МАЗМҰНЫ

I. Дәріс кешені -2 II. Тәжірибелік сабақтар - 73 III. Білім алушылардың өзіндік жұмысына арналған тапсырмалар және олардың орындалуы бойынша әдістемелік нұсқаулықтар - 101 IV. Есептеу жұмыстарын жасақтау ережелері - 101 V. Оқу сабақтарын бағдарламалық және мультимедиялық сүйемелдеу тізімі -102. ДӘРІС КЕШЕНІ МОДУЛЬ 1. ЖЫЛУМЕН ЖАБДЫҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ, ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ. №1 Дәріс. Тақырыбы: «Кіріспе. Инженерлік жүйелер туралы жалпы мәліметтер». «Инженерлік жүйелер, желі және жабдықтар» пәні. Жылу жүйелер мен қондырғыларының маңызы. Тұтынушыларды сумен қамтамасыз ету, кәріз жүйесі. Ғимараттар мен құрылыстарда жылулық жайлылықпен қамтамасыз ету. Желдету және кондиционерлеу. Дәрістің мақсаты: адамның жайлы өмір сүруіне өту қажетті және оның өндірістік жұмыстарына тиімді инженерлік жүйелер туралы жалпы мәліметтермен танысу. «Инженерлік жүйелер, желі және жабдықтар» пәнін меңгеру кезінде бакалавр студенттері жылу энергиясын алу, түрлендіру және тарату, сумен қамтамасыздандыру және суды алып кету құрылғылары мен жұмыс істеу принципі, жылыту, желдету, кондиционерлеу, ыстық сумен қамтамасыздандыру, жылумен қамтамасыз ету және газбен қамтамасыз ету заңдылықтарының негізін білуі қажет. Сонымен қатар, олар практикада есептеу негіздері және ішкі инженерлік жүйелер және ғимаратты және жеке объектілерді, елді мекендерді және өндіріс орындарын сумен қамтамасыздандыру және суды алып кету сұлбалары; жылыту; желдету; кондиционерлеу; ыстық сумен қамтамасыздандыру; жылумен қамтамасыз ету және газбен қамтамасыз ету туралы өздерінің теориялық білімі мен практикалық дағдыларын қолдана білуі қажет. Қалалар мен елді мекендердің, бөлек ғимараттардың, өнеркәсіпті құрылыстардың осы заманғы құрылысы мәселелерін шешу үшін жылу- газбен жабдықтау, жылыту, желдету, сумен жабдықтау, канализация және қоршаған ортаны қорғау инженерлік жүйелердің құрылысынан, жобалау мен пайдалану негіздерінен теориялық білімдер және тәжірибелік дағдылар аса маңызды болып табылады. Заманауи қалаларды және ірі елді мекендерді, сонымен қатар жеке ғимараттарды, құрылыстар мен өндіріс орындарын салу мәселесін шешу кезінде жобалау негіздері, құрылыс, ішкі және сыртқы инженерлік жүйелерді пайдалану турлы теориялық білім мен практикалық дағдылануды меңгеру қажет. Инженерлік жүйелер тізіміне адамның жайлы өмір сүруіне өте қажетті және оның өндірістік жұмыстарына тиімді шарттар жүйесі кіреді. «Инженерлік желілер және қондырғылар жүйелері» пәнді оқып үйрену нәтижесінде студенттер жылу энергияны өндіру, түрлендіру және тасымалдау заңдылықтары негіздері жөнінде, жылумен жабдықтау, жылыту, желдету және ауа кондиционерлеу, газбен жабдықтау, сумен жабдықтау, суды әкету және ауа алабы мен су ресурстарын қорғау жүйелердің құрылысы және әрекет негізі жөнінде білімді алу керек. Сонымен қатар, олар инженерлік жүйелерді есептеу және жобалау негіздерінен алған теориялық білімдері мен дағдыларды іс жүзінде қолдана білу керек. Инженерлік жүйелер тізіміне адамның өмір тіршілігі жайлы болуына, өндірістік іс әрекеті тиімді болуына қажетті жағдайлар туғызатын жүйелер жатады. Жеке айтқанда, тұрмыста немесе, кәсіпорындарында, жылу энергияны шығару үшін жылу өндіргіш қондырғылар өте кең қолданды. Жылуөндіргіш қондырғыларға жылу энергияның әдеттегі көзі болып табылатын қазан қондырғылар жатады. Онда отынның химиялық түрде байланған энергиясы жылу энергияға түрлендіріледі. Соған қоса күн энергиясын, геотермальді энергияны, және энергияның басқа түрлерін жылуға айалдыратын қондырғылар қолданылады. Жылу энергияның жылу көзі-жылу өндіргіш қондырғылардан - тұтынушыларға (тұрғын және қоғам ғимараттар, өнеркәсіптік кәсіпорындары) тасымалдау үшін жылу жүйелер қолданылады. Жылу жүйесі жылу энергия көзін (жылу өндіргішті) тұтынушымен байланыстыратын құбырлар жүйесінен тұрады. Тұтынушыларға түсетін жылу энергия коммуналдық-тұрмыстық, өндірістік объектілердің жылыту, желдету, ыстық сумен жабдықтау қажеттеріне және өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық қажеттеріне шығындалады. Жылыту жүйелер арқылы қысқы мерзімінде бөлмелердегі ішкі ауа мен қоршаған қабырғалардың ішкі беттерінің температуралары керекті деңгейге келтіріледі. Бөлмелердегі ауаның күйі жылыту жүйелердің ғана емес, желдету және ауа кондиционерлеу жүйелер әрекетіне тәуелді болады. Ғимараттар мен құрылыстарда жылулық жайлылықпен қамтамасыз етіледі- жылдың суық мезгілінде өмір суру және жұмыс жасауға қолайлы оптималды температуралық жағдай. Ғимаратта жылулық жайлылықты жасау және оны сақтау үшін техникалық жетілдірілген құрылғылар қажет. Жылыту-ғимараттар мен құрылыстарда ішкі ауа мен қоршаулардың ішкі беттік температурасын қажетті мөлшерде ұстап тұруды қамтамасыз ететін инженерлік жүйелердің бір түрі. Жылдың суық мезгілінде бөлмедегі ауаның жағдайын қалыптандыру жылыту ғана емес желдету арқылы да жүзеге асады. Желдету және ауа кондиционерлеу жүйелер адамның көңіл-күйі тұрақты болу үшін, сонымен қатар өнеркәсіптік процестер тиімді орындалу үшін қажетті микроклиматтық және санитарлы-гигиеналық жағдайлармен қамтамасыз етеді. Желдету және кондиционерлеу ғимаратта адамның өзін жақсы сезінуі және өндірістік процесстерді тиімді жасау үшін қажетті микроклиматпен қамтамасыз етеді. Бұл жүйелер бірігіп ғимаратқа қажетті мөлшерде температура, ылғалдық, қозғалмалық, қысым, ауа құрамы мен тазалығын қамтамасыз етеді. Қажетті температуралық-ылғалдық шарттардың бұзылуы нәтижесінде жылулану және желдету жеткіліксіз ғимараттар мен құрылыстар тезірек қирайды. Тұтынушыларды ыстық сумен жабдықтау үшін жергілікті және орталандырылған ыстық сумен жабдықтау жүйелер қолданылады. Сумен қамтамасыздандыру және суды алып кету бөлімінде ғимараттар мен елді мекендерді және өндіріс орындарын сумен қамтамасыздандыру және суды алып кету жүйелері мен желілері туралы ұғым береді. Сумен қамтамасыздандыру және суды алып кету жүйелері елді мекендерді, жеке объектілерді және ғимараттарды сумен қамту, сонымен қатар ағынды суларды елді мекеннен шығаруды қарастырады. Сумен қамту жүйелері қолданылуы, қызмет көрсету аясы, суды қолдану тәсілі, орнатылған құрылғының қарқынмен қамтылуы бойынша бөлінеді. Тұтынушылардың коммуналды-тұрмыстық қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін қоғамдық және өндірістік ғимараттарда ыстық сумен қамту қажет. Тұтынушыларды ыстық сумен қамту үшін жекеленген және орталықтандырылған ыстық сумен қамту жүйелері қолданылады. Бұл жүйелерде жылу энергиясын өндіру үшін жылу көздері қолданылады. Жылу көздері ретінде дәстүрлі жылу энергиясының көздері-қазандықтар мен ЖЭС, сонымен қатар күн, геотермалды және басқа да энергияларды түрлендіруші дәстүрлі емес құрылғылар қолданылады. Тұрғын үйлерде, қоғамдық ғимараттарда және өндіріс орындарында жылу көзінен тұтынушыға жылу энергиясын тарату үшін жылу энергиясының көзі мен тұтынушыны байланыстырытын құбырлы жылу желілері қолданылады. Тұтынушыларға жеткізілген жылу энергиясы коммуналды-қолданбалы және өндіріс обьектілерін жылыту, желдету және ыстық сумен қамтамасыз ету үшін, сонымен қатар өндіріс орындарын технологиялық қамтамасыз ету үшін қолданылады. Қазіргі заманда тұрмыста да өнеркәсіптік кәсіпорында да әр түрлі газ тәрізді отындар өте кең қолданылады: табиғи газ және сұйылтылған газдар. Оларды тұтынушыларға жеткізу үшін, сақтау және үлестіру үшін газбен жабдықтау жүйелер қолданылады. Тұрғын елді және өнеркәсіптік кәсіпорындарын қажетті сапалы таза сумен және жеткілікті мөлшерде сумен жабдықтау жүйелер қамтамасыз етеді. Адамдардың тіршілік ісі нәтижесінде және өнеркәсіптік кәсіпорындарында пайда болатын сарқынды суларды жинап әкетіп және тазарту үшін канализация жүйесі пайдаланады. Кәсіпорындардың өндіріс қалдықтарының, коммуналдық-тұрмыстық объектілердің қалдықтарының құрамындағы ластайтын заттар қоршаған ортаға зиян келтіреді. Ауа алабын және су ресурстарын осындай улы заттардан қорғау үшін қоршаған ортаны қорғау инженерлік жүйелер қолданылады. Бақылау сұрақтары: 1. «Инженерлік жүйелер, желі және жабдықтар» пәніне маңызы? 2. Ғимараттар мен құрылыстарда жылулық жайлылықпен қамтамасыз етудің орны? 3. Желдету және кондиционерлеуге сипаттама? 4. Жылу жүйелердің жұмысы қандай? 5. Жылыту жүйесінің жүктелген міндеті. 6. Желдету және ауа кондиционерлеу жүйелердің жүктелген міндеті. 7. Сумен жабдықтау жүйелердің жұмысы. 8. Канализация жүйелердің жұмысы. 9. Қоршаған ортаны қорғау жүйелердің міндеті.

№2 Дәріс. Тақырыбы: «Жылу энергия көздері. Жылу өндіргіш қондырғының құрылысы». Жылу өндіргіш қондырғылар. Жылу энергиясын өндіру. аса қызған бу өндіретін және қатты отын қолданатын жылу өндіргіш қондырғының элементтері. Дәрістің мақсаты: жылу энергия көздері және жылу өндіргіш инженерлік жүйелері туралы жалпы мәліметтермен танысу.

Коммуналдық - тұрмыстық және технологиялық (өндірістік) тұтынушылар үшін жылу -өндіргіш (қазан) қондырғылар жылу энергияның көздері болып табылады. Жылу өндіргіш қондырғы жалпы технологиялық схемамен байланыстырылған күрделі жылутехникалық құрылғылар жиынтығынан тұрады. Осы құрылғылар көмегімен отынның химиялық энергиясы жұмыстық дененің (ыстық судың немесе су буының) жылу энергиясына айналады. Энергияның осындай түрленуі отынның жануы кезінде орындалады. Отының жанар элементтері тотықтырушымен (ауа оттегімен) қосылу нәтижесінде газ тәрізді жану өнімдері пайда болады және көп мөлшерде жылу бөлінеді. Бөлінген жылу қазан қондырғыда айналып жүретін жұмыстың денеге (суға немесе буға) беріледі. Сонымен жылу энергиясын өндіру үшін: 1) қажетті мөлшерде отын мен тотықтырушы (ауа) қазан қондырғыға апарылуы керек; 2) жану процесін қажетті жағдайлармен қамтамасыз ету керек; 3) жұмыстық дене қажетті күйге келтірілген соң оның қазан қондырғыда айналып жүруін орындау керек; 4) қызған жану өнімдері - жұмыстық дене арасындағы жылу алмасу неғұрлым қарқынды болуына жағдай туғызуы керек; 5) суытылған жану өнімдері қазан қондырғыдан шығарылуы керек. Әрине, қазан қондырғының құрылымдылық ерекшеліктері оның міндеті мен қуатына, өндірілетін жылу тасығыштың түріне (су немесе бу), жағылатын отынның түріне және жағу әдісіне тәуелді болады. Мысалы, аса қызған бу өндіретін және қатты отын қолданатын жылу өндіргіш қондырғы (бу қазан) 1 суретте келтірілген негізгі элементтерден тұрады. Олар: 1) ошақ камерасы; 2)тозаңдатылған көмір жағылатын жанарғылар (ошақ камера қабырғасында орнатылған); 3) су экономайзері - иірілген құбырлардан тұрады, онда қазан қондырғыға түсетін су алғашқы рет қыздырылады;

4) буландыратын қыздыру беттері - ошақ камерасы қабырғаларында орнатылған тік құбырлар жиыны түрінде жасалынған; қазанда айналып жүретін су осы құбырларда жартылай буланып қаныққан буға айналады; 5) қазанның барабаны; буландыратын қыздыру беттерінен келетін қаныққан бу жиналады; 6) буды аса қыздырғыш; иірілген құбырлар жиыны, мұнда қазанда алынған қаныққан бу аса қызған буға айналады; 7) топ құбырдан тұратын ауа қыздырғыш; мұнда түтін газдардан жылуды қабылдаған ауа жануды сүйемелдеу үшін ошаққа апарылады;

8) үрлеу желдеткіші - мұның көмегімен ауа қоршаған ортадан алынып, ауа қыздырғыштан өтеді, содан соң ошақ камераға жеткізіледі; 9) түтін сорғыш түтін газдарды қазан қондырғыдан мұржа арқылы атмосфераға шығарады; 10) түтін құбыры 11) күл сүзгіш түтін газдарды күлден тазартады; 12) шлак-күл ұстау жүйесі шлак пен күлді қазан қондырғыдан шығаруын қамтамасыз етеді; 13) отын дайындайтын және отын жіберіп тұратын құрылғылар отынды ұнтақтап, ұсатып, кептіріп жануға дайындайды және қазандарға жеткізеді;

14) су дайындайтын құрылғыларға иониттік сүзгіштер - сүзгіштерде су құбырынан келетін су қаққа айналатын тұздардан тазарып жұмсартылады; 15) деаэрациялық қондырғы - деаэрациялық қондырғыда жұмсатылған су газдардан тазарады; 16)қоректендіретін сорғыштар (насостар) қорек судың (жұмсартылған және деаэрацияланған) су экономайзері арқылы қазанның барабанына үздіксіз келіп түсуін қамтамасыз етеді. 17) бастапқы судың сорғышы; 18) су құбырынан алынатын су; 19) конденсаттық бак; 20) конденсаттық насос; 21) конденсат қайтару; 22) тұтынушыларға берілетін бу; 23) ауа алғыш; 24) түтін газдың шығуы; 25) қысым реттегіш. Әр жылу өндіргіш қондырғыларында жоғарыда келтірілген құбырғыларды түгел орынатылуы қажет емес. Қуаты аз қазандықтарда экономайзер, буды аса қыздырғыш және ауа қыздырғыштардың қажеті жоқ. Газ тәрізді және сұйық отындар жағатын қазандықтарда күл сүзгіш керек емес. Жылу өндіргіш қондырғылар келесі түрлерге бөлінеді – аудандық, кварталдық өндірістік. Бақылау сұрақтары: 1. Жылу өндіргіш қондырғыларына қажеттілік? 2. Отынның химиялық энергиясын жылу энергиясына айналдырудың жалпы принциптері. 3. Жылу өндіргіш қондырғыларының схемалары және құрамы. 4. Жылу өндіргіш қондырғыларының классификациясы. 5. Энергетикалық отын және оның негізгі сипаттамасы. №3 Дәріс. Тақырыбы: Жылумен жабдықтау жүйелері. Қалалар мен елді мекендерді орталықтандырылған жылумен жабдықтау. Жылу тасығыштың дайындалуы. Жылу өндіргіш қондырғылар. Жылу тасығыш тасымалы. Жылу торабы. Жылуды пайдалану сипаты. Отынның түрлері. Жылу жүктемелердің өзгеру графиктері. Қолданылатын жылу тасығыштардың сипатына қарай жылумен жабдықтау жүйелерінің бөлінуі. Қос құбырлы жабық жылумен жабдықтау жүйесінің құрылысы. Жылумен жабдықтау жабық жүйелердің жетістіктері. Екі құбырлы ашық жылумен жабдықтау жүйесінің құрылысы. Жылумен жабдықтау ашық жүйелердің жабық жүйелермен салыстырғандағы негізгі артықшылықтары. Жылу тораптардың салу тәсілдері. Дәрістің мақсаты: жылумен жабдықтау, тасығыштар және өндіргіш жүйелері инженерлік жүйелері туралы жалпы мәліметтермен танысу. Қалалар мен елді мекендерді орталықтандырылған жылумен жабдықтаудың технологиялық процесі ретпен орындалатын үш операциялардан тұрады:

1) жылу тасығышты дайындау; 2) жылу тасығыш транспорты; 3) жылу тасығышты пайдалану. Жылу тасығыштың дайындалуы жылу өндіргіш қондырғыларда-жылу электрорталықтарында (ЖЭО) және қазан қондырғыларда орындалады. Жылу тасығыш тасымалы жылу торабы көмегімен орындалады. Жылу торабы деп жылу энергия көзін (жылу өндіргішті) тұтынушымен жалғайтын құбырлар жүйесін атайды. Жылу тасығышты қоғамдық, коммуналдық-тұрмыстық, өндірістік ғимараттарды жылыту, желдету, ыстық сумен жабдықтау мақсаттарына және өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық қажеттіктеріне пайдаланады. Сонымен жылу тасығыш жылу торап арқылы жылуды қолдану сипаты әр түрлі болатын түрлі тұтынушыларға апарылады.

