шабаш алаңшаларында, вестибюльдерде, дәліздерде, өткелдерде, т. б. жеңіл қолжетімді жерлерде орнатылады. Әр өрт сөндіру шүмегі – ұзындығы 10 немесе 20 м өрт сөндіру өңеші және диаметрі есептеулермен анықталатын, пломбаланған шкафшаларда орнатылатын саптамалы өрт сөндіру оқпанымен жабдықталады. Бір ғимаратта диаметрлері бірдей саптамалы оқпан мен ұзындықтары бірдей өрт сөндіру өңештері қолданылуы тиіс. Егер өрт сөндіру ағынының шығыны $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ болса – диаметрі 50 мм өрт сөндіру шүмектерін қолданады, ал шығыны $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ көп болса – 65 мм. Жайды суландыру шарттарын қамтамасыз ету үшін ішкі өрт сөндіру шүмектері мына қашықтықта орнатылуы тиіс (6.8- сурет)

$$L = k \sqrt{\left(\sqrt{R_k^2 - (T - 1,35)^2} + l_p^2 \right)^2 - \left(\frac{B}{2} \right)^2}; \quad (6.15)$$

мұндағы L – өрт сөндіру шүмектері арасындағы қашықтық; k – суландыру шарттарын ескеретін және мыналарға тең қабылданатын коэффициент: $k = 1$ – әр нүктені екі ағынмен суландыру кезінде; $k = 2$ – жайдың әр нүктесін бір ағынмен суландыру кезінде; R_k – ағынның тұтас бөлігінің әсер ету радиусы; l_p – өрт сөндіру өңешінің ұзындығы; B – ғимараттың ені; T – жайдың биіктігі; 1,35 – өрт сөндіру оқпанын орнату биіктігі.

(6.15) формулада көрсетілгендей, ағынның тұтас бөлігінің радиусы R_k өскен кезде, өрт сөндіру шүмектерінің арасындағы қашықтық үлкейеді. Ол құбырлар салуға және өрт сөндіру шүмектерін монтаждауда құрылыстық шығындарды азайтуға әкеледі. Дегенмен, осының өзінде шүмектерде үлкен арын қалыптастыруға қажет, өте қуатты өрт сөндіру сорғыларын орнатуға байланысты оның шығындары едәуір артады.

Өрт сөндіру сорғыларының өте сирек жұмыс істейтінін

ескере отырып, ішкі өрт сөндіру су құбыларын жобалау кезінде, ағынның тұтас бөлігінің радиусын $\alpha = 50-60^\circ$ қиғаш бұрышта анықтауға болады.

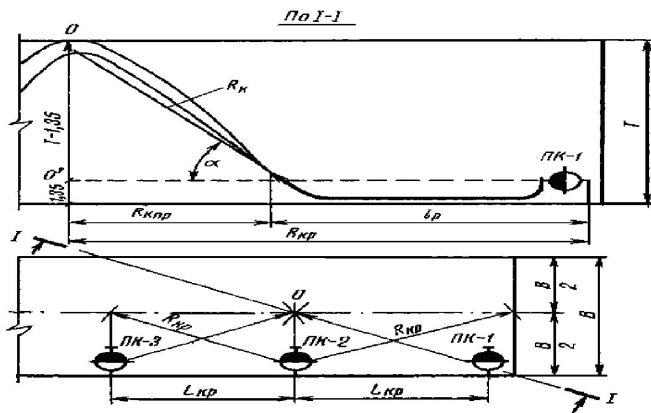
Тәжірибелік есептеулер үшін жеткілікті дәлдік деңгейін $\alpha = 60^\circ$ деп қабылдауға болады. Онда $\alpha = 60^\circ$ болғанын ескеріп,

$$\sqrt{R_K^2 - (T - 1,35)^2} = \frac{R_K}{2}.$$

(6.15) формула мынадай болады:

$$L_{KP} = k \sqrt{\left(\frac{R_K}{2} + l_p\right)^2 - \left(\frac{B}{2}\right)^2}. \quad (6.16)$$

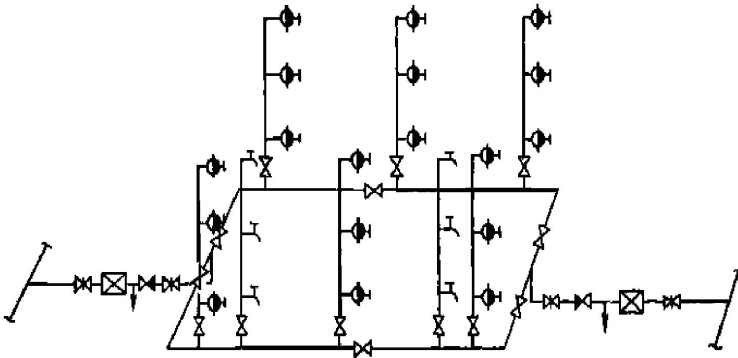
Өрт сөндіру шүмектерінің арасындағы қашықтықты біле отырып, олардың санын анықтайды.



6.8-сурет. Өрт сөндіру шүмектері арасындағы қашықтықты анықтау:

ПК-2 орнатуда жайдың әр нүктесін екі ағынмен суландыру шарттары орындалады, ПК-2 болмаған жағдайда – бір ағынмен

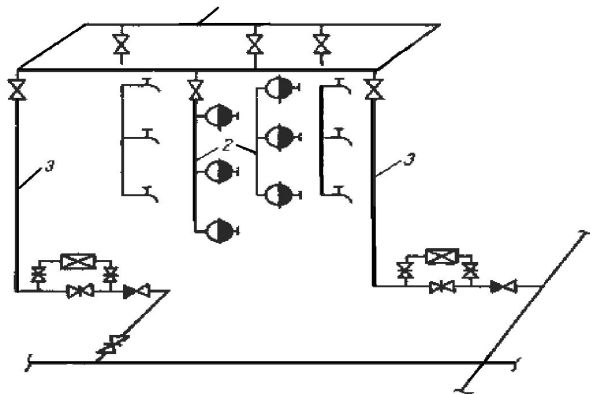
Су құбыры желісін трассалау. Су құбыры желісін трассалау – тіреушелер тік орналасқан жағдайда, магистральдарды төменгі және жоғарғы таратылым сызбалары бойынша; тік орнатылған магистральдармен және көлденең таратқыш құбырлармен жүзеге асырылуы мүмкін. Төменгі таратылым сызбасы, барынша көп таралғаны болып саналады (6.9-сурет). Осындай трассалауды тұрғын үй, қоғамдық ғимараттарда және кейбір өндірістік цехтарда қолданады. Бұл жағдайда магистраль, жертөле төбесінің немесе бірінші қабат еденінің астынан арнайы каналдарда төселеді. Тіреушелер – қабырғаларда, панельдерде, санитарлық-техникалық бөлмелерде, кейде дәліздерде, баспалдақ шабаштарында, ашық немесе жабық орнатылады. Әкімшілік, қоғамдық, өндірістік және өнеркәсіптік кәсіпорындардың көмекші ғимараттарында – тіреушелер арнайы өртенбейтін шахталарда орнатылуы тиіс.



6.9-сурет. Магистральдардың төменгі таратылымды су құбыры желісі

Жоғарғы таратылым кезінде (6.10-сурет) магистральдық құбырлар жоғарғы қабаттың шатыры немесе төбе астынан, сондай-ақ ғимараттың фермалары мен қабырғаларын бойлай төселеді. Тіреушелер – төменгі таратылым сызбасына ұқсас төселеді де, көбінесе колонналар бойымен түсірілмелі түрінде

болады. Бұл жағдайда су құбырының кірмесі магистральға негізгі (жеке) тіреушемен біріктіріледі. Оған су үлестіргіш нүктелерді жалғастыруға рұқсат етілмейді. Оны жоғарғы таратылымды биік және фонарсыз өндірістік ғимараттарда жиі қолданады. Бірақ, өрт кезінде құрастырылымның қирау салдарынан, су құбыры желісінің істен шығуы мүмкін. Сондықтан, ішкі өртке қарсы су құбырларын жоғарғы таратылымды магистраль желісінің сызбасы бойынша орнату ұсынылмайды.

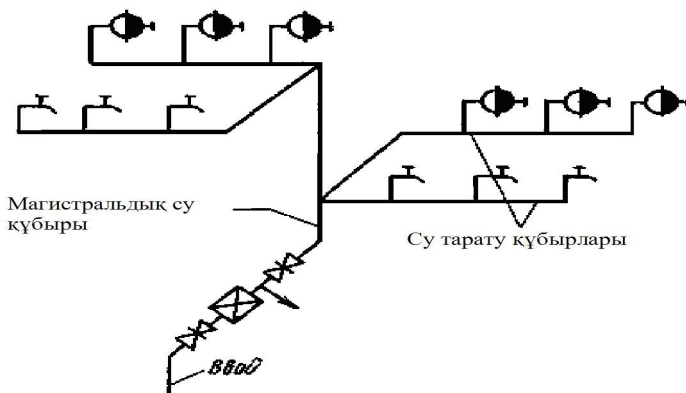


6.10-сурет. Магистральдардың жоғарғы таратылымды су құбырлары желісі

Кейбір коммуналдық, сондай-ақ су үлестіргіш құралдары – қабаттарда өте шашыраңқы және симметриясыз, тігінен бірінің үстіне бірі орналастырылған өндірістік ғимараттарда, магистральдарды тік таратылымдық трассалауды қолданады (6.11-сурет). Бұл жағдайда көлденең таратылымды қолдану, көп тіреушелер орнатуды керек етуі мүмкін. Ал ол сызбаны қиындатып, құбырлар мен монтаждауға қажет басқа материалдарға кететін шығынды көбейтеді.

Магистральдық желілер – тұйықталған және бір немесе бірнеше кірмелері бар сақиналы болуы мүмкін. Өрт сөндіру шүмектерінің саны 12-ден асатын өрт сөндіру немесе біріктірілген өрт сөндіру-шаруашылық су құбырларының ішкі

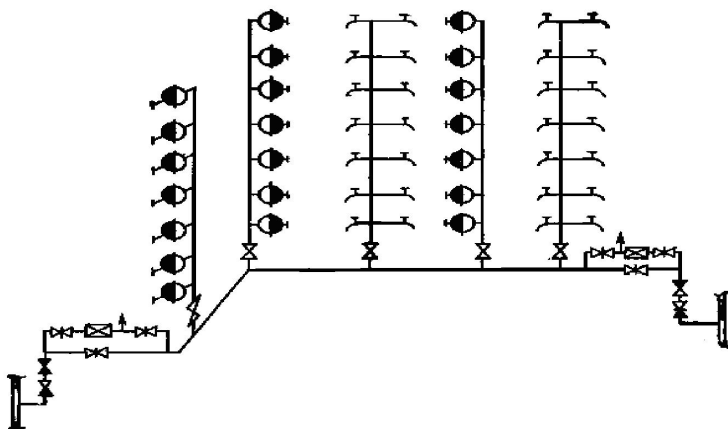
желілері сақиналы (6.9; 6.10-сурет) немесе кірмелермен сақиналанып (6.12-сурет) орнатылады.



6.11-сурет. Магистральдардың тік таратылымды су құбыры желісі

Сақиналы желіде жөндеу – ысырмалары апат кезінде 5-тен артық емес өрт шүмектері ажыратылатындай болып орнатылуы тиіс. Егер тіреушеде 5-тен артық өрт сөндіру шүмектері орнатылған болса, онда тіреушенің өзін ажыратуды қарастыру қажет. Өрт сөндіру және біріктірілген өрт сөндіру су құбырлары – болаттан жасалған құбырлар болады.

Кірмелер және су өлшегіш тораптар. Сенімді жұмыс істеуі үшін өрт сөндіру және 12-ден аса өрт сөндіру шүмектері орнатылған біріктірілген өрт сөндіру су құбырларының, мүмкіндігінше сыртқы сақиналы су құбыры желісінің әр түрлі бөліктеріне жалғастырылған 2-ден кем емес кірмелері болуы тиіс. Екі кірмені пәтерлер саны 400-ден асатын тұрғын үй ғимараттарында, театрлар мен кинотеатрларда, басқару торабының саны 3-тен асатын дренажді және спринклерді жүйелермен жабдықталған ғимараттарда, орын саны 200 және одан көп моншаларда қарастырылған жөн.

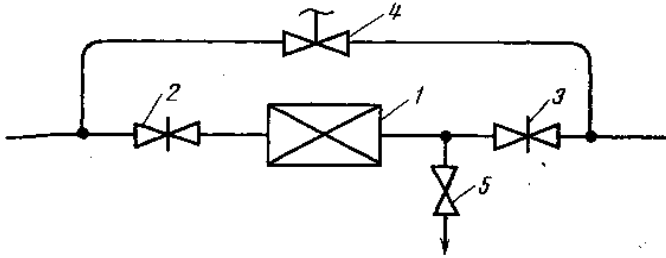


6.12-сурет. Кірмелермен сақиналанған су құбыры желісі

Ғимаратқа кірмелер арасында сыртқы желінің бір бөлігінде апат болған жағдайда, оған су берілуді қамтамасыз ету үшін сыртқы желіде ысырмалар орнатылуы тиіс. Егер ғимаратта жоғарылатқыш сорғылар орнату қажет болса, онда кірмелерді сорғылардың алдында, құбырлармен біріктіріп және әр кірмеде кері клапан орнату керек (6.13-сурет). Егер су құбыры желісі, тарату желісі кірмемен байланысты болатын арынды су бақтарынан су алатын болса, кері клапан ғимарат кірмелер де орнатылады (6.14-сурет).

Кірмелердің диаметрі 50 мм және одан да көп шойын құбырлардан жасалады. Диаметрі одан кіші кірмелер үшін, болат трубалар қолданылады.

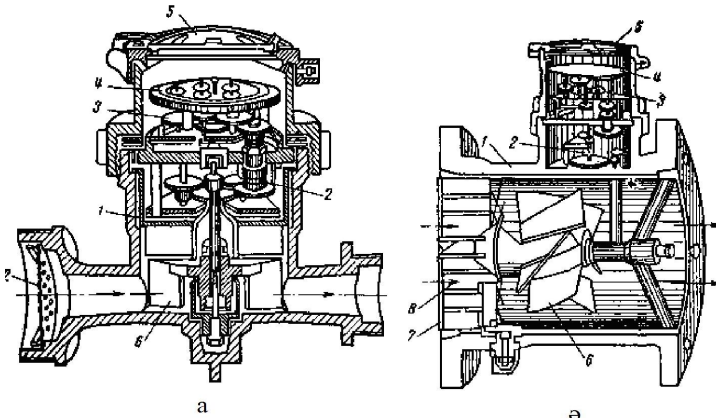
Ғимараттың ішінде кірме, су өлшегіш тораппен аяқталады. Біріктірілген және өрт сөндіру су құбырларының су өлшегіш торабы мынадай негізгі бөліктерден тұрады (6.13-сурет): су өлшегіш (1); су өлшегішке дейін және кейін ажыратқыш тығын тетіктері (немесе ысырмалар 2,3); жабық күйіндегі пломбаланған электрлік ысырмасы бар айналмалы желі (4); су өлшегіш пен тығын құрылғысы арасында орналастырылатын бақылау-қосу шүмегі (5).



6.13-сурет. Су өлшегіш тораптың орнатылуы

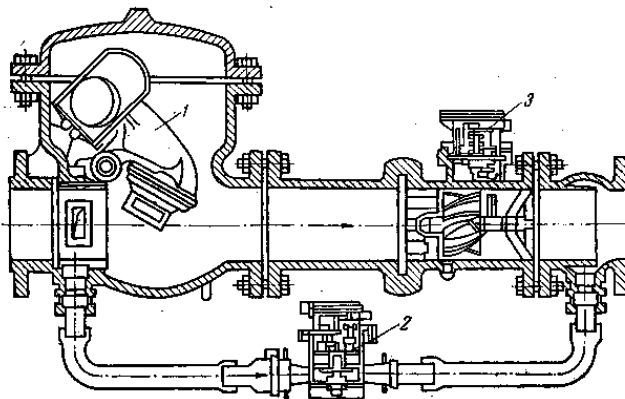
Ішкі су құбырлары жүйесінде шапшаң су өлшегіштер қолданылады: қанатты (6.14, а-сурет), турбиналық (6.14, ә-сурет) немесе қиыстырылған (6.15-сурет).

Су өлшегіштерді максимальдық есептік су шығынына қарай таңдау қажет (өрт сөндіру шығынын ескере отырып). Егер шаруашылық-ауыз су және өндірістік қажеттерге су шығынын беру кезінде арын жоғалту, қанатты су өлшегіштерде – 2,5 м, ал турбиналықтарда – 1 м және тиісінше өрт кезінде – 5 және 2,5 м-ден көп болмаса, онда су өлшегіш дұрыс таңдалды деп саналады.



6.14-сурет. Шапшаң су өлшегіштер:

а – қанатты; ә – турбиналық; 1 – корпусы; 2 – бергіш механизм; 3 – есептегіш механизм; 4 – циферблат; 5 – қақпақ; 6 – айналғаш немесе турбина; 7 – тор; 8 – ағын түзеткіш



6.15-сурет. Қиыстырылған су өлшегіш:

1 – өлшегіш клапан; 2 – кіші су өлшегіш; 3 – үлкен су өлшегіш

Су өлшегіштердегі арын жоғалту мына формуламен анықталады:

$$h_{\text{вод}} = sQ^2; \quad (6.17)$$

мұндағы $h_{\text{вод}}$ – қысым жоғалту; s – кесте бойынша қабылданып отырған су өлшегіштің кедергісі; Q – есептік шығын.

Су шығынының едәуір көп ауытқуларында желіде 2 үлкен және кіші су өлшегіштерден тұратын, бірізділікпен немесе параллель біріктірілген қиыстырылған су өлшегіштер орнатылады.

Бірізді қиыстырылған су өлшегіште су бір уақытта үлкен және кіші су өлшегіштерден келеді. Аз шығын кезінде есепке алу, тек кіші су өлшегішпен жүргізіледі. Шығын өскен кезде (мысалы, өрт кезінде) теңестіру – клапанының (қайта қосу клапаны) көмегімен су шығынын есептейтін үлкен су өлшегіш арқылы суға тіке жол ашылады. Параллель қиыстырылған су өлшегіште, су шығыны аз кезде тек кіші су өлшегіш арқылы, ал үлкен шығын кезінде – тек үлкен су өлшегіш арқылы өтеді.