Жылуды пайдалану сипатына қарай жылу жүктемелерін екі негізгі топқа бөлінеді: 1) мерзімді жүктемелер; 2) жылдық жүктемелер. Мерзімді жүктемелерге шамалары мерзімді климаттық жағдайларға тәуелді болатын жүктемелер жатады. Агрегаттық күйіне (түріне) байланысты отын қатты, сұйық және газ тәрізді болады. Мысалы, қатты отын мынадай негізгі әдістермен жағылады: тығыз сүзгі қабатында, қайнаудағы қабатта, жалынды әдіспен, құйынды әдіспен. Алғашқысы - сыртқы ауаның температурасы және басқадай климаттық жағдайлар (күн сәулеленуінің қуаты, желдің жылдамдығы, ауаның ылғалдылығы ж.б.). Олай болса, мерзімді жылу жүктемелерге коммуналдық- тұрмыстық, қоғам және өндірістік объектілерді (тұтынушыларды) жылыту, желдету және кейбір жағдайларда ауаны кондиционерлеуге шығындалатын жылу жүктемелер жатады. Жылыту мен желдету жүктемелер қысқы жылу жүктемелер болып табылады. Ауаны кондиционерлеу жүктемесі (абсорбциялық және эжекциялық тоңазытқыштарды қолданған жағдайда) жазғы жылу жүктемесіне жатады. Негізгі мерзімді жылу жүктемелер әр түрлі ғимараттармен құрылғыларды жылыту және желдету жүктемелер болып табылады. Жылдық жылу жүктемелерге өнеркәсіптік кәсіпорындардың технологиялық қажеттіктерінің жылу жүктемелері және коммуналдық-тұрмыстық, қоғам, өндірістік тұтынушыларды ыстық сумен жабдықтау, яғни сыртқы ауаның температурасына іс жүзінде тәуелсіз (немесе тәуелділігі елеусіз аз) жылу жүктемелер жатады. Тек қана ауылшаруашылық шикізатын өңдеу мен байланысты өнеркәсіптің кейбір салалары жұмысы мерзімді болғандықтан төтенше жағдайға жатады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарының технологиялық қажеттерінің жылу жүктемесін технологтар сәйкес есептер негізінде анықтап береді. Ыстық сумен жабдықтаудың жүктемесі едәуір мөлшерде тұтынушылардың құрылымымен анықталады (тұрғын қоры, қоғам, мәдениетті-тұрмыс және өнеркәсіптік кәсіпорындардың арақатынасы). Жылу жүктемелердің өзгеру графиктері. Орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйелердін жобалау және пайдалану тәртіптерін өндеуінде жылу жүктемелердің тәулік бойынша және жыл бойынша өзгеру графиктері есепке алыну керек. Жылу жүктемелердің өзгеру графиктері жылудың пайдалану графиктеріне байланысты болады. Мерзімді жылу жүктемелердің (жылыту, желдету және ауа кондиционерлеу үшін - ЖЖ және АК) тәуліктік графиктері бір қалыпты, тұрақты ал жылдық графиктері өзгергіш болады. Өндірістің технологиялық қажеттеріне және ыстық сумен жабдықтауға жылдық жүктемелерінің тәулік графигі керісінше, өзгергіш, ал жылдық графигі тұрақты болады. Мысалға тұрғын ауданды ыстық сумен жабдықтау жылу жүктемесінің тәуліктік графигі (2-сурет) және қала ауданы жылу тұтынуының жылдық графигі (3-сурет) келтірілген. Жылудың көзінен тұтынушыға дейін жылудың тасуы жылу тораптар арқылы жүзеге асады. Жылуды үлкен ара қашықтыққа тасымалдау үшін әдетте су және су буы қолданылады. Жылыту, желдету, (ЖЖ), ауа кондиционерлеу (АК) және ыстық сумен (ЫС) жабдықтаудың жылу жүктемелерін компенсациялайтын жылу тасығыш орнына су, ал өндірістің технологиялық мұқтаждығының жылу жүктемелері үшін-су буы қолданылады. Қолданылатын жылу тасығыштардың сипатына қарай жылумен жабдықтау жүйелер су және булы жүйелерге бөлінеді. Жылумен жабдықтау су жүйелері. Жылумен жабдықтау су жүйелері екі түрлі болады: 1) жабық (бекітулі); 2) ашық (алшақ салынғандар). Жылумен жабдықтау жабық жүйелерінде жылу торабымен айналып жүруші су тек қана жылу тасығыш түрде қолданылады, бірақ тораптан бұрып әкетілмейді. Жабық жүйеде параллель жүрістердің саны екіден кем болмау керек, өйткені абоненттік құруларда жылуды қалдырғаннан кейін жылу тасығыш жылу көзіне (жылу өндіргішке) қайта оралады. Мысалға 4-суретте қос құбырлы жабық жылумен жабдықтау жүйесінің схемасы келтірілген. Тұрғын үйлер мен қоғам ғимараттардың жылыту жүйелері су жылу тораптарына араластырғыш құрылғы (мысалы элеватор) арқылы жалғанады. Себебі тұрғын және қоғам ғимараттардың жылыту аспаптарына түсетін судың температурасы санитарлық нормалары бойынша 950С аспау керек. Сол мезгілде жылу тораптың тура құбырындағы судың температурасы 1500С дейін жетуі мүмкін (температуралық графигі 1500-1700С болған кезде) және одан да жоғары (1800С) болуы мүмкін. Жылумен жабдықтау жабық жүйелердің жетістіктері төмендегі тізімде келтірілген: 1) қорек судың шығыны аз болады, өйткені ол тек қана жылу тораптың "саңылаулары" арқылы судың ағып шығуын компенсациялайды, соған байланысты су дайындайтын кіші қуатты қондырғылар жеткілікті болады; 2) ыстық сумен жабдықтау жүйесіне түсетін судың сапасы бір қалыпты, және су құбырындағы судың сапасымен бірдей болады. 3) ыстық су сапасына санитарлық бақылау қарапайымы (жылытқыштың су бөлетін крандарға дейін ара қашықтықтың қысқа болуы); 4) жылумен жабдықтау жүйелері герметикалық бақылауының қарапайымдылығы, бақылау қорек су мөлшерімен анықталады). Жабық жүйелердің негізгі кемшіліктері төмендегі тізімде келтірілген: 1) ыстық сумен жабдықтау жылытқыштардың орнатылу себебінен абоненттік кірмелердің құрал-жабдықтары мен пайдалануының күрделенуі; 2) қыздырғыштармен ыстық су құбырларында қақтың пайда болуы, әсіресе карбонаттық қатаңдығы аса жоғары (Қк ≥ 5 мг-экв/л) болатын су құбырлардың суы қолданғанда; 3) деаэрациядан өтпеген су құбырлары суды қолданғандықтан ыстық су құбырлардың коррозиясы. Жылумен жабдықтау ашық жүйелерінде жылу торабына түсетін су жарым-жартылай (кейде толығымен) ыстық сумен жабдықтау үшін абоненттерге үлестіріледі. Жылумен жабдықтау ашық жүйелер бір құбырлы, ал көбінесе екі құбырлы болады. Мысалға 5- суретте екі құбырлы ашық жүйенің схемасы келтірілген.

Жылыту қондырғылардың жылу торабына жалғану схемалары жылумен жабдықтаудың жабық жүйелердегі схемалары жылумен жабдықтаудың жабық жүйелердегі схемалармен бірдей, ал ыстық сумен жабдықтау жүйелердің жалғану схемалары негізінде басқаша болады. Абоненттер жылу торабынан тікелей алынатын ыстық сумен жабдықталады (5-суретті қара).

Ыстық сумен жабдықтаудың жүктеме графигін "түзету" үшін қоректендіру құбырлар жүйесінде дайындалған (жұмсатылған және деаэрацияланған) су қоры жиналатын бактар жинағыштар орнатылады. Жылумен жабдықтаудың "ашық" схемасында жылу торабының бір құбырлы жүйесі де қолданылады. Бұл жағдайда жылыту жүйеден кейінгі барлық торап суы абоненттерді ыстық сумен жабдықтауға пайдаланады. Соның нәтижесінде жылу тораптың кері магистраль құбырларын салу қажетсіз болады (жылу тораптарды құру бастапқы қаржылар көлемі азаяды). Бірақ, мұндай жылумен жабдықтау жүйелерде ЖЖ және ЫС жылу жүктемелерін реттеу процестері күрделі болады. Жылумен жабдықтау ашық жүйелердің жабық жүйелермен салыстырғандағы негізгі артықшылықтары: 1) абоненттік кірмелердің жеңілденуі және арзандалуы; 2) ыстық сумен жабдықтау жергілікті жүйелердің төзімділігінің артуы (ыстық су-жұмсатылған және деаэрацияланған); 3) бір құбырлы жылумен жабдықтау жүйелерді қолдану мүмкінділігінің болуы. Ашық жүйелердің кемшіліктері: 1) су дайындайтын қондырғылары күрделі және қымбат (қуаты жоғары) болады; 2) ыстық сумен жабдықтау жүйені санитарлы бақылау көлемінің күрделенуі және артуы; 3) ыстық су қажеттіктеріне судың өзгерісті шығынына байланысты жылу торабының гидравликалық тәртібі тұрақсыз болудан пайдаланудың күрделенуі; 4) жылумен жабдықтау жүйе саңылаусыздығын бақылауының күрделенуі. Жылумен жабдықтаудың бу жүйелері. Жылумен жабдықтаудың бу жүйелері бір, екі және көп құбырлы болуы мүмкін, конденсаттың қайтаруымен немесе қайтарусыз (егер бу толығынан технологиялық процестердің орындалуына жұмсалатын немесе егер бу конденсаты ыстық сумен жабдықтау қажеттерге қолданса). Егер аймақтық өнеркәсіптік кәсіпорындары параметрлері әр түрлі бу қажет ететін болса екі және көп құбырлы бу жүйелері қолданылады. Егер жылу жүктемелердің талаптары бойынша будың бір ғана түрі жеткілікті болса жылумен жабдықтаудың бір құбырлы бу жүйелері қолданады.

Жылу тораптардың салу тәсілдері. Салу тәсілдері бойынша жылу тораптары жер асты және жер бетіндегілерге (әуедегілер) бөлінеді. Құбырларды жер бетімен салу (бөлек тұратын дінгектерде, эстакадаларда, ғимараттардын қабырғаларына бітеп тасталынған тіреуіштерде) жылу торабы қаланың сыртында салынғанда қолданылады, жыраларды кесіп өтуінде, өнеркәсіпті кәсіпорындардың аумағында, сонымен қатар жер астылық сулардын жоғары денгейдегі жағдайында қолданылады. Жылу торап құбырларын жер астымен салу әдісі кең қолданылады. Жылу торап құбырларын жер астымен салу: а) әрлі-берлі өтетін каналдарда және коллекторларда (басқа коммуникациялармен бірге); б) жартылай өтетін және өтүсіз каналдарда; в) каналсыз жағдайларда қолданылады. Бірнеше үлкен диаметрлі құбырларды орналастыруға арналған (6-сурет) әрлі-берлі өтетін каналдарда жылу құбырларды салу - ең жетілген, сонымен қатар ең қымбат тәсіл болып табылады. Каналдардағы өту жолының ені 900 мм, биіктігі – 2 м кем болмау керек. Ұзындығының әр 200-250 м бойынша каналға өту үшін сатылармен жабдықталған люктар тиісті алдын ала ескерілген болу керек. Ауа температурасы 30° С артпау үшін әрлі-берлі өтетін жер каналдар табиғи желдету мен жабдықталу керек, сонымен қатар төмен күштену электрлік жарықтандыруымен (30 В дейін), каналдан су бұруына арналған құрылғылармен жабдықталу керек. Жартылaй өтетін каналдар қарқынды көшелік қозғалысы жолдардың астында, темір жолдар астында және т.с., яғни жылу құбырларды байқауға және ұсақ жөндеуді жүргізу үшін қайта ашуы қиынға түсетін жағдайларда қолданады. Жартылай өтетін каналдардың жабын биіктігі әдетте 1400-1600 мм тен болады (жартылай енкейген күй-жағдайда адам өтуі), ал өту ені -400 мм тең. Жылумен жабдықтау тәжірибесінде жалпақ темірбетонды тақталармен жабылған (8-сурет) тартпа элементтерден тұратын әрлі-берлі өте алынбайтын жер каналдар ең кен қолданылады. Жер астымен салынған жылу өткізулердің (құбырлардың) жолымен арнайы камералар және арматура құруына арналған құдықтар, өлшеу құралдар, сальникті компенсаторлар және т.б., сонымен қатар П - бейнелі компенсаторларға арналған қуыстар орналасады. Жер асты жылу өткізулер каналдарда қозғалмайтын және қозғалатын арнайы (жылжымалы, доңғалақтық немесе сырғанайтын) тіректерде орналастырылады. б) Доңғалақтық тірек: 1- құбыр; 2 - тірек; 3 – доңғалақ. в) Домалау тірегі: 1- құбыр; 2 - тірек; 3- каток. г) темір бетон қалқанды қозғалусыз тірек: 1- құбыр; 2 – темір бетоннан қалқан. Жылу өткізулерді каналсыз салу тәсілі ең арзан болып келеді (көбік бетонды тұтас қабықпен қапталған, битумоперлиттік тұтас оңашалауда және т.б.). Каналсыз салынатын жылу құбырлар блоктары зауытта жасалынады, ал трасса бойындағы монтаж барысында блоктар автокөтергішпен дайын траншеяларға салынады, тиектері дәнекерленіп, оңашаланады. Бақылау сұрақтары: 1. Қалалар мен елді мекендерді орталықтандырылған жылумен жабдықтау? 2. Жылу тасығыштың дайындалуының тәртібң?

3. Жылу өндіргіш қондырғыларға сипаттама бер? 4. Жылуды пайдалану сипаты? 5. Отынның түрлері? 6. Қолданылатын жылу тасығыштардың сипатына қарай жылумен жабдықтау жүйелерінің бөлінуі? 7. Қос құбырлы жабық жылумен жабдықтау жүйесінің құрылысы? 8. Жылумен жабдықтау жабық жүйелердің жетістіктері? 9. Екі құбырлы ашық жылумен жабдықтау жүйесінің құрылысы? 10. Жылумен жабдықтау ашық жүйелердің жабық жүйелермен салыстырғандағы негізгі артықшылықтары? 11. Жылу тораптардың салу тәсілдері? №4 Дәріс. Тақырыбы: «Жылыту жүйелері туралы жалпы түсініктер». ЖЫЛЫТУДЫҢ ГИГЕНАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ. ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР. ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖІКТЕЛУІ. СУМЕН ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІ. ҚҰБЫРЛАРДЫҢ ЖЫЛЫТУ АСПАБЫНА ЖАЛҒАНУ СХЕМАСЫ. МАГИСТРАЛЬ ҚҰБЫРЛАРДЫ ТАРТУ ОРНЫНА ҚАРАЙ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖІКТЕЛУІ. БЕРУ ЖӘНЕ ҚАЙТАРУ МАГИСТРАЛЬДАРЫНДАҒЫ СУ АҒЫНЫНЫҢ БАҒЫТЫНА ҚАРАЙ ЖЫЛЫТУ ЖҮЙЕЛЕРІ. ЖЫЛЫТЫЛАТЫН БӨЛМЕЛЕРДЕН ЖОҒАЛАТЫН ЖЫЛУДЫ АНЫҚТАУ. Дәрістің мақсаты: жылыту жүйелері, оларға қойылатын талаптар, жіктелу туралы жалпы мәліметтермен танысу. Жылыту жүйелері – ғимараттар мен құрылымдардың бөлмелері ауасына және ондағы қоршау беттеріне қажетті температура беріп, оны ұстап тұруға арналған инженерлік жүйелердің бірі. Жылдың суық кезіндегі бөлме ауасының температурасы тек жылыту жүйесінің жұмысына ғана байланысты емес, сонымен қатар, ол желдету жүйесінің жұмысына да байланысты. Бұл жүйелер бірлесе отырып, бөлме ауасының қажетті температурасын, ылғалдылығын, оның қозғалыс жылдамдығын, құрамын және тазалығын қамтамасыз етіп отырады. Жылытудың гигеналық негіздері. Адам организмінің жылулық балансы оның өзі өндіретін жылудан, қоршаған ортадан алынатын жылудан және қоршаған ортаға жоғалатын жылудан тұрады. Адам организмі өндіретін жылу оның жасына, жасаған жұмысына және т.б. факторларға байланысты. Адам организмінің қоршаған ортаға жоғалтатын жылуының мөлшері бөлмедегі микроклимат жағдайына, яғни ауа температурасына, ылғалдылығына, оның қозғалыс жылдамдығына және қоршау беттерінің температурасына (адамнан жоғалатын жылудың бір бөлігі «салқын» беттерге сәулеленуге байланысты) тәуелді. Қалыпты киінген, тыныштық және жылулық комфорты жағдайындағы үлкен адам организмінің қоршаған ортаға жоғалтатын жылу мөлшері шамамен 115÷130 Вт құрайды. Бұл кездегі сәулелік жылу беру 45÷60 % құрайды. Сондықтан, жылыту жүйелері жылдың суық кезеңінде бөлмеден жоғалатын жылудың орнын толтыратындай микроклимат туғызуы керек.

Жылыту жүйелеріне қойылатын талаптар. Жылыту жүйесіне қойылатын талаптарды бес топқа жіктеуге болады: санитарлық-гигиеналық-ауа температурасы мен қоршаулардың ішкі бет температурасын белгілі мөлшерде ұстап тұру; жылыту аспаптарының бет температурасын шектеу; - экономикалық - күрделі қаржы мен металл шығынының аз болуы; пайдалану кезіндегі жылу энергиясының тиімді шығыны; - сәулеттік-құрылыстық – бөлме интерьеріне сәйкес, жинақы және құрылыс конструкцияларына үйлесімді болуы шарт; ғимараттың салыну мерзімімен келісілуі; - өндірістік-монтаждық - түйіндер мен бөлшектердің саны мейлінше аз болуы керек, оларды дайындауды механикаландыру; монтаждау кезінде еңбек шығынының аз болуы;

- пайдалану кезіндегі – техникалық жетілген жүйенің барлық пайдалану уақытында мүлтіксіз , тиімді жұмыс істеуі. Жылыту жүйелерінің жіктелуі. Жылыту жүйелері негізгі екі топқа бөлінеді: 1) жергілікті жылыту жүйелерінде жылу көзі, жылу құбырлары және жылыту аспаптары бір қондырғыға біріктіріледі. Жергілікті жылыту жүйесі ретінде пешті қарастыруға болады. Пештің жылу көзі қызметін ошақ атқаратын болса, жану өнімдерін әкетуге арналған түтін жолы жылу құбырларын алмастырады, ал жылу бөлмеге пеш қабырғалары арқылы беріледі. Пешпен бір немесе жапсарлас салынған екі-үш бөлмені, кей жағдайда бірінің үстіне бірі орналасқан бірнеше бөлмелерді жылытуға болады. 2) орталықтан жылыту жүйесінің қамту аумағы жергіліктіге қарағанда әлдеқайда кең. Орталықтандырылған жүйелерде бір жылу орталығының бір ғана емес, бірнеше ғимарат топтамаларын жылытуға мүмкіндігі бар.