Егер су өлшегіштің өзі максимальды шаруашылық-ауыз су мен өрт сөндіру шығындарын қамтамасыз етсе, онда су құбыры

желісінде бір кірме болады немесе су өлшегіш, өрт сөндіру шығынын өткізуге есептелмеген болса, су өлшегіш торап бір уақытта өрт сөндіру сорғысын қосып, автоматты түрде ашылатын электрлік ысырмасы бар айналмалы желімен жабдықталады. Айналмалы желі, өрт кезінде көбейтілген су шығынын өткізуге, сондай-ақ жөндеу немесе су өлшегішті ауыстыру кезінде ғимаратқа су жіберуге арналады. Сондықтан, айналмалы желінің диаметрі ішкі өрттерді сөндіруге кететін шығындарды ескере отырып, максимальды шаруашылық-ауыз су (өндірістік) шығындарын өткізуді қамтамасыз ету жағдайларымен анықталды.

Осының өзінде, ішкі өрт сөндіру су құбырларын пайдалану тәжірибесі көрсеткендей, бір электрлік ысырма болып, онда ақау пайда болған өрт сөндіру – су шығынының берілуі кепілдендірілмейтіндіктен, 2 электрлік ысырма орнатуды қарастыру қажет.

Су өлшегіш торап ғимараттың сыртқы қабырғасынан тыс, қыста температурасы 2°C-тан төмен емес, тексеруге жеңіл, қолжетімді жерлерде орналасуы тиіс. Көбінесе су өлшегіш тораптар жертөле жайларында, баспалдақ шабаштарының ойықшаларында не сыртқы желіге кірме біріктірілген, сыртқы құдықта құрастырылады.

6.7. Ішкі су құбыры желілерін гидравликалық есептеу

Ішкі су құбыры желілерін гидравликалық есептеудегі мақсат –құбырлардың экономикалық негізделген диаметрлерін, есептік өрт сөндіру шүмектеріндегі және ғимаратқа кірмелердегі талап етілетін қысымды, сондай-ақ ішкі су құбыры сызбаларын таңдау болып табылады.

Осының өзінде, бірнеше кірмелермен қоректендірілетін су құбыры желілерін есептеу, олардың біреуін ағыту есебімен жүргізіледі.

Ішкі су құбыры желілерін гидравликалық есептеу мына тәртіппен жүргізіледі:

1. ҚР ҚНЖЕ 4.01-41-2006 бойынша су шығыны нормаларын және ішкі өрттерді сөндіру үшін, ағынның санын анықтайды.

2. (6.8) формула бойынша ағынның тұтас бөлігінің қажетті радиусын анықтап, оның шамасы бойынша өрт сөндіру ағынының анық шығыны (ол нормаланған шамадан кем болмауы тиіс) мен өрт сөндіру шүмегіндегі талап етілетін арынды табады.

3. (6.16) формула бойынша өрт сөндіру шүмектері арасындағы қашықтықты анықтайды.

4. Желінің аксонометриялық сызбасын жасап, онда есептеу бөліктерін белгілейді, сондай-ақ судың қозғалу бағытын есептейді. Мұнда есептеу бөлігі ретінде, шекарасында шығынның шамасы өзгермейтін желінің кесіндісі қабылданады; әр тіреуше (үлестіргіш желі) бір есептеу бөлігі деп саналады. Есептік бағыт ретінде – кірмеден бастап, ең қашықта және биікте орналасқан өрт сөндіру шүмегіне (басты нүкте) дейінгі су қозғалысының бағыты қабылданады.

5. Шаруашылық-ауыз су немесе өндірістік мақсаттағы құралдары бар есептік бөліктер бойынша су шығынын, үлестіргіш желіні магистральға біріктірген нүктелерге жинақтай отырып, (6.3) – (6.5) формуларымен анықтайды.

6. Магистральдық желі бөліктері бойынша жинақталған шығындарды, алдын ала тарату жүргізіледі.

7. Су құбыры желілерінде су қозғалысының жылдамдықтары 1,5–2,0 м/с аспауы тиіс.

Құбырлардың диаметрлері мына формуламен анықталуы мүмкін:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v}};$$

8. Магистраль желісін есептеу жүргізіледі. Сақиналы желіні қарапайым ережесі бойынша, кірмелердің біреуі ағытылған жағдайда есептейді. Арын жоғалту мына формуламен анықталады:

$$h = AlQ^2.$$

9. Су өлшегішті таңдайды.

10. Өрт сөндіру тіреушесіндегі, кірмедегі және есептеу бағытының бүкіл ұзындығы бойынша арын жоғалтуды

анықтайды.

11. (6.1) формула бойынша кірмедегі талап етілетін қысымды анықтайды.

Талап етілетін арынның шамасын $H_{\text{тппож}}$ сыртқы су құбыры желісіндегі кепілдендірілген арын шамасымен салыстырылады. Егер кепілдендірілгенде жетіспеушіліктер болса, онда өрт сөндіру сорғыларын орнатуды қарастыру керек. Сорғылар тізім бойынша таңдап алынады (есептеу шығыны мен арынына қарай). Біріктірілген шаруашылық-өрт сөндіру су құбырында сорғыны беру, шаруашылық-ауыз су, өндірістік және өрт сөндіруге қажеттерге сомаланған су шығынына тең болуы тиіс. Ал арнайы өрт сөндіру, су құбырында – тек өрт сөндіру мақсаттарына қажетті шығынға тең болуы тиіс.

Сорғы сыртқы су құбыры желісінен жұмыс істеген кезде, өрт сөндіру сорғысының талап етілетін қысымы мына формуламен анықталады:

$$H_H = H_{\text{тппож}} - H_G; \quad (6.18)$$

Ал суды қосымша резервуардан алу кезінде мына формуламен анықталады:

$$H_H = k(h_c + h_{\text{вс}}) + H_{\text{вс}} + \overline{\Delta z}; \quad (6.19)$$

мұндағы h_c – желідегі арын жоғалту; $h_{\text{вс}}$ – сорғыш желілердегі арын жоғалымы; Δz – сорғыдан барынша алыс, әрі биік орналасқан өрт сөндіру шүмегі мен резервуардағы судың төменгі деңгейі арасындағы белгілердің әр түрлілігі.

Қосымша резервуары бар су құбырын орнатқан жағдайда резервуардың сыйымдылығы, ондағы есептік шығындар мына формула бойынша берілгенде, 3 сағаттық өрт сөндіру үшін, су қорының сақталу жағдайына қарай анықтайды:

$$W_p = 10,8 \cdot 10^3 Q_{\text{расч}}; \quad (6.20)$$

мұндағы $Q_{\text{есепт}}$ – есептік су шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$.

Гидропневмобак немесе арынды су бағы бар шаруашылық сорғыларын орнату қажеттілігін анықтау үшін, су құбыры

желісіне шаруашылық шығындары жіберілгенде есептеу жүргізіледі. Гидропневмобак жүйелерінде формулар бойынша қосымша ауаның қысымы мен бактағы судың көлемін анықтайды (реле қысымы мен типтік гидропневмобакты таңдау үшін), ал арынды су бактары жүйесінде (6.9)-(6.14) формулаларын пайдаланып, бактың сыйымдылы мен биіктігін анықтайды.

6.8. Көп қабатты ғимараттардың өртке қарсы су құбырлары

Өртке қарсы су құбырларының сызбалары. Көп қабатты ғимараттарға 17 және одан да көп қабаттары бар ғимараттар жатады. Осындай биіктіктерде (50 м-ден асатын) оқпандарды жоғарғы қабаттарға беру қиынға түседі. Ал өрт кезінде сорғы-өңеш жүйелерінің сенімді жұмыс істеуі, сорғыларда тұтас бөлігінің радиусы 16 м ағын қалыптастыру үшін, 100 м және одан көп арынды ұстап тұру қажет болғандықтан, кепілдендірілмейді. Сондықтан қолданыста болған өңештері 70–90 м арынға төзімді болады. Осындай ғимараттарда өрт сөндіру мақсаттары үшін, толық есептік су шығынын жіберуді қамтамасыз ететін өз сорғы станциялары, су арынды және гидропневмобактары бар арнайы өртке қарсы су құбырлары орнатылады.

Ішкі су құбыры желілеріндегі арынды азайту үшін, көп қабатты ғимараттың әрқайсысында өртке қарсы және шаруашылық-ауыз су су құбырларының өз желілері орнатылатын белдеулерге бөледі. Белдеулерде орналасқан су құбырларын – *белдеулік* деп атайды. Белдеудің биіктігі мына шамадан аспауы тиіс:

$$\Delta z = H_{\text{макс}} - H_{\text{п.к}} - h_C; \quad (6.21)$$

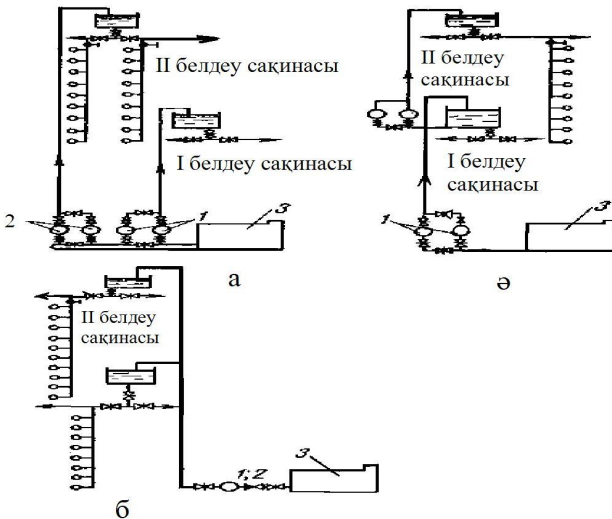
мұндағы Δz – белдеудің биіктігі, яғни белдеулер арасындағы белгілердің әр түрлілігі; $H_{\text{макс}}$ – шамасы өртке қарсы су құбырында 90 м-ден көп болмайтын төменгі өрт сөндіру шүмектері белгілеріндегі максимальды гидродинамикалық арын; $H_{\text{п.к}}$ – ең биікте орналасқан өрт сөндіру шүмегінің талап

етілетін еркін арыны; h_c – желідегі арын жоғалту.

Белдеулік сумен жабдықтау – екі негізгі сызба бойынша жүзеге асырылады: параллель және бірізділікпен. Параллель сызбада (6.16а-сурет) су әр белдеуге ғимараттың төменгі жағында орнатылған сорғылар арқылы беріледі, ал бірізділік сызбасында (6.16б-сурет) су белдеуден-белдеуге беріледі.

Бірізділік сызбасы мен параллель сызбада да, әр белдеуде өздерінің шаруашылық және өрт сөндіру сорғылары мен су арынды бактары (не пневмобактары) болады. Арынды су бағындағы су деңгейі төмендеген кезде, реле деңгейінен су қорын толықтыратын шаруашылық-ауыз су сорғылары іске қосылады.

Өрт сөндіру шүмектері жұмыс істеген кезде, арынды су бағындағы су деңгейі күрт төмендеп кетсе, реле деңгейден (жұмсалмайтын қоры) немесе ағынды реледен, өрт болған белдеудегі өрт сөндіру сорғысы қосылады.



6.16-сурет. Көп қабатты ғимараттарға су жіберу сызбасы:

а – параллель; ә – бірізділікпен; б – жалпы;

1 – бірінші белдеудің сорғылары; 2 – екінші белдеудің сорғылары;

3 – резервуарлар

Сыртқы су құбырынан суды, ішкі белдеулік жүйелерге екі кірме арқылы жібереді. Егер сыртқы су құбыры желісінде су шығыны жеткіліксіз болса, онда ғимаратта қосымша резервуар орнату қарастырылады.

Арынды су бактарына су, шаруашылық сорғылары арқылы берілді. Ал одан – осы белдеудің шаруашылық желісіндегі су үлестіргіш құрылғыларға беріледі. Оған қоса, арынды су бағы арнайы құбыр арқылы белдеулік өрт сөндіру су құбыры желісін қоректендіреді. Яғни, өрт сөндіру су құбыры – үнемі арынды су бағының қысымында болады.

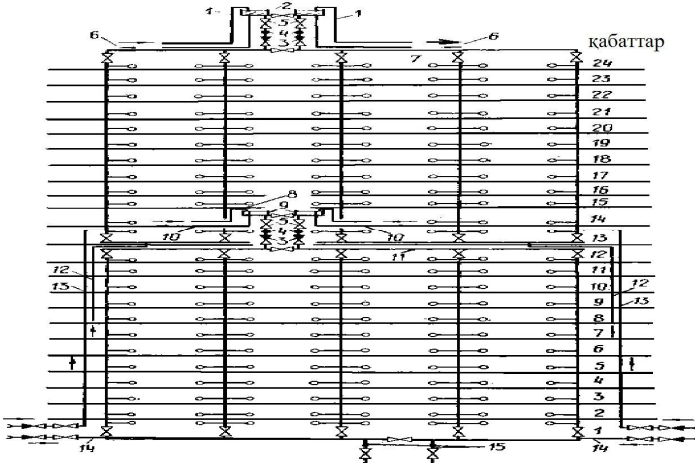
Бірізділікпен белдеулеу кезінде бір белдеу сорғылары жоғарыда орналасқан барлық белдеулердің су тұтынуын қамтамасыз етуі тиіс, сөйтіп су мөлшерін беруі керек. Демек, жүйенің бір бөлігі апатқа ұшыраған кезде, жоғарыда орналасқан қабаттар сусыз қалуы мүмкін. Сондықтан, бірізділік жүйенің сенімділігі параллель жүйеге қарағанда аз болады да, ішкі су құбырларын салу тәжірибесінде ол сирек қолданылады.

Су құбырын белдеулеу үрдісі бойынша бірізділікпен орнатқан жағдайда, бірізділік жүйесі – су қосымша сорғымен кез келген бакқа жіберілуі мүмкін болатын жалпы жүйемен орындалуы тиіс (6.16 б-сурет).

Параллель жүйенің артықшылығына – барлық сорғылар бір (жертөледе) жайда орналасқандықтан, сорғы станциясына қызмет көрсетудің қолайлылығын да жатқызуға болады. Әр белдеу бірі-біріне тәуелсіз жұмыс істейді. Бірақ, параллель жүйе бірізділікке қарағанда көп құбырларды талап етеді. Екі белдеулік ішкі өртке қарсы су құбырының сызбасы 6.17-суретте келтірілген.

Құбырлар арқылы (1) су шаруашылық-ауыз су сорғыларымен екінші белдеудің бактарына (2), ал құбырлар арқылы (8) бірінші белдеудің бактарына (9) беріледі. Бактағы су шаруашылық-ауыз су желісіне (6) және (10) құбырлар арқылы келеді. Әр белдеуде өздерінің өрт сөндіру шүмектері бар (7) және (11) су құбыры желілері болады. Оларға су, өрт сөндіру сорғыларымен (12) және (15) құбырлар арқылы беріледі. Өртке қарсы су құбыры желісі, қосарланған өрт сөндіру шүмектерімен

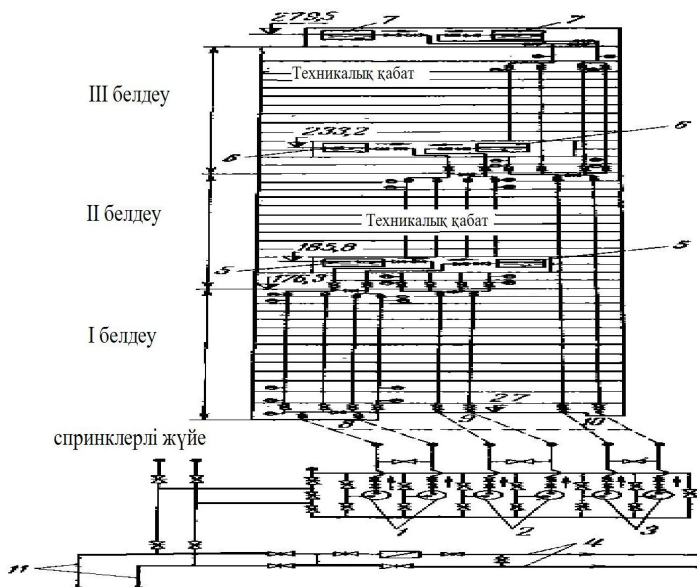
жабдықталған (бір-бір шүмектен көрсетілген). Өрт сөндіру сорғыларын ажырату, кері клапандары (3) бар қоректендіретін құбырларда орналастырылған сорғалатқыш реле (4) мен арынды су бактары және өртке қарсы су құбыры белдеулерінің желілерін біріктіретін ысырма (5) арқылы жүзеге асырылады. Суды автосорғылармен беру үшін әр белдеудің өртке қарсы желілері, диаметрі 77 мм сыртқа шығарылған екі келте құбырмен жабдықталған.



6.17-сурет. Екі белдеулік ішкі өртке қарсы су құбырының сызбасы:
 1 – шаруашылық-ауыз су сорғыларынан II – белдеудің бактарына су жіберетін құбырлар; 2 – II-белдеу бактары; 3 – кері клапандар;
 4 – сорғалатқыш реле; 5 – ысырмалар; 6 – суды бактан шаруашылық-ауыз су желісіне жіберетін құбырлар (суретте көрсетілмеген); 7 – II-белдеудің өрт сөндіру шүмектері бар су құбыры желісі; 8 – шаруашылық-ауыз су сорғыларынан I-белдеудің бактарына су жіберетін құбырлар; 9 – I-белдеудің бактары;
 10 – суды бактан шаруашылық-ауыз су желісіне жіберетін құбырлар; 11 – I-белдеудің өрт сөндіру шүмектері бар су құбыры желісі; 12 – II-белдеудің өрт сөндіру сорғыларынан су жіберуге арналған құбыр; 13 – II-белдеуге су жіберуге арналған құбыр; 14 – суды автосорғылармен белдеудің өртке қарсы желілеріне жіберуге арналған ұшында біріктіргіш тиекбастары бар құбырлар;
 15 – I - белдеудің өрт сөндіру су құбырлары

6.18-суретте 38 қабатты ғимаратты үш белдеулік сумен жабдықтау сызбасы көрсетілген. Ішкі өрт сөндіру су құбырының үш белдеуі болады: І-белдеу жертөле мен 1–12 қабаттарды; ІІ-белдеу, 13–25 қабаттарды; ІІІ-белдеу 26–38 қабаттарды алады.