Қолданылатын жылутасымалдағыш түріне байланысты, жылыту жүйелері мынадай түрлергі бөлінеді: сумен, бумен, ауамен, газбен жылыту жүйелері. Қазіргі уақытта сумен жылыту жүйелері кеңінен таралған. Сумен жылыту жүйелері. Сумен жылыту жүйелері ыстық судың температурасына байланысты былай бөлінеді: 1) төмен температуралы (су температурасы tв≤1500С); 2) жоғары температуралы (су температурасы tв>105 С (150 –ге дейін)). Магистраль құбырларды тарту орнына қарай жүйелер былай жіктеледі: 1) жоғарыдан тартылған, яғни беру магистралі жылыту аспаптарынан жоғары, ал қайтару магистралі жылыту аспабынан төмен тартылған жағдайда; 2) төменнен тартылған, яғни беру және қайтару магистральдары жылыту аспаптарынан төмен тартылған жағдайда; 3) төңкерілген жүйе, яғни беру магистралі төмен, ал қайтару магистралі жоғары орналасқан жағдайда. Беру және қайтару магистральдарындағы су ағынының бағытына қарай жылыту жүйелері: Жылытылатын бөлмелерден жоғалатын жылуды анықтау. Бөлмелерден және ғимараттан жоғалатын жылу мөлшерін анықтау үшін мынадай мәліметтер болуы керек: 1) ғимараттың салынатын жері (қаланың немесе елді мекеннің атауы); 2) ғимараттың географиялық бағыттарға байланысты орналасуы және жел бағыттары 3) барлық құрылыстық өлшемдері көрсетілген қабаттар жоспары мен қималары; 4) әр бөлменің мақсаты; 5) барлық сыртқы қоршаулардың конструкциялары және олардың жылутехникалық көрсеткіштері. Жылыту жүйесін жобалау үшін анықталатын бөлмелердің сыртқы қоршаулары арқылы жоғалатын жылу мөлшерлері негізгі және жылу жоғалуға әсер ететін қосымша болып бөлінеді. Бөлмеден жоғалатын негізгі жылу мөлшері сыртқы қоршаулар арқылы жоғалатын жылу мөлшерлерінен тұрады. Сыртқы қоршаулар арқылы жоғалатын негізгі жылу мөлшері мына өрнекпен анықталады: Q=F k (ti-tc) n, Вт (40) мұндағы F – жылу жоғалатын қоршаудың ауданы, м2; k - осы қоршау конструкциясы арқылы жылу тасымалдау коэффициенті, Вт/м2 0С; tі – ішкі ауаның есепті температурасы, 0С; tс – сыртқы ауаның есепті температурасы, С; n - температуралардың есепті айырымына енгізілетін түзеті коэффициенті. Қоршау конструкциясының ауданы арнайы және анықтама әдебиеттерінің «қоршау конструкцияларының беттерін өлшеу ережелеріне» сай жүргізіледі. Жылу ттасымалдау коэффициенті қоршау конструкциясының материалдарына байланысты есепті жолмен, немесе қоршау конструкциясы типтік болса, анықтама әдебиеттерден анықталады.

Ішкі ауа температурасы бөлменің арналуына байланысты нормативтік құжаттардан алынады. Сыртқы ауаның есепті температурасы ғимарат салынатын ауданның климаттық сипатына қарай СНиП-тен, ең суық бес күндік температура алынады. 40-ші өрнектегі түзету коэффициенті сыртқы қоршаудың орналасу ерекшелігіне байланысты енгізіледі. (40) өрнекпен анықталатын жоғалатын жылу мөлшері, оған әсер ететін мынадай факторларды ескермейді: 1) қоршаулардың әлем бағытына қарай орналасуын; 2) қоршаудың желге ұшырауын; 3) жекелеген бөлмелердің биіктігін; 4) бөлмелерге сыртқы есіктерден, қақпалардан келетін сыртқы ауа мөлшерін; 5) сыртқы ауаның инфильтрация арқылы енуін. Бөлмелерден жоғалатын жылуды есептегенде бұл факторларды негізгі жоғалатын жылу мөлшеріне CНжЕ және арнайы анықтама әдебиеттерде ұсынылған пайыздық есеппен алынатын қосымша жылу жоғалтуларды қоса отырып ескереді.

Бақылау сұрақтары: Жылытудың гигеналық негіздері? Жылыту жүйелеріне қойылатын талаптарға тоқтал? Жылыту жүйелерінің жіктелуі? Сумен жылыту жүйелері? Құбырлардың жылыту аспабына жалғану схемасына сипаттама бер? Магистраль құбырларды тарту орнына қарай жүйелерінің жіктелуі? Беру және қайтару магистральдарындағы су ағынының бағытына қарай жылыту жүйелері. Жылытылатын бөлмелерден жоғалатын жылуды анықтау? №5 Дәріс. Тақырыбы: «Сумен жылыту жүйелері». Орталықтан жылыту жүйелерінің элементтері. Бөлмелерге орнатылатын жылыту аспаптарына қойылатын талаптар. Жылыту аспабының түрлері. Жауып-реттегіш арматуралар. Жылыту жүйесінің кеңейту ыдысымен қосылған схемасы. Жасанды айналымдағы сумен жылыту жүйесінің схемасы. Дәрістің мақсаты: орталықтан жылыту жүйелерінің элементтері, жылыту аспаптарына қойылатын талаптар туралы жалпы мәліметтермен танысу. Орталықтан жылыту жүйелерінің элементтері. Сумен және бумен жылыту жүйелерінің негізгі элементтерінің бірі – жылыту аспаптары, олар жылутасымалдағыш жылуын бөлме ауасына беруге арналған. Бөлмелерге орнатылатын жылыту аспаптарына түрлі талаптар қойылады:•санитарлық–гигиеналық - бет температурасы салыстырмалы түрде төмен болуы, аспаптың көлденең бетіне шаң қонатындықтан, ауданы шектеулі болуы, аспап бетін шаңнан тазарту ыңғайлы болуы керек; •экономикалық – аспап құны салыстырмалы түрде арзан, аспапқа жұмсалатын металл шығыны аз болуы керек; •сәулеліктік – құрылыс – аспаптың сыртқы түрі бөлме интерьеріне сай болуы, аспаптың бөлмедегі алатын ауданы аз болуы тиіс;

•өндірістік – монтаждық – еңбек өнімділігін арттыру үшін аспаптарды дайындау және монтаждауды механикаландыру; •пайдалану бойынша – аспаптардың жылу беруін реттеу мүмкіндігі, аспап ішіндегі гидростатикалық қысымның шекті жұмыс жағдайында температураның тұрақты және қабырғаларынан су өтпеуі. Жылыту аспаптарына сонымен қатар, жылутехникалық талап қойылады: аспап қабырғасының бірлік ауданы арқылы бөлмеге жылутасымалдағыштан неғұрлым көп мөлшерде жылу ағынын алып беруі қажет. Сонымен қатар, аспаптар механикалық төзімді, тасымалдауға ыңғайлы, су және бу өтпейтін болуы керек. Жоғарыдағы талаптарға түгелдей жауап беру мүмкін емес, аспаптардың алуан түрлі болуыда сондықтан. Жылыту аспабының 6 түрі бар: •радиаторлар, •панельдер, •қырлы құбырлар, •тегіс құбырлы аспаптар •калориферлер. Радиаторлар – жылыту техникасында кеңінен қолданылады, сұр шойыннан жеке секциялар түрінде жасалады. Радиатордың жеке секцияларынан ниппельдер арқылы ауданы әртүрлі жылыту аспаптарын құрастырады. Радиаторлар – конвективті-радиациялық типтес аспаптарға жатады. Жылыту бетон панельдері - диаметрі 15-20 мм құбырларды иректеп немесе колонна түрінде жүргізіп, бетон қабырғалық құрсауына бекітеді немесе бетон ішіне шыны, пластмасса, бетон каналдар жүргізеді. Қырлы құбырлар – ашық орнатылатын, конвективті типтегі жылыту аспаптары, шойыннан дайындалады, жылыту жүйесіне жалғау үшін ұштарын фланецті қосылыс етіп жасайды. Калориферлер – құбырдың бірнеше қатар қырларының арқасында едәуір жылыту ауданы бар ықшам жылыту аспаптары. Калориферлерді ауамен жылытудың жергілікті және орталық жүйелерінде қолданады. Жылыту жүйелерінің жылыту аспаптары әдетте, сыртқы қабырға тұсына, көбінесе терезе астына орнатылады, себебі, терезеден келетін суық ауа ағындарына тосқауыл болады. Жылыту аспабының түрі ғимарат пен бөлмелердің арналуына қарай таңдалады. Жылыту аспатарын таңдауға байланысты ұсыныстар мен олардың бетінің шекті температурасы СниП құжаттарында беріледі. Орталықтан жылыту жүйелерінің құбырлары жылу тасымалдағыштың есепті мөлшерін жылыту аспаптарына жеткізуге және суыған жылутасымалдағышты одан әкетуге арналады. Орталықтан жылыту жүйелерінде металл (болат, мыс, шойын және т.б.) және металл емес (пластмасса, шыны және т.б.) құбырлар қолданылады. Жұмсақ көміртекті болаттан жасалған жапсарлы және жапсарсыз құбырлар dу=15÷150 мм кеңінен қолданылады. Жылыту жүйелерінің құбырлары сумен жылыту жүйелерінде беру және қайту магистральдары, бумен жылыту жүйелерінде бу және шық құбыбырлары, сонымен қатар, жылыту желілері және аспаптарға жеткізуші құбырлар болып бөлінеді. Жоғарыдан тартылған жүйелерде беру магистралін шатырда немесе кей жағдайларда, жоғарғы қабаттың төбесі астынан тартады, ал қайту магистралін төледе немесе бірінші қабаттың едені астынан тартады. Төменнен тартылған жүйелерде екі магистральді де төледе немесе бірінші қабат едені астында тартады. Жылыту желілері сыртқы қабырға тұсында тік тартылады. Бұрыштағы бөлмелерде оларды бұрыштан жүргізген дұрыс. Жауып-реттегіш арматуралар - жылыту жүйесін толығымен немесе жеке бөліктерін, желілерді, жылыту аспаптарын жылудан ажыратуға және сонымен бірге реттеуге арналады. Жылыту жүйелерінің жауып-реттегіш арматуралары муфталық (dу≤40; 50 мм) және фланецті (dу≥ 50 мм) болып бөлінеді.

Жылыту техникасында жауып-реттегіш арматура ретінде көбінесе ысырмалар, вентильдер, крандар және үш жүрісті крандар қолданылады. Жылыту жүйесінің барлық элементтерінің (құбыр, жылыту аспаптары, арматуралар, жабдықтар және тағы басқа) ішкі жағы сумен толтырылған. Жүйедегі толтырылған су оны пайдалану барысында біраз өзгерістерге ұшырайды: су температурасы жоғарылағанда көлемі ұлғаяды, ал төмендегенде көлемі азаяды. Сәйкесінше ішкі гидравликалық қысым өзгереді. Бірақ бұл өзгерістер жылыту жүйесінің жұмысына, әсіресе, ондағы элементтердің төзімділігіне зиянды әсерін тигізбеуі қажет. Сондықтан, жылыту жүйесіне тағы бір қосымша элемент – кеңейту ыдысы қосылады. Кеңейту ыдысының негізгі қолданылу мақсаты - жүйедегі су қызған кезде көлемінің ұлғаюы нәтижесінде пайда болатын артық суды қабылдау. Бұл кезде жүйеде белгілі бір гидравликалық қысым болады. Сонымен қатар, ыдыс жүйеден шамалы мөлшерде су жоғалатын болса немесе су температурасы төмендегенде су көлемі азаятын болса, жеткіліксіз судың орнын толтыруға арналады. Ашық ыдыс арқылы артық су ағып кетеді. Кей жағдайларда ашық ыдыс ауа ажыратқыш және ауа әкеткіш құрылғы ретінде қолданылады. 1- қазан; 2- бас желі; 3-беру магистралі; 4- беру желілері; 5-аспаптарға жеткізуші құбырлар; 6- жылыту аспаптары; 7- қайту магистралі; 8- кеңейту шанағы; 9- реттеу. крандары; 10- ысырмалар; 11- сорғы; 12- желілердегі вентильдер мен крандар; 13- тығынды үштарамдар; 14- ауа жинағыш. Жылыту жүйелері (бір құбырлы, қос құбырлы, жоғарыдан тартылған, төменнен тартылған, жылутасымалдағыш қозғалысы тұйықталған және бағыттас) сыртқы жылумен қамту жүйелеріне көп жағдайда элеваторлар арқылы жалғанады. Элеваторда сыртқы жылу тармағынан келетін ыстық су жылыту жүйесінің қайту магистралінен келетін суыған сумен араластырылып, жылыту жүйесіне қажетті есепті температурамен жіберіледі. Бақылау сұрақтары: 1. Жылыту аспатарының түрлері мен схемалары. 2. Жылыту жүйелеріндегі құбырлардың түрлері мен арналулары. 3. Жауып-реттеу арматураларының түрлері мен арналулары. 4. Сумен жылыту жүйелерінің схемалары.

5. Орталықтан жылыту жүйелерінің элементтері. 6. Бөлмелерге орнатылатын жылыту аспаптарына қойылатын талаптар. 7. Жылыту жүйесінің кеңейту ыдысымен қосылған схемасы.

8. Жасанды айналымдағы сумен жылыту жүйесінің схемасы. №6 Дәріс. Тақырыбы: «Ыстық сумен қамту жүйелері». Ыстық сумен қамту жүйелерінің құрылғылары. Орналасу орны бойынша ыстық сумен қамту жүйелері. Тұтынушыларына қарай ыстық сумен қамту жүйелерінің бөлінуі. Ыстық сумен қамтудың орталықтандырылмаған қондырғылары. Газды су қыздырғыштар. Электрлі су қыздырғыштар. Орталықтандырылған ыстық сумен қамту жүйелері. Табиғи айналым. Ыстық су қорын сақтау. ОЖП ыстық су дайындаудың артықшылықтары. Дәрістің мақсаты: ыстық сумен қамту жүйелері құрылғылары, газды су қыздырғыштар, ыстық су қорын сақтау инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу.Алдыңғы дәрістерде айтып өткеніміздей, ыстық сумен қамту жүйелері – жыл бойы жылу жүктемесін тұтынады. Елді мекендер мен өнеркәсіптік мекемелерге ыстық су беру – ыстық сумен қамту жүйелері көмегімен іске асырылады. Ыстық сумен қамту жүйелері ыстық су дайындау көзінен, суды аспатарға дейін жеткізетін құбырлардан және жылутасымалдағыш шығынын реттеу құрылғыларынан тұрады.

Орналасу орны бойынша ыстық сумен қамту жүйелері орталықтандырылған және орталықтандырылмаған болып бөлінеді. Орталықтандырылмаған ыстық сумен қамту жүйелері су алу орнына жақын орналасқан жергілікті көздерден қамтамасыз етілді. Орталықтандырылған ыстық сумен қамту жүйелерінде тұтынушылар тобына сыртқы жылу тармақтары арқылы ЖЭО, аудандық, кварталдық немесе басқа қазандардан, немесе өнеркәсіптік мекемелердің жылу сақтау құрылғыларынан келеді. Тұтынушыларына қарай ыстық сумен қамту жүйелерін тұрғын, қоғамдық және өндірістік деп бөледі. Құбырларды жергілікті жылу пунктінен су алу орындарына дейін тартылу схемасына қарай жоғарыдан, төменнен тартылған, тұйықталған және айналымды деп бөледі. Жүйедегі ыстық судың айналу түріне қарай табиғи айналымды және еріксіз айналымды ыстық сумен қамту жүйелері деп бөледі. Ыстық суды жинақтау орнына қарай жергілікті жылу пункттерінде жеке жинақтау және орталық жылу пункттерінде орталық жинаутау деп бөлінеді. Ыстық сумен қамтудың орталықтандырылмаған қондырғылары. Орталықтандырылмаған ыстық сумен қамту жүйелері орталықтандырылған жылумен қамту жүйелері болмаған немесе орталықтандырылған ыстық сумен қамту мүмкіндігі болмаған жағдайларда қолданылады. Тұрғын, қоғамдық ғимараттардың мұндай жүйелерінде ыстық су көздері - газ немесе электрлі су қыздырғыштар немесе қатты, газ тәрізді отындарды пайдаланатын су қыздырғыш колонкалар болып табылады. Газды су қыздырғыштар биіктігі 5 қабаттан аспайтын ғимараттарды қолданылады. Газ су қыздырғыштары ақпалы және сыйымдылықты болып бөлінеді. Ақпалы тез су қыздыратын су қыздырғыштар тұрғын пәтерлердің ас бөлмелеріне орнатылады. Олар екі орыннан су алуға есептелген. Қуаттылығы жоғары сыйымдылықты АГВ типтес автоматтандырылған су қыздырғыштарды біріктірілген жергілікті жылыту жүйелері мен ыстық сумен қамту жүйелеріне қолданады. Оларды жатаханалар мен қонақ үйлердің ортақ ас бөлмелеріне орнатуға болады. Электрлі су қыздырғыштар тұрғын үйлерде, қонақ үйлерде, жатақханаларда, шаштараздарда, ауруханаларда қолданылады. Олар ыңғайлы және гигиена талаптарына сай. Су қыздырғыш конструкциясы герметикалы 30÷1000 л су ыдыстарынан және оқшауланған кедергі қыздыру элементтерінен тұрады. Су қыздыру электр тогының автоматты қосылып, ажырауымен реттеледі. Сыйымдылығы 100 л-ге дейінгі су қыздырғыштар қабырғығы бекітіледі, ал сыйымдылығы 100 л-ден үлкен су қыздырғыштар еденге орнатылады. Ескі аз пәтерлі үйлерде ағаш, көмір, шым тезек немесе газ жағуға арналған ошақтармен қамтылған су қыздырғыш колонкалар қолданылады. Казіргі уақытты жеке тұрғын үйлерде ыстық су көзі ретінде жергілікті жылыту жүйелері мен ыстық сумен қамту жүйелерін жылу энергиясымен қамтуға арналған су қыздырғыш қазандар кеңінен қолданылып жүр (25-сурет). Орталықтандырылған ыстық сумен қамту жүйелері. Орталықтандырылған ыстық сумен қамту жүйелері сыртқы жылу тармақтарына жалғанады және олар екі түрлі болады: жергілікті су құбырларындағы суды жабық жылумен қамту жүйесінің жылу пунктінде қыздыру және ашық жылумен қамту жүйелерінен тікелей су алатын. Көбінесе ыстық су жергілікті жылу пункттерінде (ЖЖП) немесе орталық жылу пункттерінде (ОЖП) дайындалады. ЖЖП алынатын ыстық су жүйелері аудандық немесе кварталжық жылумен қамту жүйелерінде қолданылады. Ыстық сумен қамтудың жергілікті схемалары әр түрлі болып келеді және ғимараттың арналуына, өлшемдеріне және жылу жүктемесінің өзгеру сипатына және т.б. факторларға байланысты ерекшеленеді. Кішігірім, аз қабатты ғимараттарда, сондай-ақ, монша-кір жуу орындары мен сол секілді мекемелерде ең арзан және қарапайым жоғарыдан тартылған тұйықталған және аккумуляторлы жүйелер қолданылады. Мұндай жүйелерде ыстық су алдын-ала дайындалып қояды. Аккумулятордағы көп мөлшердегі су қоры оның жоғары температурасын, тіпті су көп қолданылған жағдайда да сақтауға мүмкіндік береді. Үлкен тұрғын үйлерде су қолдану графигі тұрақсыз болады, мұндай үйлерде аккумуляторсыз тұйықталған жүйелер қолданылмайды, себебі, су алу ұзақ уақытқа тоқтатылса, су суып қалып, оны төгуге тура келеді. Жергілікті жүйелердің құбырларында жылутасымалдағыштың үздіксіз немесе қысқа уақытты, табиғи немесе еріксіз айналуы судың суып қалуының алдын алады. Табиғи айналым жоғарыдан тартылған жүйелер үшін тиімді тұйықталған айналмалы контурдағы судың табиғи айналуы ыстық су мен суыған судың тығыздықтарының айырмасы нәтижесінде туындайды. Үлкен шатырлы үйлерде ауа жинағыштардың орнына аккумулятор-шанақтарын орнатқан тиімді. Табиғи айналу қысымының жеткілікісз болуынан, көбінесе мұндай жүйелерді қолдану шектеледі. Сондықтан, ұзын тасымал құбырлары бар ғимараттарда сорғы көмегімен еріксіз су айналымын тудыратын жүйелерді қолданады. Ыстық су қорын сақтау және жүйенің тиімділігін арттыру мақсатында 27-суретте көрсетілгендей, «а» және «б» сызықтарына параллель төменгі аккумулятор-шанағы қосылады, ол сорғы мен су қыздырғыштың өнімділігі су тұтыну жүктемесінен артық болған кезде іске қосылады. Жылу тармақтарынан тікелей су алатын ыстық сумен қамту жүйелері схемалардан көп ерекшеленбейді. Ерекшелігі жылу пункттерінде су қыздырғыш орнына араластырғыш орнатылады. Мысал ретінде жылу тармақтарынан тікелей су алудың жоғарыдан тартылған, аккумулятор-шанақты (28-сурет) және төменнен тартылған схемалары берілді. ОЖП ыстық су дайындаудың мынадай артықшылықтары бар: 1)жылу техникалық жабдықтардың (қыздырғыштар, айналдыру сорғылары, температура реттегіштер және т.б.) жалпы санын азайту; 2) ыстық сумен қамту құбырларының таттануын болдырмау үшін жергілікті сумен қамту жүйесінің суын орталықтан өңдеу мүмкіндігі; 3) пайдалану шығындарын азайту. Бірақ, осы артықшылықтарға қарамастан, ОЖП су дайындаудың мынадай кемшіліктері бар: 1) жекелеген ғимараттар арасында суды бірқалыпты таратудың күрделілігі; 2) ыстық сумен қамту жүйесін қосу күрделілігі; 3) алысырақ орналасқан ғимарттарға жеткізілетін су температурасының түсіп кетуі. Жоғарыда аталған себептерді ескере отырып, ОЖП су дайындау схемасы техника-экономикалық есептеулермен негізделуі керек. Ыстық су шығынын анықтау. Тұрмыстық және өндірістік қажеттіліктерге керекті ыстық су шығынының нормасы ғимараттың қолайлылық дәрежесіне және ыстық суға деген технологиялық сұранысқа байланысты анықталады. Бірақ, ыстық суды тұтыну бірқалыпсыз болғандықтан, оның құбырлардағы шығыны қалыпты кезден көп ерекшеленеді, сондықтан, құбырлардың гидравликалық есебі су алу аспаптарының бір мезетте қосылу мүмкіндігін ескере отырып, фактылық секундық ыстық су шығыны арқылы жүргізіледі. Ыстық судың есепті секундтық шығыны q, (л/с) су алу аспабында да, құбырларда да мына өрнекпен анықталады: q=5 q0 α , (1) мұндағы, q0 – бір су алу аспабының секундтық су шығыны, СНиП бойынша қабылданады, л/с; α – есепті учаскідегі су алу аспабының санына және олардың бір мезетте қосылу мүмкіндігәне байланысты қабылданатын коэффициент. Егер құбырдың есепті учаскісінде өнімділігі әр түрлі су алу аспаптары орналасса, онда (1) өрнекте өнімділігі ең жоғарғы аспап шығыны алынады. Жеке ғимараттағы немесе ғимараттар тобындағы арналуы және типі бір текті су алу аспаптарының қосылу мүмкіндігі Р мына өрнек арқылы анықталады: Әр түрлі типтегі және арналуы әртүрлі ғимарат топтамасын қамтамасыз ететін құбырлар учаскесі үшін су алу аспаптарының қосылу мүмкіндігі мына өрнек бойынша анықталады: Ыстық сумен қамту жүйелері құбырларын есептеу негіздері. Ыстық сумен қамту жүйелерінің гидравликалық есебінің мақсаты – ғимараттың немесе ғимараттар тобының барлық су алу аспаптарына - жылумен қамтудың жабық жүйелерінде температурасы 50 0С жоғары және ашық жүйелерде, сондай-ақ жергілікті жүйелерде температурасы 60 0С жоғары қажетті ыстық су шығынын жеткізу. Гидравликалық есептеуден бұрын, ыстық сумен қамтудың масштабтағы аксонометриялық схемасы сызылады, онда су өлшеу түйіні, аккумулятор, сонымен қатар, қажетті құбыр арматурасының орналасуы және су алу аспаптары көрсетіледі. Ыстық сумен қамтудың гидравликалық есебі - жүйеге су кірген жерден бастап, ең алыс, ең жоғары орналасқан су алу аспабына дейінгі аралықта жоғалатын қысымды ΔН (м) анықтау жәнеалынған мәнді ыстық сумен қамту жүйесінің кірісіндегі қысыммен – Нкіріс (м) саластыру. Дұрыс жобаланған жүйеде артық қысымның есепті мәні ΔНр (м) нөлге тең болуы керек: ΔНр= Нкіріс – ΔН = 0 (4) Жалпы қысым жоғалту ΔН (м) қосынды түрінде анықталады:

ΔН = ΔНт + ΔНв + ΔНпд + Нг + Нсв, (5) мұндағы, ΔНт, ΔНв, ΔНпд – сәйкесінше, құбырда, су өлшегіште және қыздырғышта жоғалатын қысым, м; Нг – су кірісіндегі құбырдың осінен ең жоғары орналасқан су алу аспабына дейінгі геодезиялық биіктік, м; Нсв – ашық су алу аспабы арқылы еркін су ағу қысымы, м. Беру құбырындағы қысым жоғалту мына өрнекпен есептеледі: ΔН= i·l·(1+k)·10-3, (6) мұндағы l- жүйе сызбасынан алынатын учаске ұзындығы, м; k – жергілікті қысым жоғалту коэффициенті (беру құбырлары үшін к=0,2; жылу пункті мен сүлгі кептіргішті су тарату желілері аралығында к=0,5; сүлгі кептіргішсіз су алу желілерінде к=0,1); і – есепті учаскідегі үйкеліске жоғалатын меншікті қысым, мм/м.

Үйкеліске жұмсалатын меншікті қысым жоғалуы мына өрнекпен анықталады: i=A q2, (7) мұндағы, А- анықтама әдебиеттен алынатын құбырдың меншікті кедергісі, мм·с2/м·л2; q – (41) өрнекпен анықталған есепті, секундтық ыстық су шығыны, л/с. Су өлшегіштегі қысым жоғалту мына өрнекпен анықталады: ΔH=S q2, (8) мұндағы, S – анықтама әдебиеттен алынатын су өлшегіштің кедергі коэффициенті, м·с2/л2. Секциялы жылдам су қыздырғыштарда жоғалатын қысым мөлшері мына өрнекпен анықталады: ΔH= k1 n m w2 10-2, (9) мұндағы, k1 – құбырлар ішіне қақ өсуін ескеретін коэффициент (әдетте жылына бір рет теазартылатын жүйелерде k1=4); n – бір секцияның кедергі коэффициенті (секция ұзындығы 4 м болғанда n= 0,75; секция ұзындығы 2 м - n= 0,4); m – су қыздырғыштың секция саны; w – су қыздырғыш құбырларындағы су жылдамдығы, м/с (әдетте, w ≤ 2 м/с). Сыйымдылықты су қыздырғыштардағы су қысымының жоғалуы мына өрнекпен анықталады: ΔH=0.076 w2 , (10) мұндағы w – беру құбырындағы су жылдамдығы, м/с. Сумен қамту тармағындағы қысым жеткіліксіз болған жағдайда (ΔНр < 0), су өлшегіш пен қыздырғыш аралығындағы учаскеге қысымы ΔНр кем емес және өнімділігі q көтергіш сорғылар орнатады. Қысым артық болған жағдайда (ΔНр≥5) су өлшегіш түйіннен кейін дроссельді диафрагма орнатылады. Бақылау сұрақтары: 1. Ыстық сумен қамту жүйелерінің жіктелуі. 2. Ыстық сумен қамтудың орталықтандырылмаған қондырғыларының схемалары. 3. Орталықтандырылған ыстық сумен қамту схемалары. 4. Ыстық су шығындарын анықтау әдістері. 5. Ыстық сумен қамту жүйелері құбырларының гидравликалық есебінің негіздері. 6. Орналасу орны бойынша ыстық сумен қамту жүйелері. 7. Тұтынушыларына қарай ыстық сумен қамту жүйелерінің бөлінуі. 8. Газды су қыздырғыштар. 9. Электрлі су қыздырғыштар. 10. Ыстық су қорын сақтау. МОДУЛЬ 2. СУМЕН ҚАМТУ ЖҮЙЕЛЕРІ, ЖЕЛІЛЕРІ ЖӘНЕ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ. №7 Дәріс. Тақырыбы: «Сумен қамту жүйелері туралы жалпы түсініктер»

Сумен қамту жүйесінің құрылымы. Сумен қамтуға арналған табиғи су көздері топтары. Су құрамындағы қоспалар дисперстік дәрежесіне байланысты топтастылуы. Табиғи сулардың сапасының сипаттамалары. Сумен қамту жүйелерінің құрамына кіретін қондырғылар. Жалпы арналуы бойынша сумен қамту жүйелерінің жіктелуі. Қаладағы су тұтынудың түрлері.

Дәрістің мақсаты: Сумен қамту жүйесінің құрылымы, құрамына кіретін қондырғылардың инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу. Елді мекендер мен өнеркәсіп орындарын сапалы сумен қамтудың санитарлық-гигиеналық және шаруашылық маңызы зор. Қазіргі замағы қалалар мен өнеркәсіптік өндіріс орындарының қажеттілігі үшін қатаң талаптарға сай сападағы үлкен су қоры қажет. Табиғи су көздерінен су алуға, оның сапасын жақсартуға (яғни тазартуға) және тұтыну орындарына жеткізуге арналған инженерлік құрылымдар кешені сумен қамту жүйесі деп аталады. Сумен қамтуға арналған табиғи су көздері негізінен екі топтан тұрады: 1. Беттік су көздері - өзендер, көлдер және су қоймалары; 2. Жер асты су көздері – артезиан сулары мен бұлақтар. Өзен сулары лайлылығымен (әсіресе, су тасу кездерінде), құрамында органикалық заттардың, бактериялардың және өзіндік түсінің болуымен ерекшеленеді. Солай бола тұра, өзен сулары құрамында тұздар аз болады. Көлдер мен су қоймаларының суларында қалқыма заттар аз болады, өзіндік түсі болады, құрамында органикалық заттар көп және жаз кездерінде планктома кездеседі. Көл суларының минерал құрамы әр түрлі болуы мүмкін. Беттік су көздерінің сапасы атмосфералық жауын-шашынның түсу қарқындылығына, қардың еруіне және беттік ағын сулардың ластауына байланысты болады. Жер асты сулары құрамында, әдетте, қалқыма заттар кездеспейді, болса да, өте аз мөлшерде кездеседі және түссіз болып келеді. Олардың санитарлық сапасы өте жоғары, бірақ көбінесе өте минералды, қаттылығы жоғары және құрамында темір кездеседі. Табиғи су көздері суларының сапасымен басты тұтынушы топтарының су сапасына қоятын талаптарын салыстыра келе, мынадай қорытынды жасауға болады: елді мекендерді сумен қамту үшін жер асты сулары тиімді су көзі болып табылады (егер минералдылығы өте жоғары болмаса). Іс жүзінде, көптеген кіші қалалар мен орташа ауқымды қалалардың басым бөлігі жер асты суларымен қамтамасыз етілген. Көптеген ірі қалалар толығымен немесе басым бөлігі беттік су көздерін тұтынады. Сонымен қатар, бірнеше ірі өнеркәсіп өндірістері, тіпті кейбір қалалар теңіз суын тұтынады. Табиғи суларда (беттік және жер асты) айналу процесі нәтижесінде қоршаған ортадан түсетін түрлі қоспалар кездеседі. Су құрамындағы барлық қоспалар дисперстік дәрежесіне байланысты үш топқа бөлінеді: 1. ірі дисперсті немесе қалқымалы қоспалар; 2. коллоиднодисперсті қоспалар; 3. молекулалы-ионодисперсті қоспалар. Ірі дисперсті (қалқымалы) қоспаларға өлшемі 10 ммкм ірі түйіршіктер жатады. Ірі дисперсті қоспалар механикалық сүзгілер арқылы ұсталынады және олар уақыт өте келе тұнба түзуге қабілетті. Колоиднодисперсті қоспаларға өлшемі 1-ден 10 ммкм-ге дейінгі түйіршіктер жатады. Бұндай қоспаларды механикалық сүзгімен ұстау мүмкін емес, және олар ұзақ уақытқа дейін тұнба түзбейді. Молекулалы-ионодисперсті қоспаларға өлшемі 1 ммкм-нен кіші, яғни молекулалық және иондық ыдырайтын (суда еріген тұздар, сілтілер, қышқылдар және т.б.) қоспалар жатады. Табиғи сулардың сапасы төмендегі көрсеткіштермен сипатталады: 1. Температура. Бұл көрсеткіш - түрлі көздерден келіп түсетін су температурасын сипаттайды. 2. Қалқымалы заттар (лайлылығы). Бұл көрсеткіш – судағы ірі дисперсті заттардың болу дәрежесін сипаттайды. 3. Түстілігі. Бұл көрсеткіш – су құрамында гуминді заттардың немесе фульвоқышқылының болуымен түсіндірілетін, су түсін сипаттайды және платино-кобальт шкаласы бойынша градуспен өлшенеді. 4. Иісі мен дәмі. Су иісі табиғи (батпақ, саз, күкіртті сутек және т.б. иісті) және жасанды (феноль, мұнай, хлорлы және т.б. иісті) болады. Су дәмі ащы, тұзды, қышқыл және тәтті болуы мүмкін. Судың иісі мен дәмін араластыру дәрежесіне байланысты бес балдық жүйемен былай бағалауға болады: өте әлсіз, әлсіз, байқалатын, анық байқалатын және өте күшті. 5. Қышқылдануы. Бұл су қрамындағы органикалық заттардың болу дәрежесін сипаттайтын жанама көрсеткіш. Ол 1 л судағы органикалық заттардың қышқылдануына жұмсалатын оттегінің немесе калий перманганатының шығынымен өлшенеді. 6. рН - сутекті көрсеткіші. Бұл көрсеткіш қышқылдық дәрәжесін немесе судың сілтілігін сипаттайды және судағы рН сутегі иондарының концентрациясымен анықталады. рН=7 болғанда, су нейтралды, ал рН<7 болғанда қышқыл, рН>7 болғанды сілтілі. 7. Құрғақ қалдық. Бұл көрсеткіш суда құрамында молекулалы және коллоиднодисперсті минерал және органикалық заттардың болуын (мг/л) сипаттайды. Ол суды буландырып, қалған қалдықты 105 ÷ 110 0С кептіру арқылы анықталады. 8. Қаттылық. Бұл көрсеткіш судағы қақ түзетін кальций мен магнийдің тұздарының болуымен сипатталады (мг-экв/л). Судың жалпы қаттылығы, магний мен кальцидің бикарбонатының болуымен түсіндірілетін - карбонатты және кальций мен магнийдің хлоридтері мен сульфаттарының болуымен түсіндірілетін - карбонатты емес болып бөлінеді. 9. Сілтілік. Бұл көрсеткіш суда гидроксид аниондарының және әлсіз қышқылдар – бикарбонат, карбонат, силикат және т.б. аниондарының болуымен сипатталады. Ион түріне байланысы гидрантты, бикарбонатты, карбонатты, силикатты және т.б. болып бөлінеді. 10. Темір, марганец, иод және фтор құрамы. Бұл көрсеткіштер су құрамында темір, марганец, иод және фтор болуын сипаттайды.

11. Хлоридтер мен сульфаттар құрамы. Бұл көрсеткіштер су құрамында кальций, магний және натрий тұздары түрінде кездесетін хлоридтер мен сульфаттардың болуыен сипаттайды.