Өртке қарсы су құбыры желісі қосарланған өрт сөндіру шүмектерімен жабдықталған (6.18-суретте бір-бір шүмектен көрсетілген). Өрт сөндіру сорғыларын қосу, желінің бақтан шыға берісінде орналастырылған сорғалатқыш реледен жүзеге асырылады. Оған қоса, сорғылардың автоматты түрде қосылуы, бақтағы өрт сөндіру қоры төмендеген кезде реле деңгейінде жүзеге асырылуы мүмкін.

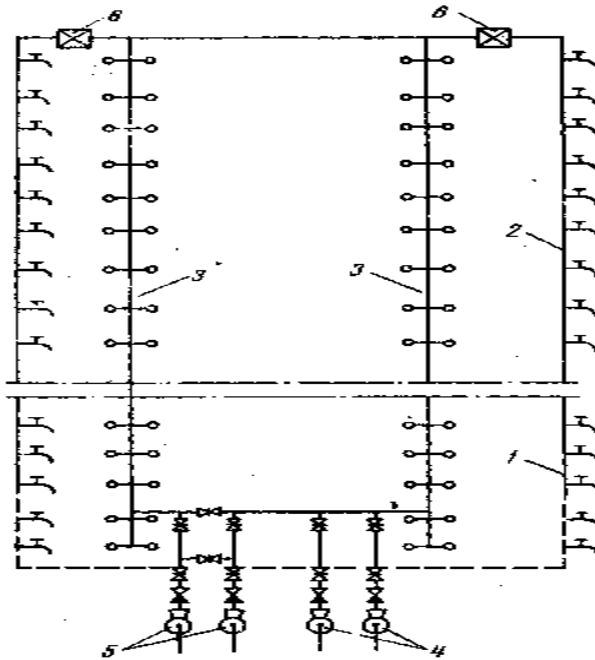


6.18-сурет. 38 қабатты ғимаратты үш белдеулік сумен жабдықтау сызбасы

Өрт сөндіру су құбыры жұмысының сенімділігі үшін, су сорғылармен магистральдық сақинадан алынады да, екі кірме

арқылы ішкі су құбыры желісіне жіберіледі. Магистральдық желі де, қалалық желіден екі кірме арқылы қоректендіріледі. Кірмелер мен магистральдық сақинада ысырмалар апат болған жағдайда суды кез келген сорғымен, кез келген кірмеден беруге, алуға болатындай етіп орнатылады.

Тұрғын үйлер мен қонақүйлерде су тұтыну біркелкі және шаруашылық-ауыз су сорғылары, тәулік бойы жұмыс істеуі мүмкін болған кезде, өртке қарсы желідегі арынды ұстап тұру үшін оны ішкі шаруашылық-ауыз су желісімен біріктіреді (6.19-сурет).



6.19-сурет. 22-қабатты ғимараттағы біріктірілген су құбырының сызбасы

Шаруашылық-ауыз су желісі былайша қоректендіріледі: бірінші белдеу – (1-желі) қалалық сыртқы желіден; екінші белдеу –

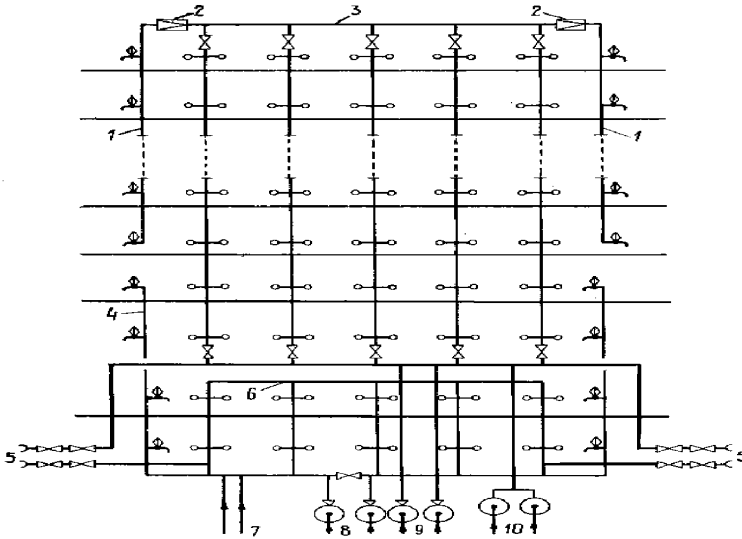
(2-желі) өрт сөндіру тік құбырларына (3) су жіберетін шаруашылық сорғыларынан (4). Өрт болған жағдайда өрт сөндіру сорғылары (5) қосылып, суды өрт сөндіру шүмектеріне жібереді. Өрт сөндіру сорғылары қысымды шаруашылық сорғыларына қарағанда көп қалыптастыратындықтан, өрт кезінде қысымды реттегіш (6) көмегімен шаруашылық-ауыз су құбырының желісі ажыратылады.

Осы сызбаның кемшілігіне – өрт сөндіру сорғыларын қосу автоматикасын орнатудың қиындығын жатқызуға болады.

Өрт сөндіру сорғыларын қосу, реле қысымнан (электрлік контактілі манометрлер) және ішкі өрт сөндіру шүмектерінің жанындағы бастырмадан, қашықтан жүзеге асырылуы мүмкін. Кейде кірмеде кепілдендірілген арын аз ғана болады. Бұл жағдайда, төменгі қабаттардың өрт сөндіру шүмектері сыртқы су құбыры желісінің қысымында тұруы мүмкін (6.20-сурет).

Биіктігі 17–20 қабаттық тұрғын үй ғимараттарында су берудің, бак орнатылмайтын қарапайым сызбасы қолданылуы мүмкін (6.21-сурет). Су тұтынудың біркелкі еместігі, бұл кезде шаруашылық-ауыз су сорғыларының «сатылы» жұмыс істеуімен реттеледі. Қалалық желіден су су өлшегіш арқылы шаруашылық сорғыларына келеді де, олармен (7) жоғарғы белдеу мен (8) төменгі белдеудің шаруашылық-ауыз су желісіне беріледі. Өрт сөндіру сорғыларына (1) су тікелей қалалық желіден келеді.

Өрт сөндіру сорғыларының арынын II-белдеу (жоғарғы) үшін анықтайды. Төменгі белдеудегі қысымды есептіге дейін азайту үшін қысым реттегіш (2) орнатылған. Әр белдеудің өртке қарсы су құбырлары үнемі шаруашылық-ауыз су, су құбырларының (7) және (8) қысымында болады. Өрт кезінде өрт сөндіру шүмектері арқылы су берілу салдарынан су кері клапан (4) және (6), сұйықтық ағуын бақылау релесі (3) немесе (5) арқылы шаруашылық-ауыз су су құбырынан келе бастайды. Сұйықтық қозғалған кезде реле мен өрт сөндіру сорғысы қосылады, сондай-ақ (9) және (10) кірмелердегі ысырмаларды ашады (басқа ысырмалар үнемі ашық тұрады).

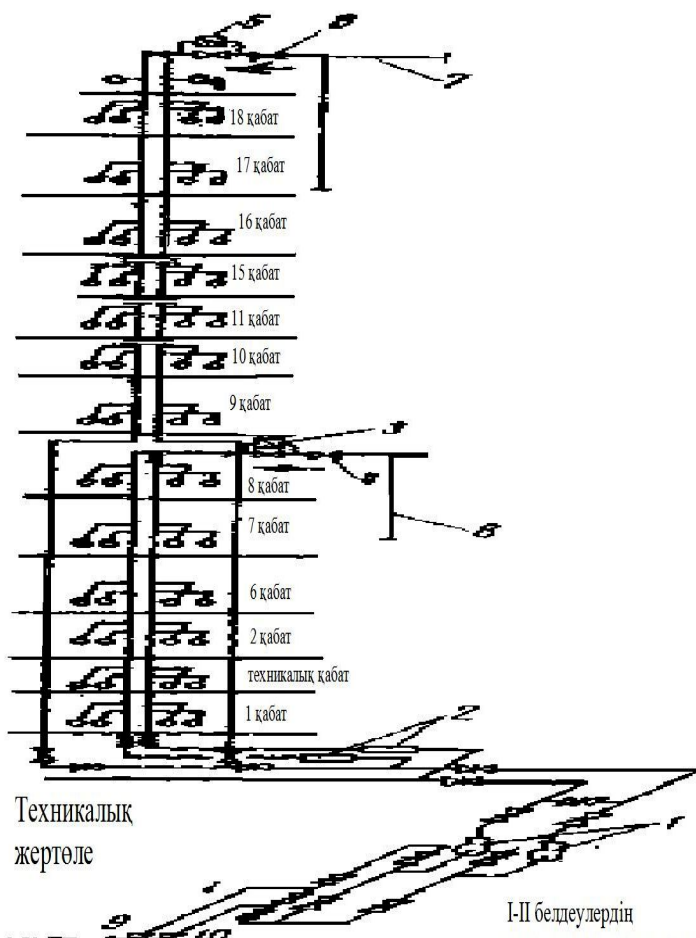


6.20-сурет. Қалалық су құбыры желісінен I-белдеуге су жіберетін су құбырының сызбасы:

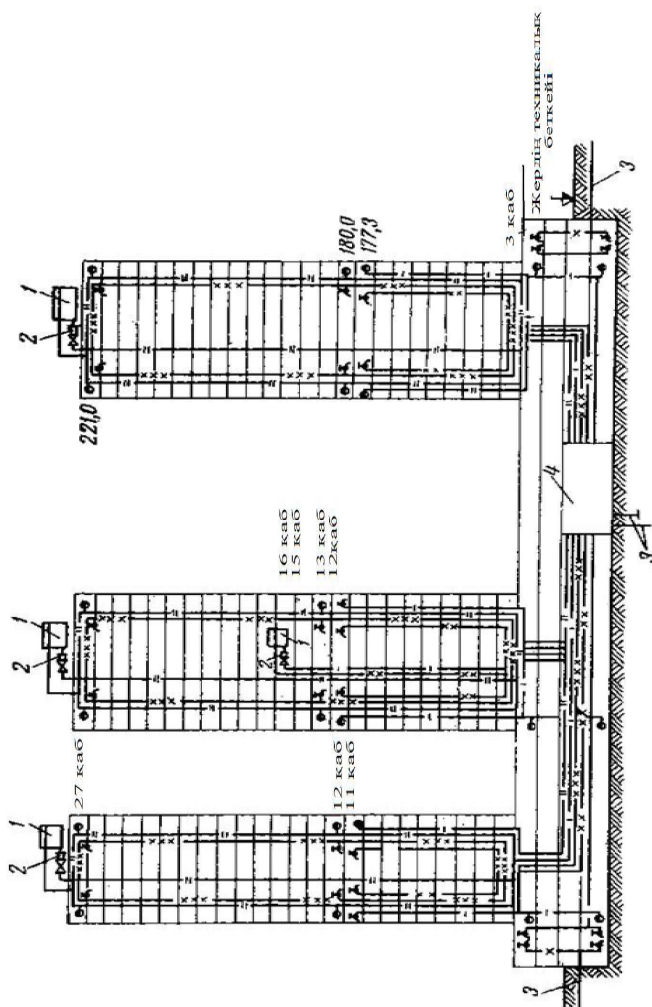
1–II-белдеудің шаруашылық-ауыз су тік құбырлары; 2 – қысым релесі;
3 – тік құбырларда өрт сөндіру шүмектері бар II-белдеудің өртке қарсы сақинасы; 4 – I-белдеудің шаруашылық-ауыз су тік құбырлары;
5 – автосорғыларды жалғастыруға арналған құбыр; 6– I-белдеудің өртке қарсы сақинасы; 7 – суды сыртқы су құбыры желісінен I-белдеуге жіберетін құбырлар; 8 – I-белдеудің өрт сөндіру сорғылары; 9 – II-белдеудің өрт сөндіру сорғылары; 10 – II-белдеудің тұрақты жұмыс істейтін шаруашылық-ауыз су сорғылары

Бірнеше биік ғимараттары бар, бір-біріне жақын орналасқан тұрғын үй кварталдарында біріктірілген ішкі су құбырлары қарастырылуы мүмкін (6.22-сурет). Әр ғимарат екі белдеуге бөлінеді: I-белдеу жертөле мен 1–12 қабаттар; II-белдеу –13–27 қабаттар. Ортадағы ғимараттың 15-қабатында барлық ғимараттардағы I-белдеудің ішкі өрт сөндіру шүмектерінің бастапқы жұмысын қамтамасыз ететін бак орнатылады. Әр ғимараттың II-белдеуінде өз су арынды бағы

болады. Өрт сөндіру және шаруашылық сорғылары, орталық сорғы-бойлер пунктінің жанында орнатылады.

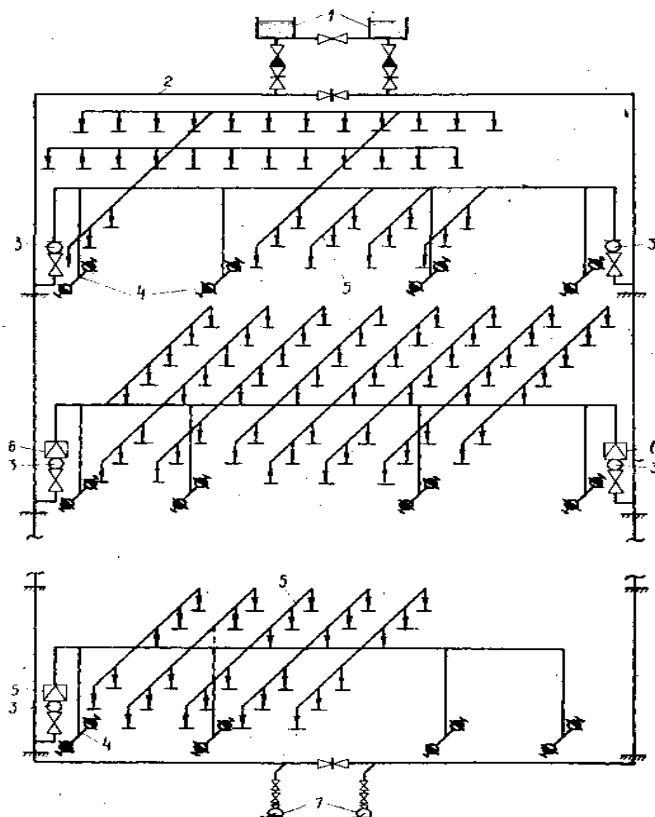


6.21-сурет. 18-қабатты ғимараттың бак орнатылмаған
сумен жабдықтау сызбасы



6.22-сурет. Үш 27-кабатты ғимаратқа арналған шаруашылық-өртке қарсы су құбыры.
1 – су арынды бактар; 2 – сорғалатқыш реле; 3 – кірмелер; 4 – орталық сорғы-бойлер пункті

Биіктігі 10 қабат және одан да көп ғимараттарда көбінесе, ішкі өрт сөндіру су құбырымен біріктірілетін автоматты өрт сөндіру жүйелері қолданылады. Осындай сумен жабдықтау сызбаларының бірі 6.23-суретте көрсетілген.



6.23-сурет. Көп қабатты ғимараттардағы спринклерлі жүйелер мен ішкі өрт сөндіру шүмектерінің сызбалары:

- 1 – арынды су бактары; 2 – арыны қатты сақина;
- 3 – ысырмадан, әмбебап дабылдатқышы бар бақылау-дабыл клапанынан тұратын басқару борабы (СДУ);
- 4 – қосарланған ішкі өрт сөндіру шүмектері; 5 – спринклерлі желі;
- 6 – қысым реттегіш; 7 – сорғылар

Магистральдық спринкерлік және дренчерлік желілерді азайту үшін ғимаратқа тік арынды сақина (2) құрастырылған. Одан су автоматты өрт сөндіру жүйелері мен әр қабаттың ішкі өрт сөндіру шүмектеріне жіберілетін болады. Төменгі қабаттардағы арынды азайту үшін қысым реттегіштер немесе дискілі диафрагмалар (6) орнатылады.

Өрт кезінде спринклерлер іске қосылып, ішкі өрт сөндіру шүмектері жұмыс істей бастайды. Таратқыш желілерде қысым төмендейді, су қысымынан арынды магистральдық сақинадан КСК ашылады да, су спринкерлі жүйеге және бір уақытта әмбебап қысымды дабылдағышқа СДУ 3 келеді де, ол өрт сөндіру сорғысын қосады. Сөйтіп, дабыл сигналын береді. Біріктірілген жүйедегі тұрақты қысым, арынды су багы (1) немесе гидропневматикалық бакпен ұсталып тұрады. КСК-дағы максимальды гиросатикалық арын 90 м-ден көп болмауы тиіс.

Егер есептеулер бойынша арын 90 м-ден көп болса, онда бүкіл автоматты өрт сөндіру жүйесін 2–3 белдеуге бөлу керек. Әр белдеуде басқару торабы арқылы суды таратқыш желіге жіберетін магистральдық сақина болуы тиіс.

Көп қабатты ғимараттардың ішкі өртке қарсы су құбырын орнатудың және есептеу ерекшеліктері

Қарастырылған сызбалардан көрініп тұрғандай, биік ғимараттардың ішкі өртке қарсы су құбырлары 16-қабатқа дейінгі биік ғимараттарға қарағанда біршама басқаша құрылған. Көп қабатты ғимараттарда ішкі су құбырлары бөлек (шаруашылық-ауыз су және жеке өрт сөндіру) және өте сирек жағдайда, біріктіріліп орнатылады.

Желілерді бөлу кезінде өрт сөндіру шүмектері мен шаруашылық-тұрмыстық аспаптардың жұмыс істеуі үшін талап етілетін арындардың едәуір әркелкілігі ескеріледі. Тұтас бөлігінің радиусы 16 м ағын қалыптастыру үшін, өрт сөндіру шүмегіндегі еркін арын 25–30 м-ге тең болуы тиіс. Ал шаруашылық-тұрмыстық аспаптарда есептік су шығынын беру үшін, 3–4 м ұстап тұру жеткілікті. Осыған қоса, көп қабатты

ғимараттардың өртке қарсы су құбырлары да біріктірілген шаруашылық-өрт сөндіру су құбырларына қарағанда өзгеше.