12. Бактериалдық ластану. Бұл көрсеткіш судағы бактериялардың болуын көрсетеді және 1 мл судағы бактериялар санымен немесе коли-титр-мен (шек палочкасы табылған ең аз су мөлшері) анықталады. Қалалар мен елді мекендердегі негізгі су тұтынушылар – халық пен өнеркәсіптік өндіріс орындары. Өртке қарсы шараларға су тұтынушылар ерекше топты құрайды. Елді мекендерді сумен қамту жүйелері табиғи суларды алуды, оны тазартуды (қажет болған жағдайда) және тұтыну орнына жеткізуді қамтамасыз етуі тиіс. Бұл міндеттерді орындау үшін сумен қамту жүйелерінің құрамында төмендегідей қондырғылар болуы қажет: 1. Су алу құрылымдары – оның көмегімен су көздерінен су алынады; 2. Су көтеру құрылымдары (сорғы станциялары) – суды тазатру, сақтау және тұтыну орындарына жеткізуге арналған құрылымдар; 3. Су сапасын жақсартуға арналған құрылымдар- суды тазартып, өңдейді;

4. Су өткізгіштер мен су құбырлары тармақтары – суды тұтыну орындарына жеткізеді; 5. Су арынды шанақтар мен резервуарлар – реттеуші және су қоры ролін атқарады. Негізгі су ағызу құрылымдарының өзара орналасу схемасы 31-суретте көрсетілген. Су тұтыну сипатына және жергілікті ерекшеліктерге байланысты сумен қамту схемасында өзгерістер болуы мүмкін. Іс жүзінде кездесетін алуан түрлі сумен қамту жүйелерін төмендегі үлгіде сипаттары бойынша жіктеуге болады. Жалпы арналуы бойынша сумен қамту жүйелері былай бөлінеді: 1) коммуналдық; 2) ауыл шаруашылық; 3) өндірістік. Мақсатты арналуы бойынша: 1) шаруашылық – ауыз су; 2) шаруашылық- өртке қарсы; 3) шаруашылық - өндірістік; 4) суару;

5)өртке қарсы. Табиғи су көздерін тұтыну түріне байланысты: 1) беттік су көздерін тұтынушылар; 2) жер асты суларын пайдаланушылар; 3) аралас тұтыну. Суды беру тәсіліне байланысты: 1) өздігінен ағатын; 2) суды механикалық жолмен алатын (сорғы көмегімен). Қаладағы су тұтынудың барлық түрін үш катергорияға жатқызуға болады: 1. шаруашылық-ауыз су қажетіне жұмсалатын су шығыны; 2. өнеркәсіптік мекемелердің, көлік және энергетика салаларының өндірістік қажеттеріне жұмсалатын су шығыны; 3. өрт сөндіруге жұмсалатын су шығындары. Объектінің арналуына және су сапасына тұтынушылар қоятын талаптарға, сонымен қатар экономикалық шарттарға байланысты барлық мақсаттарға арналған суды бір су құбырымен немесе жеке категориядағы су тұтынушыларға жеке су құбырларымен беруге болады. Қалаларда әдетте бір шаруашылық - өртке қарсы су құбырын тартылады, ол құбыр бойынша халықтың шаруашылық-ауыз су, ауыз су сапасын қажет ететін өнеркәсіп мекемелерінің шаруашылық және өрт сөндіруге қажетті су беріледі. Қалалардағы тазартылмаған су тұтына беретін ірі өнеркәсіптік мекемелер үшін жеккелеген өндірістік су құбырлары тартылады. Өртке қарсы су құбырлары мен шаруашылық ауыз су құбырларын немесе өндірістік құбырларды біріктіру мәселелері технико-экономикалық есептеулер нәтижесінде шешіледі. Көбінесе, өртке қарсы су құбырларының ролін шаруашылық-ауыз су құбырлары атқарады, себебі қала ішінде көп тармақталған. Өнеркәсіптік сумен қамту жүйелерінде тікелей, кезектік және кері сумен қамту жүйелері қолданылуы мүмкін. Тікелей сумен қамту жүйелерінде суды өнеркәсіптік тұтынушыларға тікелей беріп, оны қолданып болған соң ағызу схемалары қарастырылады. Егер су технологиялық процестерден кейін ластанса, оны ағызар алдында тазарту қондырғыларынан өткізеді. Кезекті сумен қамту жүйелерінде бір цехта қолданылған суды екінші бір цехта қолдана береді. Бұл жүйеде тікелей сумен қамту жүйесіне қарағанда, тұтынуға алынған су мөлшері біртіндеп азаяды. Кері сумен қамту жүйелерінде технологиялық тұтынылған су қажет болған жағдайда тазартылудан өткізіліп, өндіріске кері жіберіледі. Өндірісітк процестерді орындау және суды тазарту барысында су мөлшері азаяды. Бұл шығында су көздерінен толықтырылып отырады. Кері сумен қамту жүйелерінің арқасында, су қоймаларына тасталатын ластанған су мөлшерін азайтуға болады. Бақылау сұрақтары: 1. Сумен қамту жүйелерінің арналуы. 2. Табиғи су көздерінің арналуы және сипаттары. 3. Су сапасының көрсеткіштері. 4. Сумен қамту жүйелерінің негізгі құрылғылары. 5. Су құрамындағы қоспалар дисперстік дәрежесіне байланысты топтастылуы. 6. Жалпы арналуы бойынша сумен қамту жүйелерінің жіктелуі. 7. Қаладағы су тұтынудың түрлері. 8. Сумен қамту жүйелерінің жіктелуі. Тақырыбы: «Сумен қамту жүйелерінің негізгі құрылғылары». Су алу құрылғысын таңдауға қойылатын талаптар. Суды алып беру сенімділігіне байланысты су алу құрылғыларының категориялары. Алынатын су мөлшеріне қарай су қабылдағыштардың бөлінуі. Орналасу орны бойынша су қабылдағыштардың бөлінуі. Жағалаудан су алудың біріктірілген схемасы. Су сапасын жақсартудың технологиялық схемасы.

Дәрістің мақсаты: су алу құрылғысын таңдауға қойылатын талаптар, су қабылдағыштар және сумен қамту жүйелерінің инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу.

Сумен қамтудың технологиялық жүйесінде негізгі звено – су алу құрылғысы. Бұл құрылғыларлың түрін және құрылымын таңдау су көзінің түрі мен сипатына, табиғи және геологиялық шарттарға және жердің топографиясына байланысты жүргізіледі. Су көзінің түріне байланысты су алу құрылығысы екі топқа бөлінеді: беттік су көздерінен су алуға арналған құрылғылар және жер астынан су алуға арналған құрылғылар. Беттік су көздерінен су алуға арналған құрылғылар өзендерге, су қоймаларына және көлдерге орнатылады. Бұл топтың құрылғыларының құрылымын таңдағанда келесідей талаптардың сақталуын қадағалау керек: а) көзден алынатын су шығыны тұтынушының есепті су тұтыну шығынын қамтамасыз етуі және тұтынушыға толығымен берілуі; б) сумен қамту жүйесінің суға ластушы заттардың түсуінен сақталуы; в) су қоймасына балықтың келмеуі. Суды алып беру сенімділігіне байланысты барлық су алу құрылғылары үш категорияға бөлінеді: а) суды үздіксіз алып бееретін су қабылдағыштар; б) су алуда 5 сағаттық үзілістер жасау немесе бір ай бойына оның мөлшерін азайту мүмкіндігі бар қабылдағыштар; в) 3 тәулікке дейін су алуды тоқтата алатын қабылдағыштар. Алынатын су мөлшеріне қарай су қабылдағыштар былай бөлінеді: а) өндірімділігі аз қабылдағыштар (су алуы 1 м3/сағ кем); б) өнімділігі орташа (су алуы 1-ден 6 м3/сағ); в) өнімділігі жоғары қабылдағыштар (6 м3/сағ жоғары). Орналасу орны бойынша су қабылдағыштар: ағындық, жағалық, плотиналық және т.б. болып бөлінеді. Жағалауларда су алу шартын қанағаттандыратын ойпатты жерлер бар болса, онда жағалық су алу құрылымдарын салады. Бірінші көтеру станцияларын су алу құрылымымен бір ғимарат ішіне орнатуға немесе жеке орнатуға болады. Оған байланысты жағадан су алу құрылымын екі түрге жіктейді: біріктірілген және жеке. Жағалық су алу құрылымының жеке түрдегі схемасы 32-суретте көрсетілген. Су алу А және Б секцияларына бөлінген екі құдық түрінде орындалған.

Тормен және жаппа тетігімен қамтылған 2-кіру терезесі арқылы енген су А секциясына түседі. А секциясынан шыққан су 5-қабырғада орнатылған 4 -тор арқылы өтіп, Б секциясына түседі де 3-сору құбырлары арқылы 7-сорғыға беріледі.Бақылауға ыңғайлы болу үшін 3-сору құбырлары 9-галереяда тартылған. Пайдалану кезінде қиындықтар туғызбау үшін және торларды тазарту мүмкіндігі үшін қабылдағы екі бөлікке бөлінген. Айта кететін мәселе - жоғарғы су алу терезесі-2 жоғарғы су деңгейінен, ал төменгі терезе – төменгі су деңгейінен төмен орналасуы керек. Жоғарыда қарастырылғаннан басқа жүзбелі су алу құрылғылары (су деңгейі ерәуір және су шығыны аздап өзгеріп тұратын) немесе су қабылдағыш ожау деп аталатын құрылғы түрлері бар. Шаруашылық-ауыз су жүйелерінде жоғары сапалы су алу үшін жер асты су қабылдағыштары кеңінен қолданылады. Жер асты сулары әр түрлі тереңдіктерде орналасады. Осыған байланысты жер асты су алу құрылғыларын мынадай түрлерге бөледі: құбырлық құдықтар; шахталық құдықтар; көлденең су жинағыштар; инфильтрациялық су жинағыштар; бұлақ суларын жинағыштар. Құбырлық құдықтар жер асты сулар өте терең (10 м терең) орналасқанда қолданылады, жерге бұрғылау нәтжесінде енгізіледі (35-сурет). Ішіне топырақтың құламауы үшін қабырғаларын болат құбырлармен бекітеді, ал су алынатын құбырлық құдықтың бас жағына сүзгі орнатылады. Егер өзен аңғары су өткіш топырақтан құралса, онда инфильтрациялық су жинағыш шахталық құдықтар орнатуға болады. Бұлақ суларын жинау үшін каптеж камералары қолданылады, олар суды жинап, оған лас заттар түсуінен сақтайды. Су қабылдағыштан тазарту құрылғыларына су сорғы станцияларының көмегімен жеткізіледі. Сорғы станциясының құрамына қозғалтқыш жетекті сорғылар, бақылау-өлшеу аспаптары орнатылған құбырлар және жаппа-реттеу арматуралары кіреді. Арналу мен орналасуы бойынша сорғы станциялары І және ІІ көтеру станциялары болып бөлінеді. І көтеру станциясының сорғылары суды су көзінен алып, тазарту орындарына жеткізуге арналады. Егер су тазартуды керек етпесе, І көтеру станциясы су тарату тармақтарына немесе су резервуарларына су береді. Сорғы станциясының негізгі жабдығы ретінде көлденең және тік ортадан тепкіш сорғылар, поршеньді сорғылар және т.б. қолданылады. Табиғи су көздерінен алынған су сапасының ГОСТ талаптарынан қаншалықты ауытқитынын тазарту құрылғыларында анықтайды. Қалаларды сумен қамтуда қолданылып жүрген, кеңінен таралған әдістер мыналар: мөлдірлеу – судағы қалқымалы заттардан тазарту; түссіздендіру – су түсін жою; тұщыту – су құрамындағы тұздарды шекті мөлшерге дейін азайту; зарарсыздандыру – ауру туғызатын бактерияларды жою. Сонымен қатар, су сапасын жақсартудың арнайы әдістері қолданылуы мүмкін: темірсіздендіру; фторлау; фторсыздандыру; жұмсарту; газсыздандыру және т.б. Су тазарту жүйелерінің технологиялық схемалары реагентті, реагентсіз, арынды және арынсыз болуы мүмкін. Су сапасын жақсартудың технологиялық схемасы 40-суретте көрсетілген. Су сапасын жақсартуда бірінші технологиялық опреация – мөлдірлеу. Суды мөлдірлеудегі негізгі процестер: коагуляциялау, тұндыру және сүзгіден өткізу. Коагуляциялаудың мақсаты – тұндыру және сүзгілеуден өтпейтін майда қалқымалы заттар мен коллоидті-дисперсті заттарды ірілендіру. Коагуляцмя процесі суға арнайы реагенттер қосу салдарынан жүреді, нәтижесінде судағы бетіне қалқымалы заттар жинайтын коагулент ұлпалары түзілетін химиялық реакциялар жүреді. Қалқымалы заттар жинаған коагулент ұлпасы тұнбаға айналады. Коагуляциялауда реагент ретінде күкірт қышқылды алюминий Al2(SO)3x18H2O, күкірт қышқылды темір FeCl3x6H2O қолданылады. Реагентті сумен араластыру үшін арнайы араластыру құрылымдары қарастырылады. Су дайындауда қолданылып келе жатқан араластырғыш түрлері: тесікті, қабырғалы, құйынды. Тұндырғышпен біріктірілген ұлпа түзу камерасының схемасы 43-суретте берілген. Мұндай камераның төменгі жағында перфорирленген құбырлар тартылады да олар арқылы коагулент беріледі. Жылдамдығы 2-3 мм/с ағып жатқан суда коагулент ұлпасы түзіліп, қалқып қалады. Ұлпа түзу камерасынан шыққан су тұндырғышқа әкелінеді, мұнда неғұрлым ірі заттар тұндырылады. Су тазартуда қолданылып жүрген тұндырғыштар сұйықтық қозғалысына қарай былай бөлінеді: көлденең, тік және радиалды. Мысал ретінде көлденең тұндырғыштың схемасы 64-суретте беріліп отыр. Мұндай тұндырғыш ұзындығы 40 ÷100 м тік бұрышты резервуар болып келеді. Мұндай тұндырғыштағы су аз жылдамдықпен (2÷6 м/с) қозғалады және қалқыма заттар ауырлық күші салдарынан тұнба түзіп ыдыс түбіне шөгеді де, перферирлі қораптан алып кетіледі. Тұндырғыштан кейін фторлау немесе иіссіздендіру үшін реагенттер қосылады және су мөлдірлеу сүзгілеріне жіберіледі. Су дайындау саласында кеңінен терелған «баяу» және «жылдам» сүзгілер сүзу жылдамдығы бойынша ажыратылады (баяу сүзгілерде w=0,1÷0,2 м/сағ; ал жылдам сүзгілерде w=6÷10 м/сағ).

Уақыт өте келе, сүзгі материалы қалдық заттарға толып, сүзгіні регенерациядан өткізіп тұрады (кем дегенде тәулігіне бір рет), сүзгі материалы сүзу бағытына қарсы шайынды сумен жуылады. Мөлдірлеу сүзгісінен өткен соң суды зарарсыздандыру реагенттері қосылады да, тазартылған су таза су резервуарына жіберіледі, ол жерден су ІІ-көтеру сорғы станциясының көмегімен сумен қамту жүйесінің тармақтарына беріледі. Бақылау сұрақтары: 1. Су алу құрылғыларының түрлері мен схемалары. 2. Сорғы станцияларының арналуы, олардың түрлері және схемалары. 3. Тазарту құрылғыларында су өңдеудің негізгі әдістері. 4. Тазарту құрылымдарының негізгі жабдықтары мен жалпы схемасы. 5. Су алу құрылғысын таңдауға қойылатын талаптар. 6. Суды алып беру сенімділігіне байланысты су алу құрылғыларының категориялары. 7. Алынатын су мөлшеріне қарай су қабылдағыштардың бөлінуі.

8. Орналасу орны бойынша су қабылдағыштардың бөлінуі. 9. Жағалаудан су алудың біріктірілген схемасы. 10. Су сапасын жақсартудың технологиялық схемасы. №9 Дәріс. Тақырыбы: «Канализация жүйелері». Лас сулардың топтастырылуы. Канализацияның жүйелерінің түрлері. Канализация жүйесінің элементтері. Лас су айдайтын сорғы станцияларының бөлінуі. Канализация құбырлары және олардың бөлінуі. Дәрістің мақсаты: канализацияның жүйелерінің түрлері, элементтері, құбырлары және олардың инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу. Канализация жүйесі дегеніміз – адамдардың тіршілігі мен өнеркәсіптік мекемелер іс-әрекеті нәтижесінде түзілетін лас суларды жинауға, әкетуге және тазартуға арналған инженерлік құрылымдар жүйесі. Пайда болуы және ластану сипатына байланысты лас сулар үш топқа бөлінеді: тұрмыстық (шаруашылықтық), атмосфералық және өндірістік. Тұрмыстық лас сулар қол жуғыштан, ванналлар мен әжетханалардан, моншадан, кір жуу орындарынан, душтардан және т.б. орындардан жиналады. Тұрмыстық лас сулар өте лас болып саналады. Олардың құрамында минералдық, органикалық ластанулар мен ауру туғызатын микроорганизмдер болады. Оларды табиғи су қоймаларына тастар алдында тазарту керек. Атмосфералық лас сулар жауын дауып, қар ерігенде пайда болады және қала және өндірісітік мекеменің территориясындағы лас заттармен ластанады. Бұл сулар салыстырмалы түрде таза болып есептеледі және санитарлық бақылау орындары бұл суларды тазартусыз табиғи су қоймаларына жіберуге рұқсат етеді. Өнеркәсіптік лас сулар құрамы бойынша алуан түрлі болып келеді. Бұл сулар өндіріс технологиясымен қалдықтарды әкетуге байланысты ластанады. Өндірістік лас сулар арасында құрамы жағынан салыстырмалы түрде таза немесе адамдар, жануарлар және өсімдіктер әлеміне нұқсан келтіретіндей лас сулар болады. Қажет болған жағдайда, өндірістік лас сулар арнайы тазартудан өтуі керек. Кейбір лас сулар сипаты, концентрациясы және құрамы бойынша түрлі тазарту әдістерін қажет етеді, сондықтан оларды әкету үшін жеке канализация жүйелері тартылады. Канализацияның үш түрі бар: жалпыға бірдей, жеке және толық жеке емес. Жалпыға бірдей канализация - барлық лас су түрлерін бір канализация тармағымен тазарту орындарына жеткізуге арналады. Жеке канализация жүйесі – жекелеген канализациямен лас су әкетуге арналады. Толық жеке емес канализация жүйелері тұрмыстық лас суларды әкетуге және өндірістік лас суларды әкетуге арналған жүйе. Лас сулады жинау, әкету, тазарту және су қоймасына жіберу жұмыстары канализация жүйесі арқасында атқарылады және ол мынадай элементтерден тұрады: •үй ішілік және цехтық канализация құрылымы; •сыртқы квартал ішілік канализация тармағы; •сыртқы көшелік канализация тармақтары; •сорғы станциялары, арынды құбырлар, тазарту орындары; •лас суды су қоймасына жіберу. Раковиналарда, қол жуғыштардан, унитаз, ванна және т.б. санитарлық-техникалық аспатардан өзіндік ағу арқылы желілерге, одан аулалық құдыққа ағады. Канализация жүйесін желдету шатырдағы бөлмелер арқылы ауа шығару арқылы іске асады. Сыртқы квартал ішілік тармақ (шығару құдығы; бақылау құдығы; квартал іші тармағы; көше тармағы құдығы; көше канализациясының тармағы; бақылау құдығы) аулалық құдықтардан лас суды жинап, көшелік канализация жүйесіне тасымалдауға арналады. Квартал ішілік құбырларды і=0,01 еңіспен тартады және соңына бақылау құдығын орнатады. Канализация коллекторлары арқылы лас сулар сорғы станциясына, одан тазарту орындарына жіберіледі. Жердің рельефінің күрделілігіне байланысты канализация жүйесінің схемасы перпендикуляр, қиылысқан, тармақталған және аумақтық болып тартылады. Жер рельефі тегіс болса, су тазарту қажет болмаса, өзенге қарай еңіспен перпендикуляр канализация схемасын пайдаланып, жағаға перпендикуляр желі тартады. Канализациялық сорғы станциялары лас сулар өздігінен ағып келу мүмкіндігі болмаған кезде қолданылады. Канализациялық сорғы станциялары сорғылар орналасқан машина бөлімінен, сорғыларға келіп түсетін лас су ағынының бік келкі болуын тұрақтандыратын қабылдау резервуарынан тұрады. Лас су айдайтын сорғы станциялары орындайтын функциясына байланысты былай бөлінеді: 1) жекелеген аудандардың төмен орналасқан коллекторларынан жоғары орналасқан коллекторларына лас су айдайтын аудандық; 2) барлық территориядан тазарту орындарына лас су айдайтын басты. Сонымен қатар, канализациялық сорғы станциялары: а) қабылдау резервуарының сорғы ғимаратына орналасуына қарай - бөлек орналасқан және біріккен болып; б) сорғы агрегаттарының жер бетіне орналасуына қарай - терең емес (4 м-ге дейін), жартылай терең (7 м-ге дейін) және шахталық түрдегі (7 м-ден терең) станция болып; в) орнатылған сорғы агрегатының түріне қарай – көлденең, тік және осьтік сорғылы болып бөлінеді. Лас суды тасымалдау үшін түрлі материалдардан жасалған канализация құбырлары қолданылады (керамика, асбоцемнт, бетон, темірбетон, шойын және пластик) және олардың көлденең қимасының пішіні де әр түрлі - дөңгелек, эллипс, жартылай эллипс тәрізді, астау тәрізді және т.б.

Канализация жұмысын бақылау үшін, сонымен қатар, тазалап отыру үшін канализациялық бақылау құдығы орнатылады. СНиП талаптарына сай олар мынадай жерлерде қарастырылады: канализация құбырларының қосылған жерінде; құбырлардың диаметрі, еңісі және бағыты өзгерген тұстарда; түзу учаскелерде (құбыр диаметрі 150-ден 600 мм-ге дейін – 50 м сайын, құбыр диаметрі 600-ден 1400 мм-ге дейін – 75 м сайын, құбыр диаметрі 1400 мм-ден жоғары болғанда – 150 м сайын). Арналуына байланысты бақылау құдықтарын сызықтық, бұрылыстық, жалғау, өзгерістік және шайма құдықтары деп бөледі. Канализация құдықтары жұмыс камерасы мен өңештен тұрады. Құдық өңеші жұмыс камерасының плитасы үстіне орнатылады. Оның биіктігі тармақтың төселу тереңдігіне байланысты анықталады. Өңеш диаметрі – 700 мм. Құдыққа түсі үшін өңеш қабырғалары мен жұмыс камерасына тұтқалар орнатылады. Қала канализация тармақтарында көбінесе, жақсы гидравликалық және техника-экономикалық көрсеткіштерге ие болған, сыртқы күш әсерлеріне төзім беретін және пайдалану мен монтаждау кезінде ыңғайлы дөңгелек қималы құбырлар қолданылады. Канализация құбырлары кимелі (раструбные) немесе тегіс ұшты болып келеді. Лас сулар су қоймасына тасталмас бұрын тазартудан өтеді. Қала канализацияларында тазартудың екі әдісі қолданылып келеді: механикалық және биологиялық. Механикалық тазарту сүзгіден өткізу мен тұндыруды қарастырады. Бұл кезде лас сулардан механикалық және органикалық ірі дисперсті заттар алынып тасталады. Қажет болған жағдайда, механикалық тазартудан өткен суды биологиялық тазартудан өткізеді. Биологиялық тазарту механикалдық тазартудан кейін лас су құрамында қалған органикалық заттарды аэробты бактериялармен қышқылдандыруға негізделеді.

Бақылау сұрақтары: 1. Канализация жүйесі дегеніміз не? 2. Лас судың жіктелуі және сипаттары. 3. Канализация жүйелерінің түрлері. 4. Үй іші канализация жүйесінің негізгі элементтері және схемасы. 5. Квартал іші және көшелік канализация схемалары. 6. Канализациялық сорғы станцияларының түрлері. 7. Канализациялық құбырлар мен құдықтардың түрлері. №10 Дәріс. ТАҚЫРЫБЫ: «ЖЕЛДЕТУ ЖӘНЕ АУА БАПТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ». Желдету мен ауа баптаудың санитарлық-гигиеналық негіздері. Бөлмедегі ауа алмасу және желдету жүйесінің жіктелуі. Табиғи желдету жүйелері. Механикалық желдету жүйелері. Жергілікті желдету жүйелері. Ауабаптау. Дәрістің мақсаты: Желдету мен ауа баптаудың санитарлық-гигиеналық негіздері, және инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу. Желдету және ауа баптау жүйелері – бөлмелерде адамдардың өзін жақсы күйде сезінуіне қажетті микроклимат (ауа температурасы, ылғалдылығы және қозғалыс жылдамдығы) және технологиялық процестердің тиімді өтуіне қажетті санитарлық-гигиеналық жағдайлар туғыза алатын, ғимараттар мен құрылымдардың инженерлік жүйелерінің бір түрі. Желдету мен ауа баптаудың санитарлық-гигиеналық негіздері. Желдету және ауа баптау жүйелернің көмегімен мынадай зиянды заттардың әсерлерін жоюға болады: 1) бөлмелердегі артық жылу; 2) ауаның артық ылғал құрамы; 3) жалпы улы әсер ететін химиялық заттар булары мен газдар; 4) улы және усыз шаң;

5) радиоактивті заттар. Артық жылу бөлінуі – адамдардан және технологиялық жабдықтардан түседі. Тыныштық күйіндегі үлкен адам қалыпты микроклимат жағдайында 1150 Вт жылу

бөледі, оның 20 % конвекциямен, 55 % сәулелену арқылы, ал қалған 25 % буландыру арқылы бөлінеді. Адамнан бөлінетін жылу мөлшері оның механикалық жұмысы мен микроклиматқа байланысты болады. Өндірістік бөлмелерде жылу көзі пештер, станоктар, технологиялық жабдықтар, электрлік қозғалтқыштар, жылутасымалдағышты құбырлар және т.б. болып табылады.

Ауаның артық ылғал құрамының көзі адамдар (қалыпты температурада, мардымсыз физикалық жүктемелі адам сағатына 40-75 грамм су буын бөледі; ауа ортасының температурасы жоғарылағанда сағатына 150 грамм және одан да артуы мүмкін), және түрлі технологиялық жабдықтар (булау камералары, ванналар және т.б.) болып табылады. Адам организміне зиянды әсер ететін газдар мен булар (аммиак, көміртегі тотығы, күкіртті сутек, көмірсутек және т.б.) бөлме ауасына түрлі технологиялық процестер нәтижесінде бөлінуі мүмкін. Тыныштық күйіндегі адам 500 литр ауамен дем алып, шығарады, дем алғаннан кейін ауа құрамы өзгереді – оттегі құрамы 20,9 %-тен 16,4 %-ке дейін төмендеп, көміртегі құрамы 0,03 %-тен 3,6 %-ке дейін артады. Ауа құрамындағы шаң концентрациясы артып кететін болса, ол адам организміне кері зиянды әсерін тигізеді. Дем алу органдарына тереңдеп өткен шаң созылмалы аурулар, мысалы, силикоз және т.б. аурулар туғызады. Әсіресе, ауада улы шаңдардың (кремнийдің, асбестің, қорғасынның және оның қосылыстарының қос тотықтары) концентрациясы артуы қауіпті. Радиоактивті заттар өте улы болады, және олардың ауаға таралуы адамдар мен жануарлардың радиоактивті зардап шегуіне әкеліп соқтырады. Бөлмедегі ауа алмасу және желдету жүйесінің жіктелуі. Қажетті тазалықты және адамдардың жұмыс істеуіне, тұрмысына қолайлы жағдай туғызу үшін желдету және ауа баптау жүйелері бөлмелерде тиімді ауа алмасуды қамтамасыз етуі тиіс. Ау алмасу – бөлмедегі «қызған» немесе лас ауаны жартылай немесе толығымен таза атмосфера ауасымен алмастыру. Бөлменің ішкі көлеміне шаққанда бір сағатта ішке берілетін немесе одан әкетілетін ауа мөлшері ауа алмасу еселігі деп аталады. Бөлмелерде талап етілетін саитарлық-гигиеналық жағдайларды ауа алмасу қамтамасыз ететіндіктен, яғни бөлмеден лас ауаны әкетіп, таза ауа беретіндіктен, желдету жүйелері жұмыс түріне байланысты ауа беру және ауа шығару жүйелері болып бөлінеді. Бөлмеден әкетілетін және бөлмеге берілетін ауа қозғалысын тудыру тәсіліне байланысты желдету жүйелері табиғи (ұйымдасқан және ұйымдаспаған) жәнемеханикалық желдету жүйелері болып бөлінеді. Ұйымдаспаған табиғи желдету кезінде бөлмедегі ауа алмасу ішкі және сыртқы ауа тығыздықтарының айырымынан немесе жел әсерінен қоршау конструкцияларының саңылаулары, ойықтар арқылы жүреді. Ішкі және сыртқы ауа тығыздықтарының айырымынан немесе жел әсерінен, бірақ, сыртқы қоршауларда арнайы орнатылған, ашалып-жабылуы реттелетін фрамугалар арқылы орын алатын ауа алмасу түрі – табиғи ұйымдасқан желдету жүйесі немесе аэрация деп аталады. Бөлмеге ауа беру немесе одан ауа әкету механикалық қозғалыс туғызатын қондырғылар, яғни желдеткіштер көмегімен жүргізілетін болса, ондай жүйелерді механикалық желдету жүйелері деп атайды. Бөлмелерде ауа алмасуды ұйымдастыру тәсіліне байланысты желдету жүйелері жалпы алмасу, жергілікті, локализациялық, аралас және апатты жағдайдағы желдету жүйелері болып бөлінеді. Жергілікті желдету жүйесі бөлменің белгілі бір жерлерінде, атап айтсақ жұмыс орындарында (мысалы, жұмыс орнына бағытталған ауа ағыны - «ауа себезгісі») қажетті санитарлық-гигиеналық жағдайлар туғызады. Локализациялық желдету жүйесі – бөлме ауасына зиянды зат тарамауы үшін өндірістік қондырғылардың зиянды зат бөлінетін жеріне орнатылатын, арнайы жабындармен, шатырлармен жабдықталған ауа шығару жүйесі. Желдетудің аралас жүйесі деп – жалпы алмасу жүйесінің жергілікті немесе локализациялық жүйемен бірге қолданылуын айтады. Апатты жағдайдағы желдету – кенеттен зиянды заттар бөлінуі мүмкін ғимараттарда орнатылады. Апатты желдету жүйелерін тек зиянды заттарды тез шығару керек болған жағдайларда іске қосады. Желдету жүйесінің түрін бөлменің арналуына, ондағы зиянды заттар түріне, ауа ағындары қозғалысының схемасына қарай таңдайды. Мысалы: - «Ыстық» цехтарда аэрация, жергілікті ауа шығару және ауа себезгілері кеңінен қолданылады; - «Салқын» цехтарда ауа беру және шығарудың жалпы алмасу схемаларын, ал қақпаларға ауа перделерін қолданады; - Қоғамдық ғимараттарда (театр, мәжіліс залдары, дүкендер және т.б.) ауа беру және шығарудың жалпы алмасу жүйелерін таңдайды; - Мардымсыз ғана ауа алмасуды қажет ететін бөлмелерде ауа шығару жүйелерін ғана қарастырады, ал сыртқы ауа ішке ашық терезелер, фрамугалар және ойықтар арқылы кіреді; - Тұрғын үйлерде, әдетте, ас бөлмелер мен әжетханалардан ауа шығару жүйелерін ғана қарастырады. Табиғи желдету жүйелері. Табиғи желдету жүйелеріндегі ауа алмасу ішкі және сыртқы ауа қысым бағандарының айырымы әсерінен орын алады. Бөлмеден «лас» ауаны шығару және бөлмеге «таза» ауа беру табиғи желдету жүйелерінде қоршау конструкцияларындағы арнайы ойықтар немесе арнайы ауа өткізгіштер арқылы жүргізіледі. Бірінші жағдайда, желдету каналсыз, екінші жағдайда каналды жүйе деп аталады. Табиғи каналсыз желдету жүйесінің мысалы ретінде артық жылу бөлінетін цехтағы аэрацияны қарастыруға болады. Табиғи каналды желдетудің ауа шығару жүйесі тұрғын және қоғамдық ғимараттарда, бір еседен артық ауа алмасуды керек етпейтін бөлмелерде қолданылады. Бөлмеден шығарылатын ауа қозғаласының қарқындылығын арттыру үшін шығару шахталарына дефлекторлар орнатылады. Дефлектордың жұмысы жел ағыны энергиясын пайдалануға негізделген.

Механикалық желдету жүйелері. Механикалық желдету жүйелері табиғи желдету жүйелерімен салыстырғанда құрылымы жағынан күрделі және алғашқы күрделі қаржыны, пайдалану шығындарын көп қажет етеді. Сонда да, оның артықшылықтары көп: 1) сыртқы ауа температурасы тербелісі мен жел жылдамдығына тәуелсіз; 2) ауа ағынын едәуір қашықтықтарға жеткізу; 3) бөлмеге берілетін ауаны түрлі өңдеулерден өткізуге болады(қыздыру немесе салқындату, тазарту, ылғалдандыру немесе кептіру). Сондықтан да механикалық желдету жүйелері өндірістік және қоғамдық ғимараттарда кеңінен қолданылады. Ортадан тепкіш желдеткіштерді жұмыс дөңгелегінің айналу бағытына қарап ажыратады. Егер электр қозғалтқышы жағынан қарағанда желдеткіштің жұмыс дөңгелегі сағат бағытымен айналса, онда ол оң айналу желдеткіші, ал сағат бағытына кері айналса, сол айналу желдеткіші деп аталады. Желдеткішке жұмыс дөңгелегінің дециметрлік диаметріне сай номер тағайындалады (мысалы, №5 желдеткіштің жұмыс дөңгелегінің диаметрі 5 дм, яғни 500мм). Осьтік желдеткіш (55,б- сурет) электр қозғалтқышының өзегіне орнатылған жұмыс дөңгелегінен және ауа ағыны бағытын туғызатын қаптамадан тұрады. Қалақтар айналған кезде, желдеткіш осі бойымен ауа ғаыны қозғалысы туындайды, желдеткіш атауы да осыған байланысты. Желдеткіштер екі параметр бойынша таңдалады: өнімділігі және арыны. Ауаны жылыту үшін желдету жүйесінде болат пластинкалы калориферлер қолданылады, олар қыздыру бетінің ауданын үлкейту үшін пластинкалар немесе таспалар орнатылған болат құбырлардан тұрады. Желдетудің механикалық жүйелерінде берілетін ауаны шаңнан тазарту үшін түрлі шаң ұстағыш құрылымдар: майлы, қағаз және жең тәрізді сүзгілер, циклондар, шаң отырғызу камералары және т.б.қолданылады. Жергілікті желдету жүйелері. Жергілікті желдету жүйесі жалпы алмасу секілді ауа беруге және шығаруға арналады. Жергілікті ауа шығару жүйесін зиянды заттарды түзілу орнынан алып кету қажет болғанда орнатады. Ол үшін бүркеме түріндегі сору құрылымдары қолданылады (сору шкафтары, шатырлар, плиталарға орнатылатын шатырлар, ванналар ернеуіндегі сору құрылымдары, станоктардан сору құрылымдары және т.б.). Жергілікті ауа беру жүйесіне ауа себезгілері, ауа перделері және ауа оазистері жатады. Мысал ретінде пеш аузына орнатылған шатыр-бүркеменің схемасы берілген. Құрамындағы зиянды заттар концентрациясын ауа себезгілері көмегімен ауа ағыны әсер ететін аумақта оның қозғалыс жылдамдығын, температурасын, ылғалдылығын және оның өзгертуге болады. Кей жағдайларда ауа себезгілерін жергілікті ауа шығару жүйелерімен бірге қолдануға болады. Ауа оазисі дегеніміз бөлменің қоршаулармен оқшауланған, бірақ жоғарғы жағы бекітілмеген, бөлменің барлық көлеміне қарағанда ішінде белгілі микроклимат туғызуға болатын бөлігі. Жан-жағынан қоршалған, бірақ төбесі ашық ұяға бөлменің басқа көлеміне қарағанда таза, жылы ауа беріледі. Ауа пердесі дегеніміз есік немесе қақпаның жоғарғы, төменгі немесе жанына орнатылатын, ұзын жіңішке саңылаудан үлкен жылдамдықпен ауа беретін құрылғы. Пердеге берілетін ауа бөлменің жоғарғы жағынан алынады немесе арнайы калориферде қыздырылады (бұл жағдайда ол ауа жылу пердесі деп аталады. Ауа баптау. Бөлмелерде метеорологиялық жағдайларды сыртқы ауа ортасы параметрлерінің өзгеруіне қарамастан, тұрақты және автоматты түрде ұстап тұратын жеханикалық желдету жүйесін ауа баптау жүйелері деп атайды. Ауа баптау – бөлмелерде адамға жағымды және өндірістік процестердің жүруіне тиімді, мәдени құндылықтардың сақталуына қолайлы комфорттық жағдайлар туғызудың барынша жаңа және техникалық жетілген тәсілі. Қазіргі заманға ауа баптау жүйелері ауа дайындауға, тасымалдауға және таратуға, бөлмедегі ауа параметрлерін автоматты реттеуге, оны қашықтықтан бақылау мен басқаруға арналған техникалық құрылғылардың кешені. Ауа баптау жүйелері жергілікті және орталы, жыл бойы және кезеңдік жұмыс істейтін болып бөлінеді. Орталық ауа баптау жүйелерінде ауа өңдеу процестері жүретін орталық кондиционер, қызмет көрсетілетін бөлмеден тыс жерге орнатылады және ауа өткізгіштер арқылы сол бөлмеге ауа беріледі. Мұндай жүйелер жеке үлкен бөлмелерді, сондай-ақ бірнеше бөлмелерге ауа бере алады. Орталық кондиционерлер форсункалы немесе беттік ауа салқындатқыштармен қамтылуы мүмкін. Кондиционерлер типтік секциялардан құрастырылады, оларды кез-келген ауа өңдеу процесіне қолдануға болады. Жергілікті ауа баптау жүйелерінде кондиционер, сол қызмет көрсетілетін бөлмеге терезе асты шкафы немесе аспалы агрегат түрінде орнатылады. Мұндай жүйелер лаборатория, қонақ үй бөлмелері, кабинет т.с.с. көлемі кіші бөлмелерде орнатылады. Бақылау сұрақтары:1.Желдету және ауа баптау жүйелерінің арналуы. 2. Бөлмелердегі ауа алмасу және желдету жүйелерінің жіктелуі. 3. Табиғи желдету жүйелері. 4. Механикалық желдету жүйелері. 5. Жергілікті желдету жүйелері. 6. Ауа баптау жүйелері. №11 Дәріс. Тақырыбы: «Газбен қамту жүйелері». Газ тәрізді отынның бірқатар артықшылықтары. Табиғи және жасанды газ. Сұйытылған газдар олардың құрамы. Тұтану температурасы және концентрациялық жарылу шегі. Жанғыш газдар құрамында улы заттар. Жанғыш газдарға иіс беру. Газ құбырлары мен газ тармақтары. Газ реттеу орындары мен қондырғылары. Газ тармақтарының жабдықтары мен құрылымы. Ішкі газ құбырларының құрылымы. Дәрістің мақсаты: табиғи және жасанды газ, газ тармақтарының жабдықтары мен құрылымы, инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу. Газбен қамту жүйелері дегеніміз - табиғи немесе жасанды газды өндіру, оны тасымалдау, сақтау және химиялық шикізат немесе отын ретінде өнеркәсіпке, коммуналдық-тұрмыстық тұтынушыларға жеткізуге арналған техникалық құрылымдардың күрделі кешені. Басқа отын түрлеріне қарағанда газ тәрізді отынның бірқатар артықшылығы бар: құрғақ, күлсіз жану жылулығы жоғары отын, құбырлар арқылы жеңіл тасымалданады, жеңіл тұтанады және ауаның аз ғана артықтығымен жана береді, жағу процесін механикаландыруға және автоматтандыруға ыңғайлы, сондай-ақ экологиялық таза отын. Газды өндіру тәсіліне байланысты табиғи және жасанды болып бөлінеді.