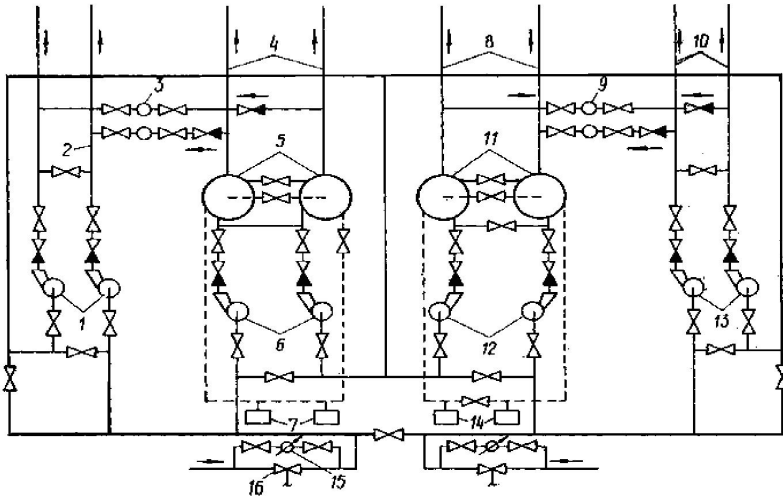
Белдеудің өрт сөндіру тік құбырларында 12-ден көп өрт сөндіру шүмектері орнатылады. Демек, тұйық желілерді орнатуға болмайды, онда әр белдеудің су құбыры желілері тігінен сақиналанған болуы тиіс.

Өрт сөндіру ағындарын шоғырландыру мақсатында, диаметрі 66 мм өңештер және диаметрі 19 мм саптамалы оқпандармен жабдықталған қосарланған өрт сөндіру шүмектері орнатылады. Егер көп қабатты ғимараттарда түтіндемейтін баспалдақ шабаштары орнатылған болса, өрт сөндіру өңештерін төсеу кезінде, ашық есіктер арқылы баспалдақ шабаштары тез түтіндейді. Ондай кезде оларға өрт сөндіру шүмектерін орнату ұсынылмайды.

Ішкі су құбыры желісінде бірден көп емес өрт сөндіру – тік құбыры ажыратылатындай етіп, жөндеу ысырмалары орнатылуы тиіс.

Өрт сөндіру сорғыларының автоматты, қашықтан және қолмен басқарулары болуы тиіс. Осының өзінде өрт сөндіру сорғыларының автоматты қосылуы, бактағы өрт сөндіру су қоры 2 минуттан кейін ғана жүзеге асырылуы тиіс. Бактағы қалған 8 минуттық су қоры, өрт сөндіру сорғыларын қолмен қосу кезінде (автоматты қосу құрылғылары істен шыққан жағдайда) өртті сөндіруге жұмсалады.

Өрт сөндіру сорғыларын қашықтан қосу, өрт сөндіру шүмектерінде орнатылған бастырмадан жүзеге асырылады. Егер су арынды бактар орнатылған қажетті арынды биіктікті қамтамасыз ете алмаса, онда қашықтан қосу бастырмалары міндетті түрде жоғарғы өрт сөндіру шүмектерінде орнатылуы тиіс. Өрт сөндіру сорғылары сенімді жұмыс істеу үшін, оны сорғы жайында төселген магистральдық сақинаға біріктіру ұсынылады (6.24-сурет). Әр белдеудің өртке қарсы су құбырлары желілерінде сыртқа шығарылған және өңештерді өрт сөндіру автокөліктеріне жалғастыруға арналған жартылай тығырышықтармен жабдықталған, диаметрі 77 мм, екі келте құбырлары болуы тиіс.



6.24-сурет. Пневматикалық қондырғылары бар көп қабатты ғимараттың сорғы станциясы:

- 1 – I-белдеудің өрт сөндіру сорғылары; 2 – I-белдеудің өртке қарсы желісіне су жіберетін құбырлар; 3 – сорғалатқыш реле;
 4 – I-белдеудің шаруашылық-ауыз су желісіне су жіберетін құбырлар;
 5 – I-белдеудің пневмобактары; 6 – I-белдеудің шаруашылық-ауыз су сорғылары;
 7 – I-белдеудің пневмобактарына ауа жіберетін компрессорлар; 8 – II-белдеудің шаруашылық-ауыз су желісіне су жіберетін құбырлар;
 9 – сорғалатқыш реле; 10 – II-белдеудің өртке қарсы желісіне су жіберетін құбырлар; 11 – II-белдеудің пневмобактары;
 12 – II-белдеудің шаруашылық-ауыз су сорғылары; 13 – II-белдеудің өрт сөндіру сорғылары;
 14 – II-белдеудің пневмобактарына ауа жіберетін компрессорлар; 15 – су өлшегіштер;
 16 – кірмелердегі ысырмалар

Көп қабатты ғимараттардың су құбырларын гидравликалық есептеу 6.7 мазмұндалған әдіс бойынша, мына жағдайларды ескере отырып жүргізіледі.

Егер нормативтік шығын $3 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ (3 ағын әрқайсысы $5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$) тең болса, онда есептеуге сорғы станциясынан барынша алыс орналасқан, жоғары орнатылған

өрт сөндіру шүмектері жұмыс істейтін екі аралас өрт сөндіру тік құбырлары қабылданады: бір тік құбырдағы екі өрт сөндіру шүмегі (біреуі жоғарғы қабатта, екіншісі – одан төменгі қабатта) және екіншісіндегі бір жоғарғы өрт сөндіру шүмегі, яғни өрт сөндіру тік құбырын $10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем емес өткізулерге есептейді. Нормативтік шығын $4 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ болғанда, әр тік құбырдан екі өрт сөндіру шүмегі алынады: біреуі жоғарғы қабатта, екіншісі – одан төменгі қабатта.

Өрт сөндіру шығыны $6 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ ғимараттарда әр тік құбырдағы екі қосарланған шүмектер біреуі жоғарыдағы, екіншісі – төменде орналасқаны алынады, яғни әрқайсысы $5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ болатын $2+1=3$ шүмек. Осылайша, өрт сөндіру тік құбырын $150 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем емес өткізулерге есептейді.

Егер нормативтік шығын $8 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 40 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ тең болса, онда әр тік құбырды $5 \cdot 2 \cdot 2 = 20 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем есептемейді, мұнда 2 - екі қосарларған өрт сөндіру шүмектері және 2 - екі қабат, яғни әр қабатта тік құбырда 2 өрт сөндіру шүмегі жұмыс істейді. Ішкі су құбырын шаруашылық сорғыларымен су беру сызбасы бойынша орналастырған жағдайда, өрт сөндіру тік құбырлары арқылы кірмелерді бір уақытта, өрт сөндіру және максимальды шаруашылық шығындарын өткізуге есептеу қажет.

Бұрын айтылғандай, өрт сөндіру үшін талап етілетін арын барынша алыс, әрі биікте орналасқан шүмек бойынша анықталады. Төменгі қабаттарда орналасқан өрт сөндіру шүмектері үлкен қысымда болатындықтан, оларда шығын жоғарғы қабаттарға қарағанда көбірек болады. Демек, сорғылар үшін талап етілетін арын мен су арынды бактарды орналастыру биіктігі, жоғарғы қабаттарда орналасқан шүмектер бойынша, ал сорғылардың беруі мен бактардың көлемі – ғимараттың төменгі қабаттарында орналасқан шүмектер бойынша анықталуы тиіс. Бұл бактың сыйымдылығын үлкейтуге, демек құрылыс шығындарының өсуіне әкеледі. Сондай-ақ, пайдалану шығындарының ұлғаюна байланысты, қуатты сорғыларды орнатуды талап етеді.

Көрсетілген кемшіліктерді болдырмау үшін, төменгі өрт сөндіру шүмектерінде диафрагмалар орнатылады. Диафрагмалар өрт сөндіру шүмегінің кедергісін өсіреді, соның

салдарынан ондағы су шығыны азаяды. Олардың диаметрлері, барлық өрт сөндіру шүмектері есептік су көлемін ғана өткізетіндей тандап алынуы тиіс. Диафрагманың диаметрін анықтау үшін Дарси-Вейсбах формуласын пайдаланады:

$$h = \xi_0 \frac{v^2}{2g};$$

Одан:

$$\xi_0 = \frac{2gh}{v^2};$$

мұндағы ξ_0 – диафрагма кедергісінің коэффициенті; $h = H_n - H_b$ – төменгі өрт сөндіру шүмегінің арыны мен жоғарғы өрт сөндіру шүмегінің есептік арынының әр түрлілігі; v – құбырдағы су қозғалысының жылдамдығы.

Өрт сөндіру шүмегіндегі су қозғалысының жылдамдығы, ағынның үздіксіздік теңдеуінен анықталуы мүмкін $v = Q_n / \omega$, мұндағы Q_n – төменгі өрт сөндіру шүмегіндегі су шығыны; ω – өрт сөндіру шүмегі қимасының ауданы.

Q_n төменгі өрт сөндіру шүмегіндегі, су шығыны жоғарғы өрт сөндіру шүмегіндегі су шығынымен мынадай қатынаспен байланысты болады.

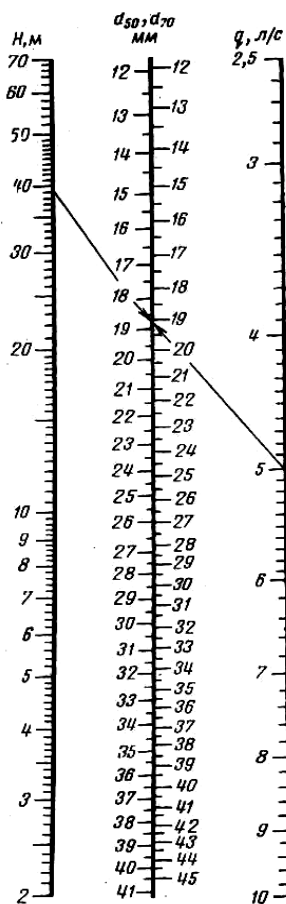
$$\frac{Q_K^2}{H_M} = \frac{Q_D^2}{H_a}, \text{ сонда } Q_H = Q_B \sqrt{\frac{H_H}{H_B}}.$$

ξ_0 мәні белгілі болғанда, 6.1-кесте бойынша шүмек қимасының ауданы мен диафрагманың қатынасын табады.

6.1-кесте

ξ_0	226	43,8	17,5	7,8	3,75	1,8	0,8
ω_0 / ω	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7

ω_0 / ω болғанда, диафрагма саңылауының диаметрі мына формуламен анықталуы мүмкін:



6.25-сурет. Диафрагманы таңдауға арналған номограмма

$$d_0 = d \sqrt{\frac{\omega_0}{\omega}}.$$

Диафрагма саңылауының диаметрі номограмма бойынша да анықталуы мүмкін (6.25-сурет). Мысалы, артық қысым $H_n - H_b = 30$ м, ал есептік шығын 5 л/с болса, онда шүмек диаметрі 70 мм, ал диафрагма саңылауының диаметрі 20 мм болуы тиіс.

Диафрагманы үнемі бақылап тұру үшін ол жартылай тығыршықтың алдында орнатылуы тиіс. Диаметрлері әр түрлі диафрагмалар саны, мүмкіндігінше аз болуы тиіс (әдетте 3-тен көп емес).

6.9. Театрларды өртке қарсы сумен жабдықтау

Көрсетілім кезінде театрлардың ғимараттарында адамдардың көп болуына байланысты, өте жауапты ғимараттардың қатарына жатады. Ол – болатын өрттерін жану ауданының тез өсуі және жоғары температура мен қатты түтіндеуімен сипатталады. Әсіресе, жанғыш материалдар көп мөлшерде жиналатын, ал жайы барынша үлкен көлемді сахналарда өрт тез тарайды. Сондықтан театр ғимаратынан

адамдарды қауіпсіз жерге көшіру және ондағы өртті сәтті тоқтатуды қамтамасыз ету үшін, қысқа мерзім ішінде өрт сөндіргіш затты көп көлемде жіберу қажет. Сол себепті театр,

ойын-сауық орындарында ішкі өрт сөндіру су құбырларын, спринклерлі және дренчерлі қондырғыларды орнату қарастырылған.

Ішкі су құбыры желісі негізінен, екі бөлек орнатылады: шаруашылық-ауыз су және өртке қарсы. Оның себебі, қалалық су құбыры көп жағдайда максимальды су тұтыну кезінде талап етілетін арынмен, өрт сөндіру шығындарын беруді қамтамасыз ете алмайды. Оған қоса, қалалық су құбырынан өрт сөндіру шығынын да алу үнемі мүмкін бола бермейді, өйткені оның мөлшері $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$ және одан көпке жиі жетіп отырады. Сол себепті театр ғимараттарында көбінесе ішкі су құбырларын қосымша резервуарлы сызба бойынша орнатады. Осының өзінде қосымша резервуардың сыйымдылығы – өрт сөндіру шүмектерінің үш сағат бойы жұмыс істеуі, өрт сөндіру қондырғыларының бір сағат бойы өрт сөндіру шарттарымен анықталады:

$$W_{3.p} = 10^3 (10,8Q_{п.к} + 3,6Q_{уст}), \quad (6.22)$$

мұндағы $W_{3.p}$ – қосымша резервуардың су көлемі, м^3 ;

$Q_{п.к}$ – өрт сөндіру шүмектерінің су шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$;

$Q_{уст}$ – өрт сөндіру қондырғысының су шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$.

Егер қалалық су құбыры максимальды шаруашылық-ауыз су тұтыну кезінде спринклерлі және дренчерлі қондырғылардың өрт сөндіру шүмектерінің жұмыс істеуін қамтамасыз ете алатын болса, онда ішкі су құбырын біріктіріп орнатуға рұқсат етіледі. Дегенмен, бұл жағдайда өрт сөндіру шүмектерінің санына қарамастан, су құбыры желілерін қоректендіру спринклерлі және дренчерлі қондырғылардың жұмысын ескере отырып, сыртқы сақиналы су құбыры желісіне жалғастырылған екі кірме арқылы жүзеге асырылуы тиіс.

Ішкі су құбырының магистральдық желілері, оларда жөндеу ысырмалары апат кезінде 2-ден көп емес өрт сөндіру тік құбырларын ажырататындай етіп орнатылып, сақиналы төселеді. Жөндеу ысырмалары (тетік) 3 не одан да көп өрт сөндіру шүмектері бар, өрт сөндіру тік құбырларының түбінде

орналастырылады.

Театрдың барлық жайларындағы, сондай-ақ өндірістік жайлар мен театр ғимараты участкесіндегі жеке корпуста орналастырылатын қосалқы қоймалардағы өрт сөндіру шүмектері, әр нүктеге екі тұтас ағынмен суландырылатындай етіп орналасуы тиіс. Бірақ, сахнаның едәуір биік болатынын ескере отырып, сахна планшетінде орналасқан шүмектерде өнімділігі әрқайсысы тұтас бөлігінің биіктігімен $5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем емес ағынды қалыптастыру үшін қажет. Сахна қияқтарында 2 м жабатын арынды ұстап тұруға рұқсат етіледі. Осының өзінде сахна қияғының планшетінде оның ауданы 500 м^2 -ге дейін болған жағдайда, 3-тен кем емес, өрт сөндіру шүмектері, ал ауданы одан көп болғанда – 4-тен кем емес өрт сөндіру шүмектері орнатылуы тиіс. Әр жұмыс галереясы мен қияқтарда екі өрт сөндіру шүмектері, сахнаның оң және сол жақтарынан бір-бірден орнатылады.

Өрт сөндіру шүмектерін пайдалану қолайлы болу үшін, оларды сахнаға шығар жерлерде, дәліздерде, жұмыс галереясына кіре берісте, сондай-ақ сахнаға жанасып жатқан баспалдақ шабаштарында орналастырған дұрыс. Жұмыс галереясына апаратын жабық баспалдақ шабаштары болған жағдайда, оларда да өрт сөндіру шүмектерін орнатуды қарастыру керек. Көрермендер залын суландыру үшін өрт сөндіру шүмектерін партерге, амфитеатрға, көрермен залының ярустарына кіре берістерде, сондай-ақ көрермен залының үстінде жанатын аспалы төбежабын болған кезде шатыр жайына кіре берісте орнату ұсынылады. Ішкі су құбыры желісін жабдықтау үшін мыналар қолданылады:

а) ұзындығы 10 м резеңкеленбеген өңештері мен диаметрі 19 мм саптамалы оқпандары бар диаметрі 65 мм өрт сөндіру шүмектері, оларды сахна планшетінде орнату кезінде;

ә) ұзындығы 10 м резеңкеленбеген өңештері мен диаметрі 16 мм саптамалы оқпандары бар диаметрі 50 мм өрт сөндіру шүмектері – оларды қияқтар мен жұмыс галереяларында орнату кезінде;

б) ұзындығы 20 м резеңкеленбеген өңештері мен диаметрі 16 мм саптамалы оқпандары бар диаметрі 50 мм өрт сөндіру шүмектері – оларды қалған барлық жайларда орнату

кезінде.

Жіберілуін сорғы станциясы қамтамасыз ететін сомаланған есептік су шығыны, ішкі өрт сөндіру құралының екі жұмыс жағдайының үлкенімен қабылданады:

а) сахна спринкерлері жұмысының шығыны $Q_{сп} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ сахна ауданы 500 м^2 -ге дейін және $Q_{сп} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ сахна ауданы 500 м^2 және одан көп, сахна планшетіндегі екі өрт сөндіру шүмектері жұмысының жалпы шығыны $Q_{крсц} 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем емес және жоғарғы жұмыс галереяларындағы екі өрт сөндіру шүмектері жұмысының жалпы шығыны $Q_{крг} 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем емес, сондай-ақ сахна қақпаларындағы дренчерлер секциясының жұмысы шығыны $Q_{дрп}$, яғни:

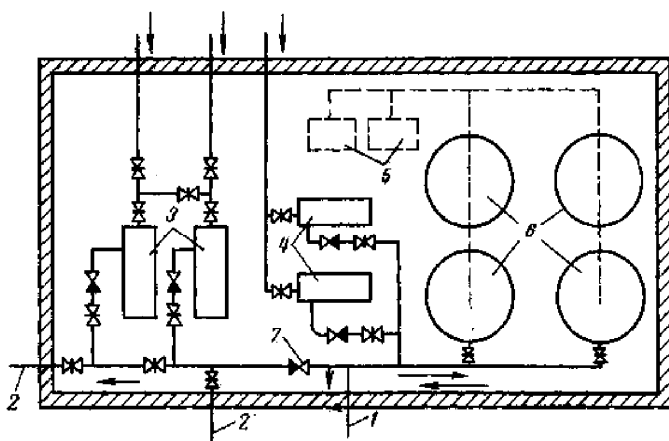
$$Q_{пож} = Q_{оп_{сц}} + Q_{кр_{сц}} + Q_{кр_{г}} + Q_{др_{п}}; \quad (6.23)$$

ә) сахна қияқтары астындағы барлық дренчерлердің жұмыс шығыны – $Q_{дрк}$ және жұмыс галереяларының төменгі ярустары астындағы шығыны $Q_{дрг}$ сахна планшетіндегі екі өрт сөндіру шүмектері жұмысының жалпы шығыны $Q_{крсц} 10 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем емес және жоғарғы жұмыс галереяларындағы екі өрт сөндіру шүмектерінің жұмысының жалпы шығыны $Q_{крг} 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем емес, сондай-ақ сахна қақпаларындағы дренчерлер секциясының жұмысы шығыны $Q_{дрп}$, яғни:

$$Q_{пож} = Q_{др_{к}} + Q_{др_{г}} + Q_{кр_{сц}} + Q_{кр_{г}} + Q_{др_{п}}. \quad (6.24)$$

Театрларда сорғы станциялары, пневмобакты сорғылар сызбасы бойынша орнатылады (6.26-сурет). Өрт сөндіру сорғыларының 100%-дық қоры болуы тиіс. Сорғыларды қосу – автоматты және өрт сөндіру постының, сорғы мен сахна планшетінің жайларында орнатылған бастырмалардан, қашықтан қосылуы тиіс.