Табиғи газ тәрізді отын метан (СН4) қатарындағы көмірсітекті газдар (оның ішінде метан құрамы 95-99 %-ға дейін жетеді) мен одан аз мөлшерде ауыр газдардың, яғни этан (С2Н6), пропан (С3Н8), бутан (С4Н10), пентан (С5Н12) және басқа да газдардың қоспасы. Метан қатарындағы газдардан басқа табиғи газ құрамында күкіртті сутек (H2S), сутегі (H2), балласт газдар – азот (N2), және көмір қышқыл газы (CO2) болуы мүмкін. Табиғи газдарды таза газ немесе шықты газ кенінен және мұнай газы деп бөледі. Таза газ немесе шықты газ кенінен алынған табиғи газдарда метан құрамы жоғары болады (85-тен 99 % дейін) және соған сәйкес ауыр газдар аз (3-тен 7,5 % дейін) болады. Балласт құрамы да салыстырмалы түрде аз болады – N2 =1-3%; CO2 =0,1–0,8 %. Мұндайгаздардың жану жылулығы Qн = 35 ÷ 38 МДж/м . Мұнай газдарында метан құрамы төмендеу (38-ден 77% дейін), ал жану жылулығы жоғары ауыр газдар мұнда көбірек (20-дан 40 % дейін). Сондықтан, балласт құрамының жоғары болуына қарамастан, мұндай газдардың жану жылулығы таза газ немесе шықты газ кендерінің газдарына қарағанда жоғары болады - Q с = 38-47 МДж/м3. Жасанды газ тәрізді отындар. Жасанды газ тәрізді отындар қатты және сұйық отындарды техннологиялық өңдеуден өткізу барысында алынады. Шикізат пен технологиялық процестердің алуан түрлі болуынан жасанды газ тәрізді отындардың құрамы, жылу өндіру қабілеті әр түрлі болады.

Жасанды газ тәрізді отындарға мыналар жатады: 1) көмірдің жер астында газдануы - Q с ≈ 4,0 МДж/м3; 2) домна газы - Q с ≈ 4,0 МДж/м3; 3) генератор газы - Q с ≈ 5÷5,6 МДж/м3; 4) кокс газы - Q с ≈ 17,0 МДж/м3; 5) мұнай газдары (крекинг газ) - Qнс ≈ 47,0 МДж/м3 және т.б. Коммуналды-тұрмыстық тұтынушыларды газбен қамтуда ерекше орын алатын «сұйытылған газдар» - метан қатарындағы көмірсутекті газдар, қалыпты температурада қысымы сәл артқан жағдайда сұйық күйге айналады. Сұйытылған газдардың негізгі компоненті пропан (С3Н8) және бутан (С4Н10). Тұтынушыларды жаз кезінде газбен қамтамасыз ету үшін 80% бутаннан және 20% пропаннан тұратын (Q с ≈ 113,0 МДж/м3), ал қысты күндері 35% бутаннан және 65% пропаннан тұратын (Qнс ≈ 101,0 МДж/м3) сұйытылған газ қолданылады. Газ тәрізді отындардың тағы бір маңызды сипаты: тұтану температурасы (жарылу) мен концентрациялық жарылу шегі (тұтану). Тұтану температурасы (жарылу) – газды ауа немесе газ бен оттегі қоспасының өздігінен тұтану немесе жарылуының төменгі температурасы.

Концентрациялық жарылу шегі (тұтану) - газды ауа немесе газ бен оттегі қоспасының өздігінен тұтануы жүрмейтін шекті (максималды немесе минималды) температурасы (1-кесте).

Жанғыш газдар құрамында улы заттар мынадай улы қоспалар болады: көміртегі тотығы (СО); күкіртті сутек (Н2S); күкіртті көміртегі (СS2); циан (С2N2); цианды сутегі (HCN); аммиак (NH3) және т.б. Және де жанғыш газдар құрамындағы күкіртті сутек (Н2S) газ жабдықтары мен газ құбырлары металын таттануға ұшыратады. Жоғары температурада металл таттануын көміртегі тотықтары мен цианидтер де жеделдетеді. Көптеген табиғи және жасанды газдар иіссіз болады, бұл олардың бөлмеде орын алуын және құбырлардан ағып шығуын уақытылы анықтауды қиындатады. Осыған байланысты, жанғыш газдарға арнайы жағымсыз әрі өткір иіс беретін, физиологиялық залалсыз зат, көбінесе меркаптан қосылады. Жанғыш газдарға иіс беруде этилмеркаптан (С H SH) көп қолданылады, оның шығыны 1000 м3 газға 19,1 см3 (16 г). Газ құбырлары мен газ тармақтары. Газ өндіру орнынан (газ кені немесе зауыты) қалалар мен елді мекендерге магистралды жүйемен тасымалданады. Магистралды газ жүйесіне - газ тасымалдайтын құбырлар, газға қажетті 5 МПа қысым беруге арналған, әрбір 120-150 км сайын орнатылатын компрессор станциялары (КС), елді мекендерге кіргенде орнатылатын басты құрылым болып табылатын, газ сүзгісі орнатылған және газ қысымын Рг≤1,2 МПа дейін төмендететін газ тарату станциялары ГТС кіреді. ГТС кейін газ - жоғары қысымды Рг=1200÷300 кПа, орта қысымды Рг=300÷5 кПа және төмен қысымды Рг<5 кПа болып бөлінетін газ тарату тармақтарына беріледі. Газ тұтынатын ірі мекемелер (өндірістік, нан зауыттары, монша және т.б.) жоғары және орта қысымды газ тармақтарына жалғанады.

Тұрғын, қоғамдық және ұсақ коммуналдық-тұрмыстық мекемлер төменгі қысымды газ желілеріне қосылады. Газ тарату желілері газбен қамтылуына байланысты бір сатылы, екі сатылы, үш сатылы және көп сатылы болып бөлінеді. Газ тұтыну шығыны төмен кішігірім елді мекендер төменгі қысымды бір сатылы газ тарату схемасын қолданады. Орташа қалаларды көбінесе екі сатылы, ал ірі қалаларда үш сатылы (кейде көп сатылы) газ тарату схемалары қолданылады. Мысал ретінде қаланы газбен қамтудың үш сатылы схемасы көрсетілген. Газ магистрал газ желісі 1 бойынша ГТС-на 2 беріледі, одан газ жоғары қысымдағы газ құбыры 3 арқылы газгольдер станциясына 4 жіберіледі, онда газ қоры сақталып, оның тұтынылу графигі теңеледі. Газгольдер станцияларынан кейін орташа қысымның газ реттеу орындарынан (ГРО) 5 шыққан газ орташа қысымдық сақиналанған газ тармағына 6 беріледі, одан төменгі қысымдағы ГРО 7 арқылы төменгі қысымдағы газ құбырларымен коммуналдық-тұрмыстық мекемелерге беріледі. Газ реттеу орындары мен қондырғылары. Газ реттеу орындары (ГРО) мен қондырғылары (ГРҚ) газ қысымын төмендетіп, оны берілген деңгейде ұстап тұруға арналады. ГРО әдетте, газ тармақтарына газ жеткізу үшін қолданылады және жеке орналасқан ғимараттарда немесе ғимарат сыртына қойылағн арнайы шкафтарда орнатылады. ГРУ жеке тұтынушыларды газбен қамтуға арналады және мекеменің газ тұтынатын агрегат орналасқан бөлмеге орнатылады.

ГРО мен ГРҚ технологиялық схемалары бірдей деуге болады. Мысал ретінде 61-суретте ГРО схемасы берілді. Жоғары немес орташа қысымды газ ГРО кіреді және ажырату ысырмасынан 1 кейін сүзгі 2 арқылы өтеді де шаңнан және механикалық қоспалардан тазартылады. Сүзгіден кейін газ сақтандырғыш-жаппа қақпақ 3 арқылы қысым реттегішке 4 келіп түседі, онда газ қысымы белгіленген деңгейге дейін төмендетіледі. Қысымы төмендеген газ ысырма 5 арқылы қысымы сәйкес қалалық газ тармағына өтеді. ГРО жабдықтарын жөндеу жұмыстары кезінде газбен қамтуда үзілістер болмауы үшін айналма газ құбырын 6 технологиялық желіде жүргізеді. Байпас арқылы өтетін газ қысымын төмендеті мақсатында, оған ысырма 7 орнатады. ГРО кіретін және шығатын газ қысымын бақылауда ұстау үшін манометрлер орнатылады. Қысым реттегіштен кейін ГРО-дан шығу құбырында гидравликалық сақтандырғыш жаппа (майлы гидрозатвор) 8 орнатылады, ол арқылы артық газ атмосфераға шығарылады. Егер артық газ мөлшері көп болып, гидро жаппаның шамасы келмесе, онда оны алып тастаған дұрыс, сонда сақтандырғыш-жаппа қақпағы іске қосылады. Газ тармақтарының жабдықтары мен құрылымы. Газ құбырлары, әсіресе, орташа және жоғары қысымдағы газ құбырлары қалалық жер асты коммуникациясы үшін қауіпті болып табылады, себебі газ құбыры зақымданған жағдайда шыққан газ топырақ арқылы ғимараттар төлесіне, құдықтарға және каналдарға (коллектор) жиналып, газды-ауа қоспасын түзіп, жарылыс қаупін туғызады. Сондықтан, газ құбырларын жер үстімен тарту тиімді болып саналады (эстакада, ғимарат фасады және т.б. бойынша). Бірақ мұндай жағдайлар мүмкін болмаған кезде, жер астымен тартады. Жер астымен тартқан жағдайда газ құбырларын мүмкіндік бойынша ғимараттар, құрылымдар және коммуникациялардан, әсіресе, канализация, жылу тармақтары, сонымен қатар, су құбырлары мен телефон құдықтарынан, трамвай жолдарынан аулағырақ тартқан жөн.

Газ құбырлары болаттан дайындалады. Газ аспаптары, арматуралары және басқа жабдықтар орнатылған тұсқа фланец және оймалы қосылыстар қолданылады. Құбырларды таттанудан сақтау мақсатында алдын-ала оқшаулайды. Газ құбырлары төсеу тереңдігін топырақтың қату тереңдігін ескере отырып, бірақ жер бетінен 0,8 м тереңдіктен таяз төсейді. Газ құрамындағы шық арнайы шық жинағыштарға жиналуы үшін құбырларды 1,5мм/п.м. еңіспен тартады және бұл су тығындарын болдырмайды. Газ құбырларының жекелеген бөліктерін немесе тұтынушыларды газдан ажырату үшін құдықтарға орнатылған жаппа арматуралар қолданылады. Сол құдық ішіне құбырлардың температуралық деформацияға ұшырауын ескере отырып, линзалық компенсаторлар орнатады. Құдықтарға орнатылған жаппа арматуралар 1- ысырма; 2- компенсатор; 3- құдық. Ішкі газ құбырларының құрылымы. Тұрғын ғимараттқа газ құбырлары баспалдақ алаңдары, ас бөлмелер немесе коридор арқылы тартылады. Ғимаратқа кірер алдында жалпы арматура орнатылады. Пәтерлерге газбаспалдақ алаңында, ас бөлмелерде немесе коридорларда тартылған желілер арқылы беріледі. Ғимарат ішіне болаттан жасалған құбырлар тартылады. Фланец және ойма қосылыстар тек арматуралар немесе газ аспабы орнатылар жерде орындалады. Әрбір газ аспабы алдында тығынды кран орнатылады. Газ желілерін сорап, машина бөлімдері және ғимаратқа енгізудің өз тәртіптері бар. Ғимаратқа газ желісін енгізу. Бақылау сұрақтары: 1. Табиғи және жасанды газдардың сипаты. 2. Қаланы газбен қамту схемасы және газ тарату құбырларының қысымы бойынша жіктелуі. 3. Газ реттеу орындары және қондырғылары. 4. Газ тармақтары құрылымы мен жабдықтары. 5. Ішкі газ құбырларының құрылымы. МОДУЛЬ 4. ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕЛЕРІ ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ.

№12 Дәріс. Тақырыбы: «Ауа бассейнін қорғау жүйелері». Ауа бассейнін қорғау жүйесінің маңызы. Атмосфераны ластау көздері. Атмосфераның құрылымы. Шекті рұқсат етілген концентрациясы және оның түрлері. Зиянды заттардың бұл шекті мөлшерлері. Шығарыс көзі биіктігі мен орналасу орнына байланысты жіктелуі. Желдету және технолгиялық шығарыстарды қатты зиянды қоспалардан тазарту. Дәрістің мақсаты: желдету және технолгиялық шығарыстарды қатты зиянды қоспалардан тазарту, ауа бассейнін қорғаудың инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу. Табиғат – бұл өзара теңгеріліп тұратын көптеген байланыстардың біртұтас жүйесі, бұл байланыстардың бірінң бұзылуы табиғаттағы заттар мен энергия айналымын теңгеудің бұзылуына әкеліп соғады. Көлік, энергетика және өнеркәсіптің дамуы табиғаттағы қалыптасқан айналымдардың орасан өзгерістерге ұшырауына әкеліп соғуда. Қазіргі заманда, адам әрекеті түрлі табиғи ресурстарды пайдалумен тығыз байланысты, сондықтан да қоршаған ортаны қорғау – адам үшін маңызды мәселенің бірі. Бұл мәселенің маңыздылығы Жер бетіндегі адам санының, мысалы ХХ ғасырда 1,5-нан 5,5 млдр. дейін артуына, сонымен қатар, табиғат ресурстарын өндіру мен өңдеудің артуына байланысты. Мысалы, қазіргі уақытта әлемдік энергетика қуаты әрбір он екі жылда, ал өнеркәсіптік өндіріс көлемі әрбір он бес жылда екі есе өсуде. Жер қойнауынан жыл сайын 100 млрд. астам пайдалы қазбалар алынып, егістіктерге 500 млн. тоннадан астам минералдық тыңайтқыштар және 3 млн.тоннадан астам түрлі улы химикаттар себіледі, өзен суларының 13 %-ы қолданылып, су қоймаларына 700 млрд. м3 өндірістік және тұрмыстық лас сулар құйылады, атмосфераға 250 млн. тонна шаң, 200 млн. тонна СО, 100 млн. тонна SO2, 65 млн. тонна NOx, 50 млн. тоннадан астам көміртегі және 15 млрд. тонна СО2 шығарылады екен. Зиянды заттардың қоршаған ортаға әсерін екі аспектіде қарастыруға болады: глобальді - яғни, біртұтас биосфераға зиянды әсерін тигізетін және локальді – биосфераның жергілікті аумақтарына зиянды әсерін тигізетін. Тарихта табиғатқа антропогенді әсерін тигізетін глобальді катострофалар болмағанымен, локальді катострофалар болды. Табиғатқа антропогенді әсерлердің артуы көптеген экологиялық проблемаларды туғызуда. Әсіресе, олардың арасында айта кететін мәселе, атмосфера мен гидросфераның күйі. Ауа бассейнін қорғау жүйесі. Атмосфераны ластау көздері: көлік (70 %), ЖЭС және қазандықтар (17 %), өнеркәсіптік мекемелер (12 %) және т.б. (1 %). Атмосфера дегеніміз – планетамен бірге айналатын, қалыңдығы 1000 км болатын планетаның газ қабығы. Атмосфераның салмағы 5,2\*1015 тоннаны құрайды. Атмосфера шартты түрде физико-метеорологиялық қасиеттері әр түрлі бірнеше зоналарға бөлінеді. Атмосфераның негізгі зоналары арасында «пауза» деп аталатын өтпелі зоналар-тропопауза, стратопауза және мезопауза орналасады. Біздің тіршілік әрекетіміз төменгі тропосфераға байланысты. Тропосфера – атмосфераның негізгі қабаты, мұнда жалпы атмосфера ауасының 75 %-ы жинақталған, турбуленнтік пен конвекция өте дамыған, су буының негізгі бөлігі бұлтқа айналады, циклондар мен антициклондар туындайды. Тропосфера аумағындағы ауа құрамы өзгермейді, оның құрамы: N2=78,09 %; O2 = 20,95 %; Ar=0,93 %; CO2=0,03 %, сонымен қатар, мардымсыз мөлшерде неон, гелий, криптон, ксенон, сутегі, озон және су буы бар.Тропосферадағы ауа температурасы шамамен теңіз бетінен +15 0С-дан стратосфераға шектесуінде -570С-ға дейін, яғни 6,5 0С/км өзгереді.

Жер мен атмосфера – сыртқы энергия көзі – Күн бар, күрделі динамикалық жүйе. Бұл динамикалық жүйеге Күн әсерінің сипаты бойынша атмосфераны екіге бөлуге болады: «жоғарғы» және «төменгі» аймақ. Жоғарғы тропосферадан жоғары орналасқан аймақта күн радиациясы әсерінен фотонизация, фотодиссоциация, терістік құбылу және т.б. процестер болып жатады. Төменгі тропосфераға сәйкес келетін аймақта күн әсерінен жер беті қызып, нәтижесінде атмосферада конвективті ағындар мен ауа турбуленттігін туғызатын температура, қысым градиенттері орын алады. Технологиялық (жалпы көлемнің 90 %) және желдету (жалпы көлемнің 10 %) жүйелерінің шығарыстарымен түсетін зиянды заттар қоршаған ортаны ластауда, оның ішінде ауа бассейнін және флора мен фаунаға, сондай-ақ, адамның өмір сүру ортасына (ғимараттар, құрылымдар және т.б.) зиянын тигізуде. Қоршаған ортаны, оның ішінде атмосфераны қорғау мақсатында, санитарлық бақылау органдары атмосфераға шығарылатын зиянды заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы (ШРК/ПДК) мен шекті рұқсат етілген шығарыстарды (ШРШ/ПДВ) бекітіп берді. Шекті рұқсат етілген концентрация деп - зиянды заттардың қоршаған ортаға және адамға зиянын тигізбейтін, яғни организмде патологиялық өзгерістер, ауру немесе рефлекторлық реакциялар туғызбайтын мөлшерін айтады. Қазіргі уақытта зиянды шығарыстардың жұмыс аймағындағы шекті рұқсат етілген концентрациясы (ШРШжз, ПДКрз, шекті рұқсат етілген бір реттік максималды концентрациясы (ШРК мб/ПДКмр) және орташа тәуліктік шекті концентрация (ШРКот/ПДКсс) деген ұғымдар қалыптасқан.