Эстрадалық және 300 орындық көрермен залдары бар клубтар үшін өрт сөндіру сорғыларын қолмен және қашықтан басқару арқылы қосуға рұқсат етіледі.



6.26-сурет. Пневмोजабдықталған сорғы станциясы:
1 – шаруашылық су құбыры; 2 – өрт сөндіру су құбыры;
3 – өрт сөндіру сорғылары; 4 – шаруашылық сорғылары;
5 – компрессор; 6 – пневмобактар; 7 – кері клапан

Ішкі желілерді өрт сөндіру автокөліктерінен қоректендіруді резервілеу үшін, арын желісін (сорғылар мен таратқыш тарақшалары арасындағы) диаметрі 77 мм сыртқа шығарылған келте құбырлармен жабдықтайды.

6.10. Ауданы үлкен өндірістік ғимараттарды өртке қарсы сумен жабдықтау ерекшеліктері

Жаңа өнеркәсіптің даму ауданы үлкен, 10–20 га жететін, ал жекелеген жағдайларда одан да үлкен (металлургиялық зауыттардың прокат цехтары, целлюлоза-қағаз комбинаттары, көп өткелді ангарлар, т.б.) ғимараттарды (ірілендіру және блоктау) салу қажеттігін тудырады. Өрт сөндіру бөлімшелері, ауданы үлкен ғимараттың өрттің сөндіру кезінде жоғары температурамен, тез түгіндеумен, жану ауданының қатты жылдамдықпен өсуіне байланысты, едәуір қиыншылықтарға кездеседі. Сондықтан, қоршауларға енгізілген өндірістік алаңшалардан құралған осындай ғимараттардың өрттерін

сөндіру үшін, көп мөлшерде өрт сөндіретін заттар жіберу талап етіледі. Осы мақсатпен ішкі өрт сөндіру шүмектері, автоматты өрт сөндіру қондырғылары, лафетті оқпандар, сыртқы су құбыры желісінде гидранттар қолданылады.

Ішкі өрт сөндіру желісінде диаметрі 65 мм өрт сөндіру шүмектері орнатылып, олар диаметрі 19–22 мм саптамалы оқпандармен жабдықталады. Осындай өрт сөндіру шүмектері тұтас бөлігінің радиусы 16 м-ден кем емес, ол өршіген өрттерді сөндіру үшін қолданылуы мүмкін ағындарды қалыптастыруды қамтамасыз етеді.

Биіктігі 50 м-ге дейінгі өндірістік ғимараттар үшін ішкі өрттерді сөндіруге қажет есептік су шығыны – оның көлеміне, отқа төзімділік дәрежесіне, өндірістің санатына байланысты, ол 6.2-кесте бойынша қабылданады.

6.2-кесте

Отқа төзімділік дәрежесі	Өндірістің өрт қауіптілік санаты	Ағындар саны және биіктігі 50 м дейінгі өндірістік ғимараттарда $10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ бір ағынның су шығыны, көлемі мың м^3				
		0,5-тен 5-ке дейін	5-тен көп, 50-ге дейін	50-ден көп, 200-ге дейін	200-ден көп, 400-ге дейін	400-ден көп
I және II	A, Б, B	2 x 2,5	2 x 5	2 x 5	3 x 5	4 x 5
III, IIIa, IIIб	B1 - B4	2 x 2,5	2 x 5	-	-	-
III, IIIa, IIIб	Г, Д	-	2 x 2,5	-	-	-
IV, IVa және V	B1 – B4	2 x 2,5	2 x 5	-	-	-
IV, IVa және V	Г, Д	-	2 x 2,5	-	-	-

Биіктігі 50 м-ден жоғары өндірістік ғимараттарда өрт сөндіру, су шығыны $(5 \times 8) \cdot 10^{-3} = 40 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ тең қабылданады.

Магистральдық желі сақиналы болып, қағида бойынша

техникалық қабат шекарасанда өндірістік жайлардың үстімен төселетін, жоғарғы құбыр таратумен жобаланады. Өрт сөндіру шүмектері колонналарда орнатылып, аражабындар арқылы өтетін тік құбырлармен магистральдық желіге жалғастырылады. Жайлардың көлемі едәуір үлкен болғандықтан, ішкі су құбырларының ұзындығы да үлкен болады. Сол себепті, құрылысқа кететін шығындарды азайту мақсатында, көлемі үлкен ғимараттарда өрт сөндіру шүмектерін спринклерлі желіде бақылау-дабылдау клапандарынан кейін орнатуға рұқсат етіледі. Бірақ, осындай біріктіру спринклерлі қондырғының да, өрт сөндіру шүмектерінің де, сенімді жұмыс істеуін төмендетеді. Ол мына себептерден болады:

- өрт сөндіру шүмектерін жөндеу кезінде спринклерлі желі ажыратуға тура келеді, соның салдарынан кейбір жайлар қорғаусыз қалады;

- спринклерлі желіде ысырмаларды орнатуға рұқсат етілмейтіндіктен, желіні жөндеу бөліктеріне бөлу мүмкіндігі жоқ;

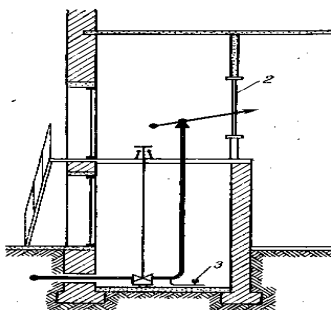
- спринклерлі желі бір ғана бақылау-қабылдау клапаны арқылы қоректендірілетіндіктен, ішкі өрт сөндіру шүмектері іс жүзінде тұйықта орнатылады.

Осылайша, мұндай шешімді сәтті деуге болмайды және оны ішкі өрт сөндіру су құбырларын жобалау тәжірибесінде қолдану, тек айрықша жағдайларда ғана ұсынылады. Ауданы үлкен ғимараттарда автоматты өрт сөндіру үшін көбінесе спринклерлі және дренчерлі қондырғылар қолданылады.

Спринклерлі және дренчерлі қондырғылар бір уақытта жұмыс істеген кезде, өрт сөндіру үшін су шығындары аса үлкен көлемдерге жетеді. Дегенмен, спринклерлі және дренчерлі қондырғылардың бірге әрекет етуін өрт сөндіру шарттары бойынша, қажет болған жағдайда ғана ескеру керек. Дренчерлі қондырғылар көбінесе өндірістің өрт қауіпті бөліктерін шектеу мақсатында су шымылдығын жасау үшін (мысалы, жанғыш материалдардың цех ішіндегі қоймалары) немесе жайдың ауданы өртке қарсы бөліктің рұқсат етілетін ауданынан үлкен болса, оны бөліктерге бөлу үшін қолданылады. Дренчерлі шымылдықтарды жасау үшін, су шығыны $1 \text{ м } 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$

шымылдыققа беру шарттарымен анықталады.

Автоматы өрт сөндіру қондырғыларының басқа типтері (көбікті, ұнтақты) ауданы үлкен ғимараттарда жеке технологиялық аппараттарды қорғау үшін қолданылуы мүмкін. Спринклерлі қондырғылардың тиімділігі аз болған жағдайда (мысалы, химиялық өнеркәсіп кәсіпорындарында), өрт сөндіру үшін дренчерлі шымылдықтымен қатар, лафетті оқпандарды пайдалану тиімді. Қондырғыға диаметрі 32 немесе 38 мм саптамалы лафетті оқпандар – талап етілетін өрт сөндіру шығыны мен ағынның бытыраңқы бөлігінің радиусына байланысты, олар саптама алдындағы қысым $6 \cdot 10^6$ Па тең болғанда жұмыс істейтінін ескеріп қабылданады. Оқпандар саны – жайдың әр нүктесіне екі ағын барынша алыс және биік нүктеде жанасқан кезде, бір ағынмен суландыру шарттарымен анықталады. Лафетті оқпандарды – жайларда ауа келтірілуі қамтамасыз етілген биік мұнарашаларда орналастыру ұсынылады (6.27-сурет).



6.27-сурет. Лафетті оқпанды орнату:
1 – лафетті оқпан; 2 – мөддір экран;
3 – ағызғыш шүмек

Айта кету керек, жоғарыда келтірілген өрт сөндіру жүйелерін біріктіру, әр түрлі болуы мүмкін және оларды нақты объекті үшін таңдау, мемлекеттік өртке қарсы қызметі органдарымен келісілуі тиіс.

7-тарау. ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖОБАЛАРЫН САРАПТАУ

7.1. Сыртқы өртке қарсы су құбырлары жобаларын қарау

Жоба материалдары әдетте, түсіндірмелік жазбадан, сызулар мен сметадан тұрады.

Түсіндірмелік жазбамен танысу кезінде, сыртқы өртке қарсы сумен жабдықтаудың құрамына кіретін мынадай жалпы сұрақтар дайындауы мүмкін:

- объектінің өрт қауіптілігіне сумен жабдықтау жүйесін таңдаудың негізділігі және ҚРЖЕ талаптарына сәйкестігі;
- жобада өрт сөндіру мақсаттары үшін қабылданған шығындар мен арындардың ҚНЖЕ талаптарына сәйкестігі;
- өрт сөндіру, су айдындарын орналастырудың немесе оның сенімділігі мен экономикалық жағынан тиімділігіне қарай, өртке қарсы су құбырын орнатудың тиімділігі.

Өртке қарсы сумен жабдықтау жобаларын сараптауды – судың су көзінен немесе су іркіуіш құрылыстан тұтынушыға дейінгі қозғалысы жолы бойынша, яғни әр бөлікке біртіндеп жүргізу қажет.

Сумен жабдықтау көздері мен су іркіуіш құрылыстар бойынша мыналарды тексеру қажет:

– сумен жабдықтау көзін, су іркіуіш құрылыстардың типі мен сызбаларын таңдаудың дұрыстығы, олардың бар және пайдаланудағы су іркіуіштермен өзара әрекеті;

– қабылдағыш құрылыстың құрастырылымдары су көзінен барлық қажеттерге, соның ішінде өрт сөндіру мақсаттары үшін есептік су шығындарын қамтамасыз ете ме?

– су іркіуіш құрылыстардың әр түрлі механикалық зақымдалулардан (мұз, якорь, сал, топырақтың шаюы, т.б.) қорғалуы;

– сумен жабдықтау жүйесін оған қоқыс, планктон, биологиялық өсімділер, тасындылар, мұз, балық және басқалардың

түсуінен қорғайтын қондырғылар қарастырылған ба?

Сорғы станциялары бойынша мыналар тексерілуі қажет:

- сорғылардың саны мен маркалары, арыны мен шығындарының есептікке сәйкестігі;

- қосымша және реттелетін сыйымдылықтардағы жұмсалмайтын өрт сөндіру, су қорын қалпына келтіріліп қарастырған ба?

- егер өрт сөндіруге арналған су қоры қарастырылмай немесе ол толтыру шарттарына қарай азаятын болса, онда сорғының тоқтаусыз жұмыс істеуі қамтамасыз етіле ме?

- арынды су әкелгіштерде гидравликалық соққыдан, сақтандырғыш арматуралармен қорғау қарастырылған ба?

- сорғы станциясының типі (жоғары немесе төмен қысымды);

- сорғы станциясының әрекет ету, сенімділік санаты және оның нормалардың талаптарына сәйкестігі;

- өртке дейінгі және кейінгі есептеу деректері бойынша, арыны мен оны беру сәйкестігі, резервтік өрт сөндіру сорғыларын орнату қарастырылған ба?

- жобаланған сорғы станциясының сәулет-құрылыс және инженерлік жағынан ҚНЖЕ талаптарына сәйкестігі;

- рұқсат етілетін вакуумметриялық сору биіктігіне байланысты, сорғыларды орналастырудың дұрыстығы;

- өрт сөндіру сорғылары, резервуарлардағы ең төменгі су деңгейінен жоғары орналасқан жағдайда, сорғыш желілерін күйдыру 3 мин аспайтын уақыт ішінде қамтамасыз етіле ме?

- сорғы станциясындағы сорғыш және арынды коммуникациялар дұрыс жобаланған ба (өрт сөндіру сорғыларының өз сорғыш желілері болуы тиіс)?

- тығын арматуралары мен кері клапандарды орналастыру мен орнатудың дұрыстығы;

- сорғы қозғалтқыштарына электрлік қордың екі тәуелсіз көздері жобаланған ба (өрт сөндіру көздері жеке фидерлерден қорландырылуы тиіс)?

- автоматика сызбалар мен жекелеген автоматтандырылған құрылымдардың ақаусыз жұмыс істеуін, сондай-ақ сорғылардың

электр қорын бір фидерден – екіншісіне автоматты қайта қосуда бақылаудың болуы;

- резервуарлардағы және арынды су мұнараларындағы жұмсалмайтын өрт сөндіруге арналған су қорының деңгейі мен сақталуын бақылау құрылғыларының болуы;

- өрт сорғыларын қосу туралы жарық және дыбыспен автоматты дабылдау қарастырылған ба?

- өрт сөндіру бөлімшесі және объектінің диспетчерлік пунктiмен телефон байланысы жобаланған ба?

- өрт сөндіру сорғыларының дұрыс боялуы;

- суөткілерде гидравликалық соққыдан қорғау құрылғысының болуы, сондай-ақ арын желісіндегі ысырма ашық тұрғанда өрт сөндіру сорғыларын қосу мүмкіндігінің негізделуі;

- арматураны, құбырларды, сорғы станциясындағы жабдықтарды көтеру-тасымалдау жабдықтары қарастырылған ба және оның типі?

- сорғы станциясында ішкі өртке қарсы су құбыры, бірінші өрт сөндіру құралдары қарастырылған ба?

- қатты жабынды сорғы станцияларына кіру жобаланған ба?

Таза су резервуарлары (өрт сөндіру су айдындары) бойынша мыналарды тексеру қажет:

- резервуарлардың (су айдыны) саны, типі және сыйымдылығы, әдетте резервуарлардың саны 2-ден кем болмауы тиіс;

- жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорын анықтаудың дұрыстығы;

- жобаланған резервуарлар (су айдыны) сыйымдылығының есептелген жұмсалмайтын өрт сөндіруге арналған су қорымен шамаластығы;

- ҚНЖЕ бойынша су таратқыштарды бір сызықпен төсеу рұқсат етілетін кезде, резервуарлардағы судың қорын көбейту шаралары қарастырылған ба?

- резервуарлардағы жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорын таратудың пропорционалдығы;

- резервуарлар қажетті құбырлармен дұрыс жабдықталған ба, ондағы судың катуынан қорғау қамтамасыз етілген бе?

– жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорын қалпына келтіру мерзімі және оның нормаларға сәйкестігі;

– жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорының сақталуын қамтамасыз ететін және бірінші сорғы станциясындағы қосымша сорғыларды қосу сигналын беру үшін автоматты деңгей көрсеткіш құрылғылардың болуы;

– резервуарлардан жылжымалы өрт сөндіру сорғыларымен су алуға арналған құрылғылардың болуы және оларды есептеудің дұрыстығы;

– өрт сөндіру су айдындарының саны мен олардан ғимараттарға дейінгі қашықтықтың норма талаптарына сәйкестігі;

– су айдындарын олар қызмет көрсететін ғимараттардың, құрылыстардың жағдайына және жылжымалы өрт сөндіру техникасының түріне қарай орналастырудың дұрыстығы;

– су айдындары жылу оқшаулауға және гидрооқшаулауға катысты дұрыс жобаланған ба?

– су айдындарының жобаланған тереңдігі 3,5 м-ден аспай ма?

– өрт сөндіру су айдындарында суды кезеңдікпен ауыстыру қарастырылған ба және оларға су беру қандай әдіспен жүзеге асырылады?

– су айдындарында су алу үшін өрт сөндіру автокөліктерін орналастыруға арналған қатты жабыны бар келу жолдары мен алаңшалар жобаланған ба, олардың осы алаңшалардың норма талаптарына сәйкестігі;

– су айдындарында көрсеткіштер мен түнгі уақытта су алу кезінде жасанды жарықтандыру қарастырылған ба?

Су құбыры желісі бойынша жобалық материалдар мұқият сараптаудан өткізілуі тиіс. Бұл жағдайда мына мәселелерді анықтау қажет:

– егер объект қалалық су құбырына біріктірілетін болса, оны өрт сөндіру су шығындарын үздіксіз беру мүмкіндігі жағынан бағалау қажет;

– су құбыры желісі типінің норма талаптарына сәйкестігі – сақиналық немесе тұйық;

– тұйық желіні пайдаланудың нормативтік шарттарына сәйкестігі;

– барынша маңызды және өртке қауіпті объектілерде өрт сөндіру су айдындары қарастырылған ба?

– таратқыш құбырлардың ең кіші диаметрлерінің минимальды рұқсат етілген нормаларға сәйкестігі;

– өрт сөндіру гидранттары арасындағы, гидранттардан ғимараттар мен түрлі коммуникацияларға дейінгі қашықтықтың, нормативтік талаптарға сәйкестігі;

– желідегі өрт сөндіру гидранттарын табуды жеңілдетуге қандай шаралар қарастырылған (кестелер және жарықпен көрсеткіштер)?

– ілеспе желілердің болуы және диаметрі 500 мм-ге дейін және одан көп су құбыры желілерін жобалаған жағдайда, оларда өрт сөндіру гидранттарын орналастырудың дұрыстығы;

– егер магистральдық желілерді трассалау, су таратқыштарды трассалау типі бойынша орындалған болса, онда оларды сақиналаудың қарастырылуы мен әр 2–3 км сайын, қайта қосулардың орнатылуын тексеру керек;

– су құбыры желілерінің ысырмалармен жөндеу бөліктеріне бөлудің дұрыстығы (жөндеу кезінде бір уақытта 5-тен аз гидранттарды ағытуға рұқсат етіледі);

– суға қаныққан топырақтарда өрт сөндіру гидранттары құдықтарының су өткізбеушілігін қамтамасыз ететін сенімді гидроокшаулау қарастырылған ба?

– жерастылық гидранттарды құдықтарда орналастырудың дұрыстығы (гидрант осінің орналастырылуы, люк мойнының қабырғасынан 175 мм жақын емес және 200 мм алыс емес, ал гидранттың жоғарғы бөлігінен люктің жоғарғы жиегіне дейінгі қашықтық 400 мм көп емес және 150 мм-ден кем емес), құдықтарды гидроокшаулау әдісінің сенімділігі және су ағатын саңылаудың болуы (кұрғақ құдықтарда), сондай-ақ қысқы уақытта гидранттардың қатып қалуына қарсы қандай шаралар қарастырылған?

– су құбыры желісінің өрт сөндіру мақсатында қабылданған шығындары мен су арынын өткізу қабілетінің сәйкестігін анықтау.

7.2. Ішкі өртке қарсы су құбырлары жобаларын қарау

Ішкі өртке қарсы сумен жабдықтау жобаларын сараптау кезінде мына негізгі сұрақтарды анықтау қажет:

- технологиялық процестің өрт қауіпсіздігі шарттары бойынша ішкі өртке қарсы су құбырларын орналастыру қажеттілігі;

- таңдап алынған ішкі сумен жабдықтау сызбасының өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкестігі;

- ішкі өрт сөндіру су шығындарын және ағындардың есептелген санын, сондай-ақ ішкі өрт сөндіру шүмектерінің арынын анықтаудың дұрыстығы;

- сыртқы су құбырынан бір-бірінен алыс орналасқан кем дегенде 2 кірме орнату және егер ол нормалармен талап етілсе, ішкі желіні сақиналау қарастырылған ба?

- су өлшегіш тораптың орналасқан жері мен оның қондырғыларының нормалар талаптарына сәйкестігі, айналмалы желілерде ішкі өрт сөндіру шүмектерінің жанында орналасқан немесе сорғыларды автоматты қосу құрылғыларымен блокталған бастырмадан қосылатын ысырмалардың болуы;

- ішкі өрт сөндіру шүмектерін жайда есептелген ағын санымен суландыру көзқарасы жағынан орналастырудың дұрыстығы (суландыру картасын жасау арқылы бағаланады);

- өнештердің ұзындығы мен окпандардағы саптамалар диаметрін таңдаудың дұрыстығы;

- ішкі желілерді ысырмалармен жөндеу бөліктеріне бөлудің дұрыстығы;

- сорғы қондырғысының нормалар талаптарына сәйкестігі;

- өрт сөндіру мақсаттары үшін резервті сорғы агрегаттарының санын анықтаудың дұрыстығы;

- әр өрт сөндіру сорғысы агрегатының екі тәуелсіз электрмен қоректендіру көздерінің болуы;

- біреуі істен шыққан кезде, сорғы агрегаттарын қайта қосу үшін автоматты құрылғылардың болуы;

- сорғы қондырғысы жайының басқа мақсаттағы жайлардан оқшау болуы;

- сорғы қондырғысы жайының, негізгі құрастырылымдарының отқа төзімділігі;

- су арынды бактар мен пневматикалық қондырғылардың нормативтік талаптарға сәйкестігі:

- а) сорғыларды қолмен және автоматты қосу кезінде есептелген өрт сөндіру уақытына байланысты, су арынды және пневматикалық қондырғылардың су бактарындағы өрт сөндіруге қажет су қорының көлемін анықтаудың дұрыстығы;

- ә) жоғарылатқыш сорғысы бар су құбыры сызбасында өрт кезінде арынды су бағын автоматты түрде ажырату қарастырылған ба?

- б) жоғарылатқыш сорғысы жоқ су құбыры сызбасында арынды су бағын орнатудың қабылданған биіктігі немесе пневматикалық қондырғыдағы ауаның қысымы, ішкі өрт сөндіру шүмектерінде талап етілетін арынды қамтамасыз ете ме?

Пневматикалық қондырғыларды орнатуға арналған жайлар, сорғы қондырғыларының жайларына қойылатын талаптарға сәйкес болуы тиіс.

Ғимарат ішіндегі өртке қарсы су құбырларына қойылатын жалпы талаптардың орындалу дәрежесін анықтаудан басқа, ішкі өрт сөндіру су құбырлары жобаларын, мысалы театр ғимараттарын, т.б. айқындау қажет:

- қалалық су құбырында жеткіліксіз су берілу кезінде немесе ішкі желіні тұйық желіге біріктірген жағдайда, қосымша резервуарлардың орнатылуы;

- өрт сөндіру сорғыларының автоматты түрде ажыратылуы;

- үш және одан көп өрт сөндіру шүмектеріне қызмет ететін тік құбырларда ажыратқыш ысырмалардың (тетік) болуы;

- желіде сорғылар мен таратқыш коллекторлар арасында (спринкерлі және дренчерлі жабдықтар секцияларын біріктіру үшін) кері клапандар мен жылымалы өрт сөндіру сорғыларын жалғастыру үшін, стандартты жалғастырғыш тиекбастары бар келте құбырлардың орнатылуы;

- ауданы 500 м² дейін сахна қияғында 3-тен, ал ауданы үлкен болғанда 4-тен кем емес, өрт сөндіру шүмектерінің орнатылуы, сондай-ақ оларды жұмыс галереяларының жабық

баспалдақ шабаштары мен партерге, амфитеатрға кіре берістерде, көрермендер залының ярустарында (көрермендер залын бүкіл ауданы бойынша төбеден суландыру үшін) орнатылуы;

– кереге көзді ағашы бар сахналардың қияғында 19 мм саптамалы және ұзындығы 10 м өрт сөндіру өңеші бар диаметрі 65 мм шүмектердің орнатылуы.

Көп қабатты тұрғын үй және қоғамдық ғимараттардың ішкі өртке қарсы су құбырлары жобаларын сараптау кезінде, мына негізгі сұрақтар айқындалуы тиіс (жалпы сипатты сұрақтарға қосымша):

– кірмелердің біреуі ажыратылған жағдайда, осы белдеудің жоғарылатқыш сорғыларының әрқайсысына судың берілуін қамтамасыз ететін шешімдер (кірмеде және коллекторда ысырмалар орнату) қарастырылған ба?

– екі кірменің орнатылуы, желінің көлденеңінен сақиналануы қарастырылған ба, сондай-ақ тік құбырлардың негізінде және жоғарғы ұштарында ысырмалардың болуы;

– жабық төселген жағдайда ішкі желі құбырларына қолжетімділік қамтамасыз етілген бе?

– шүмектер арасындағы қабылданған қашықтық, жайдың әр нүктесін екіден кем емес ағынмен суландыру шарттарына сәйкес пе?

– өрт сөндіру автокөліктерінің өңештерін жалғастыру үшін, диаметрі 77 мм сыртқа шығарылған екі келте құбырдың шығуы қарастырылған ба?

– тік құбырдың негізінде орналасқан өрт сөндіру шүмектерінде қысымды төмендетуге және су шығынын азайтуға арналған диафрагма орнату қарастырылған ба?

– сорғы станциясында телефон немесе жақын өрт сөндіру бөлімшесімен дабылдау байланысын орнату, сондай-ақ қосымша резервуарлардағы, арынды су бактарындағы және әр белдеудегі пневматикалық қондырғалардағы судың деңгейі туралы жарықпен, дыбыспен дабылдау қарастырылған ба?

8-тарау. ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТЕКСЕРУ

8.1. Сыртқы өртке қарсы су құбырларын тексеру

Ашық су көздерінен су алуға арналған құрылыстар бойынша мыналар тексерілуі тиіс:

- мұзданумен, түпкі мұздың қалыптасуымен, қабыршақтар мен балдырлардың өсуімен, лайланумен күресу шаралары;
- балықтың түсуімен, мұздың, салдың, якорьдің зақымдауынан қорғалу шаралары;
- өзі ағатын және сифондық желілерді шаюға арналған құрылғылардың дұрыс жұмыс істеп тұруы;
- елді мекенде немесе объектіде су тұтынудың өсуіне байланысты, қосымша өзі ағатын және сифондық желілерді төсеу қажеттігі.

Жерастылық су көздерінен алуға арналған құрылыстар бойынша мыналарды тексеру керек:

- су көзінің дебиті, ондағы судың динамикалық деңгейі;
- резервтік ұңғымалардың, сорғы агрегаттарының дұрыс жұмыс істеуі;
- сүзгінің бар-жоғы, дұрыс жұмыс істеуі, құрылысы, өткізу қабілеті;
- су көзінен «Эрлифт» жүйесімен су алу кезінде резервтік компрессорлар мен қозғалтқышты қоректендіру көздерінің болуы, дұрыс жұмыс істеуі.

Сорғы станциялары бойынша мыналар тексеріледі:

Сорғылардың саны және маркасы, олардың дұрыс жұмыс істеуі, өрт сөндіру мақсаттарында талап етілетін шығындар мен арындардың қамтамасыз етілуі;

- сорғыларды қозғалтқышқа жалғастырудың сенімділігі;
- өрт сөндіру сорғыларын энергиямен қоректендірудің резервтік көздерінің болуы және дұрыс жұмыс істеуі;
- өрт сөндіру сорғысы агрегаттары мен арматураның сырлануының дұрыстығы;
- резервуарларда, су арынды бактарда, жұмсалмайтын өрт

сөндіру су қорының бар-жоғын бақылау жүйесінің дұрыс жұмыс істеуі;

- өрт сөндіру сорғыларын қосу жөнінде дыбыс және жарықпен автоматты дабылдаудың дұрыс жұмыс істеуі;

- өрт сөндіру сорғыларын қосу уақытының норма талаптарына сәйкестігі;

- өрт кезінде желіде қысым артқан жағдайда, гидросокқылардан сақтау аппараттарының дұрыс жұмыс істеуі;

- өрт сөндіру бөлімшесімен және елді мекеннің, объектінің су құбыры қызметімен телефон байланысының дұрыс жұмыс істеуі;

- сорғы станциясында жабдықтар мен арматураларды орналастыру, сорғыларды орап байлау сызбасының болуы, оның сызбадағы және тікелей жабдықтағы нөмірлерінің сәйкестігі;

- өрт сөндіру қажеттеріне негізгі және резервтік сорғылардан су жіберу жөніндегі нұсқаулықтың болуы, оны қызмет көрсетуші персоналдың білуі;

- сорғы станциясындағы жабдықтарды пайдалану журналының болуы және оны жүргізудің дұрыстығы;

- сорғы станциясы жайында бірінші өрт сөндіру құралдарының болуы.

Таза су резервуарлары бойынша (өрт сөндіру су айдындары) мыналарды тексеру қажет:

- келу жолдарының жағдайы;

- дұрыс жұмыс істеуі және оларды сумен толтыру деңгейі;

- гидрооқшаулау мен жылу оқшаулаудың жағдайы;

- судың қатудан қорғалуы, арматура мен жұмсалмайтын өрт сөндіру қорының сақталуы мен деңгейін бақылайтын автоматтық құралдардың дұрыс жұмыс істеуі;

- қайта қосу камераларындағы арматураның дұрыстығы;

- таза су резервуарларынан жылжымалы өрт сөндіру сорғыларымен су алуға арналған құрылғылардың болуы және дұрыс жұмыс істеуі;

- жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорын күтіп ұстауға арналған жабдықтарды профилактикалық қарау және сынау мерзімдерінің сақталуы.

Су таратқыштар бойынша мыналар тексерілуі тиіс:

– қайта қосу құрылғыларының дұрыс жұмыс істеуі және желіде апат болған жағдайда, өрт сөндіру мақсаттарына, т.б қажеттерге 50%-дан кем емес есептік су шығынын өткізуді қамтамасыз етуі;

– тығын және гидросокқыдан сақтандырғыш аппаратураның ақаусыздығы;

– ажыратқыш құрылғыларды, жөндеу ысырмаларын табуды жеңілдететін көрсеткіштердің болуы, оның ақаусыздығы.

Арынды су мұнаралары мен гидропневматикалық қондырғылар бойынша мыналарды тексеру қажет:

– жұмсалмайтын өрт сөндіру су қоры көлемінің, норма талаптарына сәйкестігі;

– жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорын сақтауды қамтамасыз ететін жабдықтың ақаусыздығы;

– жұмсалмайтын өрт сөндіру су қоры деңгейін бақылауға арналған дабылдаудың ақаусыздығы;

– өрт сөндіру сорғылары қосылған кезде, арынды су құрылыстарының ажыратылуын қамтамасыз ететін автоматты құрылғылардың ақаусыздығы;

– қолмен іске қосу кезінде ысырмалар мен тетіктердің ақаусыздығы;

– тек қана өрт сөндіру шығындарын өткізуге арналған жабық күйінде ғана пломбаланатын құбырлардың ысырмаларында пломбалардың болуы;

– бактардың, құбырлардың және арматураның жылу оқшаулауының дұрыстығы;

– компрессорлар мен қысымы тұрақты гидропневматикалық қондырғылардың қоректендіру көздерінің, оларды автоматтан-дырудың ақаусыздығы;

– су арынды құрылыстарды профилактикалық тексеру және жөндеу мерзімдерінің сақталуы.

Сыртқы су құбыры желілері бойынша мыналар тексерілуі тиіс:

– жекеленген тұйық желілердің ұзындығы және олардың нормаларға сәйкестігі;

- су құбыры желісінде гидранттар мен жөндеу ысырмаларының орналасуы, олардағы көрсеткіштердің болуы;
- гидранттарға келу жолдарының күйі;
- гидранттардың ақаусыздығы және жұмысқа қабілеттілігі (құдық қақпақтарының сақталуы, оларды ашу мүмкіндігі, гидроокшаулаудың, колоннадағы ойма сақинаның, штанга текшесінің күйі);
- қатып қалуға қарсы құрылғының болуы, гидраттан су жіберуге арналған құрылғының ақаусыздығы, тік құбырларға судың құйылып кетпеуі, гидранттардың қатпауы;
- айналмалы ысырмаларда, пломбалар және объектілік су құбырларында, оларды табуды жеңілдететін көрсеткіштердің бар болуы;
- өрт сөндіру гидранттарын тексеру журналының болуы және оның толтырылу дұрыстығы;
- өртке қарсы су құбыры желісінің су беруі.

8.2. Ішкі өртке қарсы су құбырларын тексеру

Тексеру жүргізу кезінде мыналарды қарау керек:

- су құбырының түрі (біріктірілген, өртке қарсы);
- ғимаратқа кірмедегі арын;
- құбырлардың ақаусыздығы (кірмелерде, магистральдық желілерде, өрт сөндіру тік құбырларында, ақау болу салдарынан, оның қандай да бір бөлігінің ажыратылмауы);
- су өлшегіш торапта айналма желінің, онда ысырманың болуы, автоматты түрде және қолмен қосу кезінде ақаусыздығы, пломбаның бар болуы;
- жоғарылатқыш сорғылардың болуы және ақаусыздығы, саны және маркасы, олар өрт сөндіру мақсаттары үшін талап етілетін арын мен шығынды қамтамасыз ете ме?
- өрт сөндіру сорғылары қозғалтқыштарының, екі тәуелсіз энергиямен қоректендіру көздерімен қамтамасыз етілуі;
- өрт сөндіру сорғыларын, өрт сөндіру шүмектерін орнатқан жерден автоматты түрде қосу құрылғысының ақаусыздығы;

- автоматты бақылау, сорғыларды қосуды дабылдау құрылғылары мен құралдарының және оның өрт сөндіру бөлімшесімен байланыс құралдарының ақаусыздығы;
- сорғыш және арынды коммуникациялардағы ысырмалардың автоматты және қолмен қосу кезіндегі ақаусыздығы;
- өрт сөндіру сорғыларын сырлаудың дұрыстығы;
- сорғы станциясы құбырлары коммуникациясы сызбасының, қызмет көрсетулерге арналған нұсқаулықтың болуы;
- сорғы станциясының кезекші қызметшілерінің өрт жағдайындағы міндеттерін білуі және оны орындай алуы;
- өрт сөндіру автокөліктері өңештерін жалғастыратын сыртқа шығарылған екі өрт сөндіретін келте құбырларының болуы, олардың ақаусыздығы;
- осы келте құбырларда кері клапандар мен ысырмалардың болуы, оның ақаусыздығы;
- арынды су немесе пневматикалық бактарда есептелген су қорының болуы, сорғыларды автоматты және қолмен қосу кезінде осы қорды өрт сөндіру үшін пайдалану мүмкіндігі;
- арынды су және пневматикалық бактардағы жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорының деңгейін бақылау құрылғысының ақаусыздығы;
- жұмсалмайтын өрт сөндіру, су қорының деңгейін дабылдау құралдарының ақаусыздығы;
- ысырмалардың, тетіктердің, айналмалы желілердегі, сорғылардағы, арынды су және пневматикалық бактардағы кері клапандардың ақаусыздығы;
- пневмоқондырғыларға арналған компрессорлардың болуы және ақаусыздығы, саны, маркасы;
- өрт сөндіру шүмектерінің тік құбырларында судың болуы;
- жылытылмайтын жайларда ішкі өрт сөндіру желісіне су жіберетін ысырмалар орнатылатын жайларды жылылау;
- ішкі өрт сөндіру шүмектерінің қажетті санының болуы, олардың дұрыс орналастырылуы;
- ішкі өрт сөндіру шүмектерін орналастыратын арнайы шкафтардың болуы, оның ақаусыздығы, сырлануының,

таңбалануы мен нөмірлеудің дұрыстығы, есігінде пломбаның болуы;

– ішкі өрт сөндіру шүмектеріне еркін маңайлай алатын мүмкіндіктің болуы;

– өрт сөндіру шүмектерінің тетіктерін күтіп ұстау және оның ақаусыздығы, оларда сермерлердің, өңештер мен оқпандардың болуы, жалғастырғыш тиекбастарда епелектердің болуы, өңештің ұзындығы мен саптама диаметрінің жобалық деректерге сәйкестігі;

– өрт сөндіру өңештерін сынау мерзімдері және сынақ нәтижелері.

Жаңадан салынған және қайта жаңартылғын объектілерді пайдалануға қабылдау, сондай-ақ өрт-техникалық жете тексеру кезінде ішкі өртке қарсы су құбырының, су жіберуіне сынау жүргізу қажет. Осымен бірге су өлшегіш тораптың өткізу қабілеті де тексеріледі.

8.3. Су құбыры желілерінің өрт сөндіруге қажетті су жіберуі

Су құбыры желісі бөліктерінің су жіберуі, тікелей сол жерде эксперименттік сынау жүргізу арқылы немесе тиісті гидравликалық есептеулермен анықталуы мүмкін.

Тұйық желілердің су жіберуін гидравликалық есептеулер кезінде алынатын су мөлшері мына формуламен анықталады:

$$Q = \sqrt{\frac{H_M - H_H}{AL + S_0}}; \quad (8.1)$$

мұндағы H_M – тұйық желінің магистральдық желімен біріктірілген нүктедегі арын (колоннадағы монометр бойынша немесе өрт сөндіру автокөлігі сорғысының моновакуумметрі бойынша анықталады), м; L – тұйық желінің ұзындығы, м; S_0 – гидранттан, бағанадан және сорғыш өңештерден тұратын тарту жүйесінің кедергісі, $S_0 = S_{г+к} + S_p$; A – тұйық желі құбырларының меншікті

кедергісі, желідегі құбырлардың диаметрі мен материалына байланысты кесте бойынша анықталады; H_n – жұмсақ сорғыш өңештер арқылы су тарту кезінде сорғының сорғыш желісіндегі арыны.

Жоғары қысымды су құбырының су жіберуін сынау кезінде, жүйе кедергісінің S_o мәні, оқпандар мен арынды өңештердің кедергісін ескере отырып анықталуы тиіс. Желінің, онда орналасқан n гидранттардан біржақты қоректендірілетін бөлігінің су жіберуін шамалап анықтау былайша жүргізіледі.

Судың жалпы шығынын анықтаймыз:

$$Q_{\text{общ}} = \sqrt{\frac{H_M}{AL + \frac{1}{n^2 p_0^2}}}; \quad (8.2)$$

мұндағы H_M – магистральдағы арын, м; A – желі бөлігіндегі құбырлардың меншікті кедергісі; n – желінің сыналатын бөлігіндегі гидранттардың саны; p_0 – гидрант-бағана-сорғыш өңештер арқылы тарту жүйесінің өткізгіштігі; L – желі бөлігінің ұзындығы, м.

Күрделі су құбыры жүйелерінен (бірнеше бағытта) су жіберілуін шамалап есептеу кезінде қоректенудің негізгі бағыттарын белгілеп, олардың әрқайсысы үшін (8.2) формула бойынша шығынды анықтау керек.

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{напр}}.$$

Осының өзінде, жалпы шығын белгіленген бағыттар бойынша шығындар сомасы ретінде анықталады:

$$Q_{\text{общ}} = \sum Q_{\text{напр}}. \quad (8.3)$$

Күрделі су құбыры желілерінен су жіберілуін практикалық есептеулер үшін берілген су алу әдісімен және желіде шекті рұқсат етілген қысым мөлшерінде – $H_{\text{мин}}$ желінің бөлігінде пайдалануға болатын гидранттардың (n) максимальды санын

білу керек. Гидранттардың саны мына формула бойынша анықталады:

$$n = \sqrt{\frac{H_M - H_{\min}}{ALp_0^2 H_{\min}}} \quad (8.4)$$

Гидранттардан жұмсақ сорғыш өңештер арқылы су алу кезінде олардың сорғы алдында жалпыиып кетпеуі үшін тірек болуы тиіс $H_n = 3 - 5$ м, онда:

$$n = \sqrt{\frac{H_M - H_{\min}}{ALp_0^2 (H_{\min} - H_n)}} \quad (8.5)$$

8.4. Өрт сөндіру мақсаттары үшін судың жіберілуін практикалық анықтау

Су құбырының су жіберуін сынауды – өртке қарсы күрес қызметкерлері, су құбыры қызметі өкілдерінің қатысуымен жүргізеді. Сынау жүргізер алдында су құбырының түрін анықтау қажет: төмен немесе жоғары қысымды.

Басым нүктедегі еркін арын, төмен қысымды су құбыры үшін 10 м-ден кем болмауы тиіс. Ал жоғары қысымды су құбыры үшін еркін арын мына формула бойынша анықталады:

$$H_{CB} = 28 + T; \quad (8.6)$$

мұндағы T – ең биік ғимараттың биіктігі, м.

Сынау жүргізетін орынды тандау. Сынау – бірінші кезекте су құбыры желісінің бөліктеріне жүргізілуі тиіс: төмен қысымды; тұйық желілер; құбыр диаметрі кіші (100 мм); ұзақтығы үлкен, м; сорғы станциясынан барынша алыс орналасқан; су тұтынуы көп; ескі бөліктер; барынша өрт-жарылыс қауіпті өндірістік объектілердің бөліктері; жаңадан төселген бөліктер.

Аспаптар және су шығынын өлшеу әдісі. Су шығыны мына әдістермен өлшенуі мүмкін.

Көлемді әдіс. Бұл кезде шығын мөлшері мына формула

бойынша анықталады:

$$Q = \frac{W}{\tau}; \quad (8.7)$$

мұндағы W – тараланған бактың көлемі, м³; τ – бактың толтырылу уақыты.

Ескертулер:

1. Тараланатын бак ретінде, өрт сөндіру автоцистернасының пайдаланылуы мүмкін.
2. Су шығынын барынша дәлірек анықтау үшін, сыйымдылығы 500 л-ден кем емес таралған бактарды пайдаланған ұтымды болады.

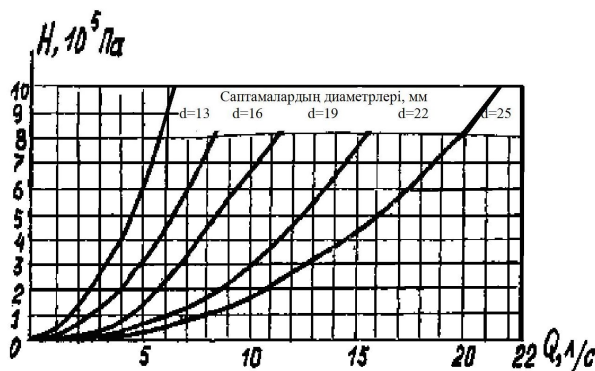
Су өлшегіш оқпандармен. Су шығыны мына формула бойынша анықталады:

$$Q = p\sqrt{H_M}; \quad (8.8)$$

мұндағы H_M – су өлшегіш оқпанда орнатылған манометрдің көрсеткіштері, м; p – өрт сөндіру оқпаны саптамасының өткізгіштігі.

Ескертулер:

1. Су шығыны мөлшерін барынша дәл анықтау үшін, диаметрі үлкен саптамалы оқпандарды қолдану қажет.
2. Су шығыны кестелер бойынша анықталуы мүмкін (8.1-сурет).



8.1-сурет. Манометр көрсеткіштері бойынша оқпаннан су шығынын анықтауға арналған кесте

Пито түтігі арқылы. Шығынды өлшеу үшін түтік саптамадан атқылаған ағынға кигізіледі.

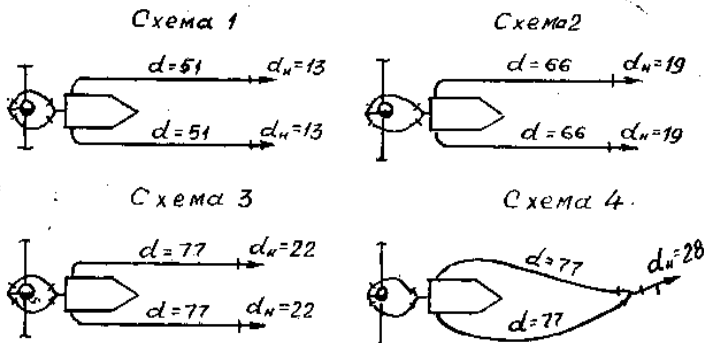
Шығынның мөлшері (8.8) формула не кесте бойынша (8.1-сурет) анықталуы мүмкін.

Өрт сөндіру автокөлігі сорғысы манометрінің көрсеткіштері бойынша. Өрт сөндіру желісінен төселген бір өңеш желісінің су шығыны, былайша анықталуы мүмкін (8.2-сурет):

$$Q = 2 \sqrt{\frac{H_M}{n s_p + s_H}}; \quad (8.9)$$

мұндағы H_M – өрт сөндіру автокөлігінің сорғысында орнатылған манометр көрсеткіші, м; n – бір өңеш желісіндегі өңештердің саны. Әр өңеш желісінен бір өңештен төсеу ұсынылады, яғни (8.9) формулада $n = 1$ тең қабылдауға болады; s_H – бір өрт сөндіру окпаны саптамасының кедергісі; s_p – бір өрт сөндіру өңешінің кедергісі.

Су құбырын су жіберуге сынау жүргізу кезінде, әр өрт сөндіру автокөлігінен диаметрлері бірдей өңеш желілері төселуі тиіс (8.2-сурет). Осының өзінде шығынның мөлшері 8.2-суретте көрсетілген 1, 2, 3-сызбалар үшін (8.9) формула бойынша құрастырылған, 8.1-кесте бойынша анықталуы мүмкін.

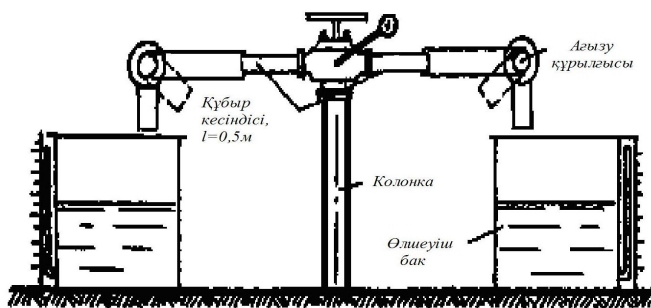


8.2-сурет. Су құбыры желісін су жіберуге сынау кезінде автосорғыларды гидранттарға орнату сызбалары

4-сызба үшін (8.9) формуласының түрі мынадай болады:

$$Q = \sqrt{\frac{H_M}{\frac{s_p}{4} + s_H}}. \quad (8.10)$$

Таратылған өрт сөндіру бағанының көмегімен. Өрт сөндіру бағаны, ұзындығы 0,5м жалғастырғыш тиекбастары бар екі құбыр кесінділері және көрсеткіштері бойынша желіде су жіберу кезінде ол су шығыны – анықталатын манометрмен жабдықталады (8.3-сурет).



8.3-сурет. Өрт сөндіру бағанын таратылуы (бірінші әдіс)

Бұл үшін бағана тартылады, яғни манометр көрсеткіштері мен шығындар арасындағы байланыс анықталады. Таралау өлшемді, бактың көмегімен көлемді әдіспен (8.7) формула бойынша жүргізілуі мүмкін.

Таралаудың екінші әдісі – арнайы қабырғада орналасады. Ол диаметрі d 100 мм-ден кем емес және ұзындығы 60 d шамасында, су құбырының кесіндісінен тұрады. Құбырларға ысырма, қанатты су өлшегіш және гидрант астына тіреуіш орнатылады. Құбыр сорғымен немесе су құбыры желісімен біріктіріледі (8.4-сурет). Ашық ысырма әр түрлі бекітілген жағдайда, су өлшегіш

бойынша шығын өлшенеді де, арын бағандағы манометр көрсеткіштері бойынша тіркеледі. Таралау нәтижелері хаттамаға түсіріліп, бағанның сұлбалық немесе кестелік сипаттамалары құралады.

8.1-кесте

Сорғы арыны H , м	1-сызба (17.9) формула) Q , л/с	2-сызба (17.9) формула) Q , л/с	3-сызба (17.9) формула) Q , л/с	4-сызба (17.10) формула) Q , л/с
20	5,14	10,96	14,71	12,07
25	5,75	12,25	16,45	13,5
30	6,30	13,42	18,02	14,79
35	6,80	16,50	19,46	16,0
40	7,27	15,50	20,81	17,08
45	7,71	16,45	22,07	18,11
50	8,13	17,32	23,26	19,09
55	8,53	18,17	24,40	20,02
60	8,91	18,96	25,48	20,91
65	9,27	19,75	26,52	21,77
70	9,62	20,50	27,53	22,59
75	9,96	21,22	28,49	23,38
80	10,28	21,91	29,43	24,15
85	10,60	22,59	30,33	24,89
90	10,91	23,24	31,21	25,61
95	11,21	23,88	32,07	26,32
100	11,50	24,50	32,90	27,00
105	11,78	25,10	33,71	27,67
110	12,06	25,70	34,50	28,32
115	12,33	26,27	35,28	28,95
120	12,60	26,84	36,04	29,58

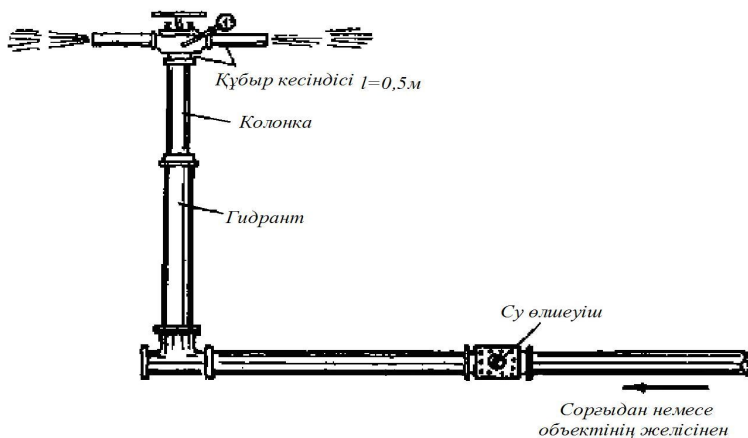
Төмен қысымды су құбырының су жіберуін сынау.

1. Су жіберуін сынау үшін су құбыры желісінің бөлігін таңдайды (8.5-сурет).

2. Су құбыры желісінің сыналатын бөлігіндегі көршілес гидранттарға екі өрт сөндіру автосорғылары орнатылады. Су айдау кезінде вакуум қалыптасуын болдырмау үшін,

автосорғылар гидрантармен жұмсақ сорғыш өңештер арқылы біріктірілуі тиіс.

Су шығынын барынша дәл анықтау үшін, диаметрі 19 мм-ден кем емес саптамасы бар оқпандарымен, диаметрі 66 мм-ден кем емес өңеш желілерін қолданған тиімді.



8.4-сурет. Өрт сөндіру бағанын таралау (екінші әдіс)

3. Әр автосорғыдан 8.2-суретте көрсетілген сызбалар бойынша өңеш желілері төселеді. Өңештерге су өлшегіш оқпандар, ал олар болмаған жағдайда – кәдімгі оқпандар жалғастырылады. Соңғы жағдайда, шығын жоғары ұсынылған әдістердің бірімен өлшенуі тиіс.

4. Моновакуумметрлердің көрсеткіштері бойынша сынау хаттамаларына, су құбыры желісіндегі бастапқы қысымның өлшемін жазады.

5. Сорғылардың біреуін іске қосады. Сорғының 2 минут бойы ұсталып тұруы, тиіс максимальды жұмыс режимін қалыптастырады (максимальды айналымдар саны).

6. Сорғы максимальды жұмыс режиміне шыққан кезде хаттамада, сынау басталған уақыт белгіленеді. Ал % мин

өткеннен кейін, хаттамада сорғыш желідегі моновакуумметрдің көрсеткіштері мен су өлшегіш оқпандарда немесе Тито түтігінде орнатылған монометрлердің не өрт сөндіру сорғысы манометрінің көрсеткіштерін, таңдалған су шығынын өлшеу әдісіне байналысты белгілейді.

7. Егер моновакуумметр 3 м (кем емес) шамасында артық қысым көрсетсе, су құбыры желісін сынауды тоқтатады.

Артық қысымның 3 м-ге тең болатын шамасы, сорғының сенімді жұмыс істеуіне жеткілікті. Артық қысымның мөлшері кіші кезде сорғы жұмысы тоқтап қалады. Бұл – желіден су алудың мүмкін еместігін айғақтайды.

8. Сорғының сору қуысындағы артық қысым 3 м-ден көп болған кезде, екінші сорғы іске қосылады. Бұл кезде сорғылардың жұмысы тоқтамауы үшін бірінші сорғының айналуын, минимумға дейін азайту керек.

9. Екі сорғыны да іске қосқаннан кейін олардың айналуын, сорғылардың сору қуысындағы артық қысым 3 м-ге жеткенге дейін біртіндеп өсіру керек.

10. Сорғылардың бір уақытта жұмыс істеуіне 2 мин өткеннен кейін, сынау хаттамасына барлық моновакуумметрлер мен екі сорғы монометрлерінің көрсеткіштерін жазады.

11. Егер екі сорғының максимальды жұмыс істеу режимі кезінде екі сорғының да сору қуыстарындағы артық қысымның мөлшері 3 м-ден артық болса, алдын ала бірінші және екінші сорғылардағы айналуды азайтып, үшінші сорғыны іске қосу керек. Әрі қарай үш сорғы бір уақытта жұмыс кезінде сынауды 8, 9, 10, т.б. көрсетілген тәртіппен жүргізеді.

Су құбыры желісін су жіберуге сынау кезінде, бір уақытта жұмыс істейтін сорғылардың қажетті саны, әр сорғының сору қуысындағы су алу кезіндегі артық қысымы, моновакуумметрлердің көрсеткіштері бойынша 3 м-ге тең болуы тиіс шарттармен анықталады.

12. Әр гидранттан алуға болатын су мөлшерін анықтау үшін біріншісінен бастап, кезекпен өрт сөндіру сорғыларының жұмысын тоқтатады. Ал қалған сорғылардың максимальды жұмыс істеу режиміне 2 мин өткеннен кейін судың шығынын

өлшейді. Өлшеу нәтижелерін бақылау хаттамасына жазады.

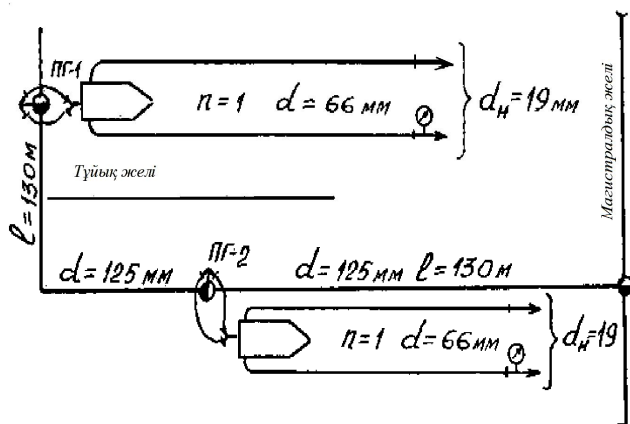
13. Сынау жүргізілгеннен кейін, хаттама жиынтығы толтырылады.

Жоғары қысымды су құбырларының су жіберуін сынау. Жоғары қысымды су құбырларының су жіберуін сынау, екі әдіспен жүргізілуі мүмкін:

– оқпандары бар өңеш желілерін ең биік ғимараттың көнегіне беру кезінде;

– оқпандары бар өңеш желілерін жер бетіне төсеу кезінде. Сынау жүргізу орны мен уақыты жоғарыда айтылғандай анықталады.

Бірінші әдіс. 1. Нормалар бойынша өрт сөндіру мақсаттары үшін, су шығынының мөлшерін анықтайды.



8.5-сурет. Су құбыры желісін су жіберуге сынау сызбасы

2. Гидранттардан берілуі тиіс өрт сөндіру ағындарының санын келесі формула бойынша анықтайды:

$$n_c = \frac{Q_{\text{ПОЖ}}}{q_1}; \quad (8.11)$$

мұндағы $Q_{\text{ПОЖ}}$ – өрт сөндіру мақсаттары үшін су шығыны, $\text{м}^3/\text{с}$;

q_1 – бір өрт сөндіру ағынының өнімділігі, $\text{м}^3/\text{с}$. Ағынның

өнімділігі $5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ кем болмауы тиіс, сондықтан (17.11) формулада $q_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ қабылдау қажет.

3. Өрқайсысынан екі өңеш желісі төселетін шартпен жұмыс істеп тұрған гидранттардың санын анықтайды:

$$n_1 = \frac{n_c}{2}; \quad (8.12)$$

мұндағы n_1 – жұмыс істеп тұрған гидранттар саны.

4. Гидранттарға өрт сөндіру бағандары орнатылып, олардан диаметрі 19 мм саптамасы бар оқпандарымен диаметрі 66 мм кем емес, ұзындығы 120 м резеңкеленбеген өңеш желілері, ең биік ғимараттың көнегіне төселеді.

5. Өрт кезінде су құбыры желісіндегі қысымды жоғарылатқыш, тұрақты сорғыларды іске қосады.

6. Гидранттардың есептік санын іске қосады да, жоғарыда көрсетілген әдістердің біреуімен оқпандардан шығатын су шығынын өлшейді.

Судың шығыны бағанда орналастырылған манометрлердің көрсеткіштері бойынша, егер гидранттардан диаметрі 19 мм саптамасы бар оқпандарымен диаметрі 66 мм резеңкеленбеген екі өңеш желілері төселген болса (8.13)- формула бойынша, егер гидранттардан диаметрі 19 мм саптамасы бар оқпандарымен диаметрі 77 мм резеңкеленбеген екі өңеш желілері төселген болса, (8.14)- формула бойынша анықталуы мүмкін:

$$Q = 1,9\sqrt{H_K - T}; \quad (8.13)$$

$$Q = 2,2\sqrt{H_K - T}; \quad (8.14)$$

мұндағы Q – гидранттан толық шығын, л/с; H_K – баған манометрінің көрсеткіші, м; T – оқпандардың орналасу биіктігі, м.

Егер су жіберілу – өрт сөндіру шығынының мөлшеріне тең не артық болса, онда су құбыры нормалардың талаптарына сай.

Екінші әдіс. Сынауға дайындау және жүргізу 1÷4 көрсетілген тәртіппен жүзеге асырылады. Бірінші әдістен ерекшелігі – өңеш желілерін жер бетіне төсейді.

Су шығынын оқпаннан, әдістердің бірі (жоғарыдан қараңыз) немесе мына формулалар бойынша анықтайды:

$$Q = 1,9\sqrt{H_K}; \quad (8.15)$$

$$Q = 2,2\sqrt{H_K}. \quad (8.16)$$

мұндағы Q – гидранттан толық шығын, л/с; H_K – өрт сөндіру бағанында орналасқан манометрдің көрсеткіші, м. Өлшеулердің нәтижесі сынау хаттамасында тіркеледі де, су құбырының су жіберуі жөнінде шешім жасалады.

Ішкі су құбыры желісінің су жіберуін анықтау. Ішкі су құбыры желісінің су жіберуін сынау үшін, барынша алыс және ғимаратқа кірмеден биік орналасқан ішкі өрт сөндіру шүмектерін таңдайды.

Бір уақытта сыналатын өрт сөндіру шүмектерінің саны, ҚНЖЕ бойынша қабылданатын есептелген ағын санына байланысты. Сынауды сыртқы су құбыры желісінде минимальды арыны мен ішкі желіде шаруашылық-ауыз (өндірістік) судың максимальды шығыны сағаттарында жүргізеді. Оқпандардан шығынды анықтау үшін жайдың көлеміне, жоспарлануына, технологиялық жабдықтардың, жанғыш материалдардың орналасуына және шүмектер арасындағы ара қашықтыққа байланысты, ағынның талап етілетін ұзындығын анықтау қажет.

Өрт сөндіру шүмектерін су жіберуге сынау, оқпандары бар өңеш желілерін терезе немесе есік ойықтары арқылы сыртқа шығара төсеп, су жіберіп, ағынның тұтас бөлігінің ұзындығын өлшеу арқылы жүргізеді.

Оқпандардың шығынын жоғарыдағы айтылған әдістердің біреуімен анықтайды. Өлшенген шығындарды нормалармен салыстырып, ішкі өртке қарсы су құбырының нормативтік талаптарға сәйкестігі туралы шешім жасалады.

8.5. Су жіберудің төмендеу себептері және өртке қарсы сумен жабдықтауды жақсарту әдістері

Су жіберудің төмендеу себептері мыналар:

– желі құбырларының тығыз түйіспеу салдарынан, су құбыры арматурасының ақауынан (сыртқы және ішкі желілерде) және апат нәтижесінде болатын су құбыры жүйесіндегі су

жоғалтулар;

- тозған сорғылардың су жіберуінің төмендеуі салдарынан, сорғы станциялары есептелген су жіберуді қамтамасыз етпейді;

- сорғы станциясындағы ақаулар (шеткі біріктірулердегі тығыз еместер, кері клапандардың сыналануы және азғана ашылуы, осі және қозғалтқыштың нашар орталықтандырылуы, іргетасқа нашар бекіту салдарынан сорғының қатты дірілдеуі, қатты қысылу және нашар суытылудан сорғы сальниктерінің қызып кетуі);

- ағып кетулерден резервуарлардағы және арынды су мұнаралары бактарындағы жұмсалмайтын өрт сөндіру – су қорының азаюы, қабырғалардың гидроокшаулауының бұзылуы, жұмсалмайтын өрт сөндіру су қорын сақтайтын құрылғылардың ақауы;

- қабырғаларының тоттану және шайылу салдарынан, құбырлардың гидравликалық кедергісінің көбеюі, өсімдіктердің басып кетуі, тірі қимасын кішірейтетін жауын-шашындар мен тұз шөгінділерінің қалыптасуы, құбырлар мен желі тораптарын сапасыз монтаждау;

- ағымдағы жұмыстарды кеңейтусіз және желімен, сумен жабдықтаудың жекелеген құрылыстарын қайта жаңа су тұтынудың өсуі;

- желінің жекелеген бөліктері мен тораптарының, өрт сөндіру гидранттарының қысқа дұрыс дайындамау салдарынан қатып қалуы;

- ішкі өртке қарсы су құбырының жекелеген тік құбырларын ағыту, айналмалы су өлшегіш тораптардың ысырмаларының ақауы;

- ішкі өрт сөндіру шүмектеріндегі диафрагманың дұрыс есептелмеуі және дұрыс орналастырылмауы.

Өртке қарсы сумен жабдықтау әдістері мыналар:

- барлық құрылыстар мен жабдықтарды ақаусыз күйінде ұстау, ол үшін барлық құрылыстар мен құрылғыларға кезеңмен тексеру жүргізіліп отырады;

- су құбыры құрылыстарын ең қолайлы жұмыс режимдерін қамтамасыз ету шараларын жүргізу (ең бастысы – сорғы станцияларының);

- су құбыры желісінде барынша күшті сорғыларды орнату, тозғандарын ауыстыру немесе жөндеу арқылы қысымды күшейту;

- жоспарлы алдын алу, жөндеу жұмыстарын жүргізу;

- суды өнімсіз шығындаумен (ағып кетулер) күресу және су құбырының өздік қажеттеріне шығынды төмендету, сондай-ақ апаттарды айқындау мен жою;

- су құбыры құрылыстарының жұмысын қарқынды жүргізу, оларды пайдалану режимін өзгерту және су құбырының өнімділігін шектеуші себептерді жою арқылы өнімділігін арттыру (құбырлардың жеке бөліктерін немесе суөткілер мен желілерді толық үлкен диаметрлі құбырға ауыстыру, тұйық бөліктерді сақиналау, т.б.);

- су өлшегіш шаруашылықтың дұрыс қойылған жұмысы, ол тұтынушылардың суды тиімсіз пайдалануын азайтып, судың ағып кетуін анықтауға және оны жою шараларын қабылдауға мүмкіндік береді;

- суөткілер мен желілердің өткізу қабілетін сақтау шараларын жүргізу, олардың гидравликалық кедергілерін азайту (құбырды қабырғаларындағы шөгінділерден тазарту, құбыр қабырғаларына қорғаныштық жабындар салу, суды тұрақтандыру, монтаждау жұмыстарының сапасына қойылатын техникалық талаптардың орындалуын бақылауды күшейту), т.б.;

- бақылау-өлшеу аппаратураларын ақаусыздығын бақылап, оны дер кезінде – жөндеу;

- су құбыры құрылыстары мен желілерін қысқы маусымда жұмыс істеуге сапалы дайындау;

- су құбыры құрылыстарын механикаландыру және автоматтандыру жұмыстарын жүргізу;

- ішкі өртке қарсы су құбырларының жұмысына және жай-күйіне бақылау жасауды жүзеге асыру;

- өртке қарсы сумен жабдықтау жүйелеріне су жіберуге міндетті сынау жасай отырып, дер кезінде және сапалы тексеру жүргізу.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. *Абрамов Н. Н.* Сумен жабдықтау. - М.: Стройиздат, 1974.
2. *Абрамов Н. Н. т.б.* Су құбыры желілерін есептеу. - М.: Стройиздат, 1976.
3. *Абрамов Н. Н.* Сумен жабдықтау жүйелерінің сенімділігі. - М: Стройиздат, 1979.
4. *Альтикуль А. Д., Киселев П. Г.* Гидравлика және аэродинамика. - М.: Стройиздат, 1975.
5. *Богомоллов А. И., Михайлов К. А.* Гидравлика. - М.: Стройиздат, 1972.
6. *Киселев П. Г.* Гидравлика. Сұйықтықтар механикасының негіздері. - М.: Энергия, 1980.
7. *Калищун В. И.* Сумен жабдықтаудың және кәріздің негіздері. - М.: Стройиздат, 1977.
8. *Кетов А. Б., Майзельс. П. Б., Рубчак И. Ю.* Ауылдық елді мекендерді кешенді инженерлік жабдықтау. - М.: Стройиздат, 1982.
9. *Курганов А. М., Федоров Н. Ф.* Сумен жабдықтау және кәріз жүйелерін гидравликалық есептеу анықтамалығы. - М.: Стройиздат, 1978.
10. *Мальцев Е. Д. т.б.* Гидравлика және өртке қарсы сумен жабдықтау. - М.: ВИПТШ МВД КСРО баспасы, 1976.
11. *Михеев О. П.* Ғимараттың санитарлық-техникалық құрылғыларын жобалау. - М.: Стройиздат, 1982.
12. *Пальгунов П. П., Исаев В. Н.* Санитарлық-техникалық құрылғылар және ғимаратты газбен жабдықтау. - М.: Высш. шк., 1982.
13. *Тарасов - Агалаков Н. А., В. Ф. Ходаков.* Өртке қарсы сумен жабдықтау. - М.: Стройиздат, 1967.
14. *Турк В. И., Миронов А. В., Карелин В. Я.* Сорғылар және сорғы станциялары. - М.: Стройиздат, 1976.
15. *Цыбин Л. А., Шанаев И. Ф.* Гидравлика және сорғылар. - М.: Высш. шк., 1976.
16. *Чугаев Р. Р.* Гидравлика. - М.: Энергия, 1982.

Мазмұны

Алғы сөз	3
1-тарау. СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН СЫЗБАЛАРЫ	4
1.1. Сумен жабдықтау жүйесін жіктеу	4
1.2. Елді мекендерді сумен жабдықтау сызбалары.....	8
1.3. Өнеркәсіп кәсіпорындарын сумен жабдықтау сызбалары	18
1.4. Шағын елді мекендерді өртке қарсы сумен жабдықтау сызбалары	24
2-тарау. ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУ ҚҰБЫРЛАРЫНДАҒЫ СУДЫҢ ШЫҒЫНЫ МЕН ҚЫСЫМЫ.....	31
2.1. Су тұтынушылардың негізгі санаттары	31
2.2. Шаруашылық-ауыз су тұтыну мөлшері	31
2.3. Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындарының өндіріске қажеті су шығындарының мөлшері	35
2.4. Өрт сөндіруге арналған су шығынының мөлшері	36
2.5. Су тұтыну режимі	40
2.6. Сумен жабдықтау жүйелеріндегі еркін арын	44
3-тарау. ӨРТ ОРНЫНА СУ ЖІБЕРУ	47
3.1. Қол оқпандарымен өртке су жіберу сызбалары	47
3.2. Қол оқпандары бар өңеш жүйелерімен өртке су жіберу	47
3.3. Сорғылар мен сукұбырларының бірізді жұмысы (суды автосорғылармен айдау)	51
3.4. Сорғылар мен су құбырларының параллель жұмыс істеуі	56
3.5. Көпқабатты ғимараттардағы өрт орындарына су жіберу ерекшеліктері	61
4-тарау СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕСІ ЖҰМЫСЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ	63
4.1. Су таратқыштар жұмысының сенімділігін қамтамасыз ету	63

4.2. Су құбыры желісін жабдықтау және жұмыс сенімділігін қамтамасыз ету.....	68
4.3. Өрт сөндіру гидранты және шүмегі	78
4.4. Су құбыры желілерін гидравликалық есептеу.....	80
4.5. СОРҒЫ СТАНЦИЯЛАРЫ ЖҰМЫСЫНЫҢ СЕНІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ	84
4.6. Қысымды реттегіш сыйымдылықтар	89
5-тарау. ЖОҒАРЫ ҚЫСЫМДЫ СЫРТҚЫ ӨРТ СӨНДІРУ СУ ҚҰБЫРЛАРЫ	95
5.1. Жоғары қысымды сыртқы өрт сөндіру су құбырларының қолданылуы	95
5.2. Жоғары қысымды өрт сөндіру кезінде су құбырларын орналастыру	97
5.3. Өрт сөндіруге арналған су шығыны	101
5.4. Лафеттік оқпандар, мұнарашалар және суландыру жүйелері	103
5.5. Көбіктік өрт сөндіру қондырғылары бар өртке қарсы су құбырлары	109
6-тарау. ІШКІ СУ ҚҰБЫРЛАРЫ	112
6.1. Ішкі су құбырының жіктелуі, негізгі бөліктері	112
6.2. Ішкі су құбырларының сызбалары	114
6.3. Шаруашылық-ауыз су және өндіріске қажет су шығыны	119
6.4. Ішкі су құбырлары үшін талап етілетін арындар және өрт сөндіруге керек су шығындары	121
6.5. Сорғы станциялары және арынды су бактары.....	123
6.6. Ішкі су құбырларын орнату	125
6.7. Ішкі су құбыры желілерін гидравликалық есептеу....	133
6.8. Көп қабатты ғимараттардың өртке қарсы су құбырлары	136
6.9. Театрларды өртке қарсы сумен жабдықтау.....	152
6.10. Ауданы үлкен өндірістік ғимараттарды өртке қарсы сумен жабдықтау ерекшеліктері	156

7-тарау. ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖОБАЛАРЫН САРАПТАУ	160
7.1. Сыртқы өртке қарсы су құбырлары жобаларын қарау	160
7.2. Ішкі өртке қарсы су құбырлары жобаларын қарау....	165
8-тарау. ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІН ТЕКСЕРУ	168
8.1. Сыртқы өртке қарсы су құбырларын тексеру.....	168
8.2. Ішкі өртке қарсы су құбырларын тексеру	171
8.3. Су құбыры желілерінің өрт сөндіруге қажетті су жіберуі	173
8.4. Өрт сөндіру мақсаттары үшін судың жіберілуін практикалық анықтау	175
8.5. Су жіберудің төмендеу себептері және өртке қарсы сумен жабдықтауды жақсарту әдістері	184

Оқулық басылым

Заппаров Метедхан Расылханұлы

ӨРТКЕ ҚАРСЫ СУМЕН ЖАБДЫҚТАУ

Оқу құралы

АБО РБ бастығы

Редакторы

Компьютерде қалыптаған

З.А. Ғұбайдулина

К. Мүптекеқызы

А.Н. Оразалиева

Басуға қол қойылды 24.09. 2012 ж.

Таралымы 300 дана. Пішімі 60x84 1/16. №1 баспаханалық қағаз.

Көлемі 11,9 есепті б.т. Шартты б.т. 11,0. Тапсырыс № 600.

Қ.И. Сәтбаев атындағы

Қазақ ұлттық техникалық университетінің басылымы,
Ақпараттық-баспа орталығы, Алматы қ., Сәтбаева қ, 22

ISBN 978-601-228-281-8



9