ПДК ауа сапасының көрсеткіші болғанымен, оның бірнеше кемшіліктері бар: 1) ПДК мәніне тек зиянды зат шығарысын азайту арқылы ғана қол жеткізбейді, оған шығарыс лақтыру көзін биіктету арқылы да қол жеткізуге болады; 2) ПДК мәні зиянды заттардың адамға, флора мен фаунаға тек тікелей әсерін қарастырады да, жанама әсерлерін қарастырмайды;

3) ПДК мәні жұмыс жасап жатқан мекемелер проблемасын шешпейді, өйткені олардың шығарысы ШРК мәнінен асып кетеді, яғни СФі ≥ ПДКн. Сондықтан, ауа сапасын жақсарту мәселелерінде шекті рұқсат етілген зиянды зат шығарысы көрсеткішін (ШРШ) пайдаланған жөн. Атмосфера мен жер бетіндегі ауа қабатын жылжымалы және тұрақты зиянды зат көздері бірдей ластайды. Жылжымалы зиянды зат көзіне механикалық көліктің барлық түрі жатады. Қалған зияндя зат көздері тұрақты болып есептеледі. Тұрақты зиянды зат көздері нүктелік (жеккелеген мұржалардан, шығарыс жалыны ұзындығынан бірнеше есе кіші диаметрлі құбырдан), сызықтық (аэрациялық фонарлар немесе қаз-қатар орналасқан бірнеше мұржалардан) және аудандақ (бірнеше бір типтес көздерден) болып бөлінеді. Зиянды заттар температурасына байланысты технологиялық (ыстық) және желдету (суық) шығарылыс болып бөлінеді. Шығарыстардың технологиялық және желдету болып бөлінуі мына өрнек арқылы анықталады: Н Т, мұндағы, w0 – шығарыс көзінен газ қоспасының шығу жылдамдығы, м/с; Н – шығарыс көзінің жер бетінен орналасу биіктігі, м; ΔТ – шығарылатын газ қоспасы температурасы мен атмосфера ауасының температура айырмасы, 0С; DЭ – шығарыс көзінің тиімді диаметрі, м.

Егер f<100 (ΔT>0) болса, онда шығарычс технологиялық, ал f ≥100 (ΔT≈0) болса, онда шығарыс желдетулік болғаны. Маңайындағы ғимарттарға қарағанда, шығарыс көзі биіктігі мен орналасу орнына байланысты биік, төмен, сыртқы және ішкі болып бөлінеді (66-суретті қараңыз). Егер шығарыс көзінен шыққан зиянды зат, желдің айналу аумағын ластайтын болса, мұндай шығарыс көзі биік болып есептеледі. Басқадай жағдайда – төмен. Егер, шығарыс көзі айналу аумағының ішінде орналасса және одан шаққан зиянды зат толығымен айналу аумағына келіп түсетін болса, онда мұндай шығарыс көзі ішкі төмен шығарыс көзі болып табылады. Егер шығарыстар айналу аумағын жартылай ластайтын болса, онда ол сыртқы төмен шығарыс көзі болғаны. Атмосфераны қорғаудың инженерлік әдістері белсенді және бәсең болып екіге бөлінеді. Қоршаған ортаны қорғаудың бәсең әдістеріне зиянды шығарыс мөлшерін азайта алмайтын, тек оның атмосферада тиімді таралуын қарастыратын әдістер жатады. Атмосфераны қорғауда кеңінен таралған бәсең әдістердің бірқатары: зиянды шығарыс көзінің биіктігін арттыру; газ қоспасының шығу жылдамдығын арттыру; газ қоспасының температурасын арттыру және т.б. Зиянды әсерінің қосарлануы болмайтын, дөңгелек ауызды жеке тұрған желдету шығарысы көзінің биіктігі мына өрнекпен анықталады: Ал, зиянды әсерінің қосарлануы бар заттар үшін: Технологиялық жеке дөңгелек ауызды шығарыс көзінің минималды биіктігі Н, м, зиянды заттың қосарлануы болмаған жағдайда мына өрнекпен анықталады: Ал, зиянды әсері қосарланатын заттар үшін: А – атмосфераның температуралық стратификациясына байланысты алынатын коэффициент (ҚР үшін А=200); М – зиянды заттың шығарылуы, г/с; М1пр – зиянды әсері қосарланатын бір зиянды затқа келтірілген қосынды шығарылыс, г/с; F – зиянды заттың атмосферада отыруын ескеретін өлшемсіз коэффициент; m және n - зиянды заттың шығарыс көзінен шығуын ескеретін көэффициенттер;

η – зиянды заттың сейілуіне рельефтің тигізетін әсерін ескеретін өлшеусіз коэффициент; V – газ-ауа қоспасының шығыны, м3/с; ΔT – қоршаған ауа ортасы мен газ-ауа қоспасының температуралар айырымы; 0С; ПДК/ШРК – зиянды заттың шекті рұқсат етілген концентрациясы мг/м3; С – зиянды заттың фондық концентрациясы, мг/м3; Сф1пр - зиянды әсері қосарланатын белгілі бір затқа келтірілген концентрация, мг/м3. Атмосфераны қорғаудың белсенді әдістеріне – зиянды зат шығарысының мөлшерін төмендететін, аз қалдықты технологиялар, шығарыстарды қатты және газ тәрізді қоспалардан тазартатын әдістер жатады. Олардың ішінде тиімді болып саналатыны – экономикалық таза немесе аз қалдықты түрлі өндірістік циклдер. Қазіргі уақытта өндірістік және коммуналдық мекемелердің зиянды заттар шығаруымен күресу жолы тазарту қондырғыларын пайдалану. Желдету және технолгиялық шығарыстарды қатты зиянды қоспалардан тазарту үшін түрлі шаң ұстағыштар: шаң отырғызу камералары; майлы, талшықты және губка тәрізді сүзгілер; жалюзді шаң ұстағыштар, циклондар; дымқыл тазарту аппараттары; электрлі шаң ұстағыштар және т.б. қолданылады. Шаң ұстағыштар ретінде ең көп тараған қондырғы - циклондар. Оның жұмыс істеу принципі - газ ағынының айналып қозғалыс туғызуына негізделген, ол газды арнайы тангенциалды айналдырып беру немесе арнайы айналдыру қондырғалары арқылы беру нәтижесінде туындайды.

Айналып қозғалатын газ ағынындағы қатты бөлшектер, ортадан тепкіш күш әсерінен циклонның қабырғасына соқтығып, жылдамдығын жоғалтады да, ауырлық күші әсерінен циклонның төменгі конустық бөлігіне түседі, ол жерден шаң бункеріне әкетіледі. Желдету және технолгоиялық шығарыстарды тазарту әдістері ондағы газ құрамының түріне, физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты анықталады. Мысалы, газ тәрізді шығарыстарды күкірт тотығынан тазарту үшін, ізбестік, аммиак және басқа да «дымқыл» тазартулар немесе «құрғақ» тазартудың абсорбциялық және адсорбциялық әдістері қолданылады. Жоғары тиімділікке қол жеткізетін (90-92 %) газдарды SO2 газынан тазартудың ізбесті-ізбестас әдісі қарастырылған. Тазарту барысында, газдар абсорберге беріледі, онда олар CaCO3 ізбес ерітіндісімен және Ca(OH)2 ізбес сүтімен шайылады. Тазартылатын газдар мен жұтқыш реагенттердің қарама-қарсы қозғалысы салдарынан SO2 газының абсорбциясы, яғни кальций сульфитін түзе отырып жұтылады: CaCO3+ SO2 = CaSO3 + CO2; Ca(OH)2 + SO2 = CaSO3+ H2O

Алынған кальций сульфаты СаСО3 суспензиясын арнайы тотықтырғыш-реакторда ауамен үрлеу нәтижесінде CaSO4 гипсі алынады. Газ тәрізді заттарды азот тотығынан тазарту үшін азот тотығының түзілу қарқындылығын төмендететін түрлі «режимдік» және радикалды әдістер – азот тоығын аммиакпен каталитикалы тұрақтандырудың селективті әдісі және т.б. қолданылады. 6NO + 4NH3 = 5N2 + 6H2O; 4NO + 4 NH3 + O2 = 4N2 + 6H2O. Қоршаған ауа ортасын желдету және технологиялық шығарыстардың зиянды заттарынан тазартудың тиімді жолы – атмосфераны қорғаудың белсенді және бәсең әдістерін бірге қолдану. Сонымен қатар, қоршаған ауа ортасының сапасын жақсартуда қалалармен елді мекемелерді сәулеттік-жоспарлаудың тиімді шешімдерін территорияның аэрациялану жолдарын біле отырып жасаған жөн. Бақылау сұрақтары: 1. Атмосфераның құрылымы мен құрамы. 2. Зиянды заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы мен шекті рұқсат етілген шығарыстары. 3. Атмосфераны ластайтын зиянды заттар көзінің жіктелуі. 4. Атмосфераны қорғаудың белсенді және бәсең әдістері. 5. Ауа бассейнін қорғау жүйесінің маңызы. 6. Шығарыс көзі биіктігі мен орналасу орнына байланысты жіктелуі. 7. Желдету және технолгиялық шығарыстарды қатты зиянды қоспалардан тазарту. №13 Дәріс. Тақырыбы: «Су ресурстарын қорғау жүйелері». Лас сулардың қоршаған ортаға әсері. Лас сулардың жіктелуі. Механикалық тазарту схемасы. Биологиялық тазартудың схемасы. Лас суларды қоймаға тастау кезінде қойылатын талаптар. Қалалардың лас суларын тазартуі тәсілдері. Дәрістің мақсаты: лас сулардың қоршаған ортаға әсері, су ресурстарын қорғаудың инженерлік желілері туралы жалпы мәліметтермен танысу. Елді мекендер, әсіресе халық саны мыңдаған, кеде жүздеген өндірістік мекемелері бар қалалар тәулігіне жүздеген және миллиондаған текше метр шаруашылық-тұрмыстық, өнеркәсіптік органикалық және неорганикалық, оның ішінде улы лас суларды канализацияға тастайды. Арнайы тазартудан өтпеген лас су ағындары су қоймаларына түскен соң, ондағы бар тіршілікті жояды. Қалалардың лас суынан басқа, атмосфералық жауын-шашын да залалсыз емес, олар егіс алқаптарынан минералдық тыңайтқыштарды, ауру туғызатын арам шөптермен, зиянкестермен күресуге арналған химикаттарды шайып әкеліп, су қоймасына құюы мүмкін. Лас сулардың ластылығы олардың дисперсті күйіне қарай: ірі дисчперсті, коолидті дисперсті және молекулалы-дисперсті болып бөлінеді. Шығу тегі бойынша ластану минералды (құм, саз, тұздар ерітіндісі, қышқылдар, сілтілер және т.б.), органикалық (адамдар мен жануарлардың физиологиялық шығарыстары, жануарлар мен өсімдіктердің қалдықтар және т.б.) бактериалы (бактериялар мен вирустар) және биологиялық (көгеру, ашу грибоктары және т.б.) болып бөлінеді. Лас сулардың ластық дәрежесін сипаттау үшін мынадай көрсеткіштер қолданылады: 1. Ерімеген қалқымалы заттар құрамы, мг/л. 2. Оттегіне деген биохимиялық қажеттілік, БПК, 1 л судағы органикалық заттардың биохимиялық тотығуына қажетті оттегң шығыны, мг/л. Лас сулардағы органикалық заттардың биохимиялық тотығуына 100 тәулік уақыт керек, іс жүзінде 20 және 5 күндік БПК қолданылады. 3. Оттегіне деген химиялы қажеттілік, ХПК, 1 л лас судағы органикалық заттардың минералдануына қажетті оттегі шығыны, мг/л. Лас суларды тазартқан соң, өздігінен тазару қабілеті бар су қоймаларына жібереді. Бірақ, су қоймаларының өздігінен тазару қабілеті өте төмен, өйткені олар табиғи процестерге құрылған. Тазартылған судың өзін шамадан тыс мөлшрде құю, ондағы оттегін толық тұтынып, қоймадағы судың шіруіне әкеліп соғады. Сондықтан, қазіргі кезде лас суларды қоймаға тастау қатаң түрде бақыланады. Су қоймаларының қолданылу мақсаты айқындалады. Мысалы, ауыз су мақсатына арналған су қоймаларына өте қатаң талаптар қойылады: 1. еріген оттегінің құрамы – 4 мг/л жоғары; 2. БПК20 – 3 мг/л төмен; 3. қалқымалы заттардың болуы – 0,25 мг/л төмен. Ал, шаруышылық- тұрмыстық мақсаттағы су қоймаларына мынадай талаптар қойылады: 1) еріген оттегінің құрамы – 4 мг/л жоғары; 2) БПК20 – 6 мг/л төмен; 3) қалқымалы заттардың болуы – 0,75 мг/л төмен. Осы шарттарға байланысты олардың тазалану дәрежесін анықтайды. Қалалардың лас суларын тазартудың екі тәсілі бар: механикалық және биологиялық. Механикалық тазарту суды сүзу мен тұндыруды қарастырады. Бұл кезде судан минералдық және органикалық заттардың қалқымалы бөлігі тазартылады. Механикалық тазартудан өткен су дезинфекцияланып, су қоймасына жіберіледі. Алдымен лас су 2- тор арқылы өтеді, онда ірі бөлшектер ұсталып қалады. Қарапайым торлар темір мысдардан тоқылады, ара-тұра оны тұтылған ластан тырмауыш тазартып отырады. Торда тұтылған қалдықтар 8 – диірменге жіберіліп онда ұсақталады да, қайтадан астауға жіберіледі. Тордан өткен лас су ағыны 3- құм ұстағышқа келеді. Құм ұстағыштар көлденең және тік орналасқан болып бөлінеді. Құм ұстағыштарды минералдық бөлшектер ауырлық күші әсерінен отырады. Жұмыс режимі тиімді болуы үшін құм ұстағыштағы су жылдамдығы 0,15-тен 0,3 м/с дейін болуы керек. Одан әрі лас су ағыны 4- тұндырғышқа келіп түседі, мұнда органикалық заттардың едәуір бөлігі ұсталады Тұндырғыштар көлденең немесе тік орналасқан, тік бұрышты бетон резервуар ретінде орындалады және ағын су қозғалысының бағытына қарай, көлденең, тік және радиалды болып бөлінеді. Тиімді жұмыс жасауы үшін тұндырғыштағы су жылдамдығы 7 мм/с болуы керек. Тұндырғышта ұсталған органикалық заттар 10-метантенкке келіп түседі, онда оның ашу процесі жүреді. Метантенктер төменгі жағы конусты бетон резервуар түрінде орындалады. Ал ашу процесін жылдамдату үшін оны қыздырады және араластырады. Оны өткір бу немесе ыстық су араластырып қыздырады. Ашытудың екі процесі бар: мезофильді (t=35 град), термофильді (t=55 град). Ашу барысында бөлінетін метан газы метантенктің жоғарғы бөлігінде жиналып, газгольдерге жіберіледі. Алынған метан газы техналогиялық ашыту процесін жылдамдату үшін, сонымен қатар, қазандықтарда қосалқы бөлмелерді жылыту үшін қолданылады. Ашытудан кейінгі тұнба метантенктен тұнбалы алқаптарға-11 беріліп кептірілген соң, агротехникалық мақсаттарға жұмсалады. Тұндырғыштан өткен су түйісу резервуарында –5 залалсызданып, дезинфекциядан өтеді. Тазартылған су қоймаға жіберіледі. Егер, механикалық тазартудың тиімділігі жеткіліксіз болса, онда механикалық тазартудан өткен су биологиялық тазартуға жіберіледі. Биологиялық тазарту аэробты микроорганизмдердің органикалық заттарды қышқылдандыру қабілетіне негізделген. биологиялық тазартудың екі түрі бар: 1) табиғи тазарту шартына жақын құрылымдарда; 2) процесс жасанды жағдайларда өтетін құрылымдарда. Табиғи шарттарға жақын биологиялық тазартудың схемасы 71-суретте көрсетілген. Лас сулар, алдымен, 2-торда, 3- құм ұстағышта және 4- тұндырғышта механикалық тазартудан өтеді, сосын, биологиялық тазарту қондырғысына – шайу алқабы, сүзу алқабы немесе биологиялық тоғандарға жіберіледі. Шайу, сүзу алқаптары мен биолгиялық тоғандарда биологиялық тазарту табиғи процеске жақын, яғни органикалық заттарды шірітіп, минералдайтын аэробты микроорганизмдердің әсерімен өтеді. Жасанды жағдайда тазартудан өткізетін биологиялық құрылымның схемасы қосымша қажетті қондырғыларды талап етеді. Алдымен, әдеттегідей , торда, құм ұстағышта және тұндырғышта механикалық тазартудан өтеді. Тұндырғышта жиналған тұнба метантенкке жіберіліп, одан ашытылып, сосын термиялық кептіруге жіберіледі. Алашқы тұндырғыштан өткен лас су биологиялық тазарту құрылымына – биосүзгі немесе аэротенкке жіберіледі.

Биосүзгі - сүзу материалы салынған бетон ыдыс түрінде болады, онда толтырылған қиыршық тастар бетінде органикалық қалқыма заттар аэробты қышқылданатын биоүлдіргі түзіледі. Осылайша, тазарту табиғи жағдайларда топырақ бетіне түзілетін биоүлдіргіде өтетін - шайу, сүзу алқаптары мен биологиялық тоғандарда тазартудан, сүзгі қабаты көлемінде өтуімен ерекшеленеді. Аэротенк -тік бұрышты бетон резервуар, оның бетінде белсенді тұнба үлдіргісі түзіліп, биологиялық тазарудың қарқынды процесі жүреді. Биологиялық тазартудан өткен соң, су залалсыздандырылып, су қоймасына жіберіледі. Бақылау сұрақтары: 1. Лас сулардың су қоймасына әсері. 2. Лас сулардың ластану дәрежесін сипаттайтын көрсеткіштер.

3. Лас суларды механикалық тазарту. 4. Лас суларды биологиялық тазарту. 5. Лас суларды қоймаға тастау кезінде қойылатын талаптар. 6. Қалалардың лас суларын тазартуі тәсілдері. №14 Дәріс. Тақырыбы: «Тасымалдаушы құралдар». Кран, лифт (жеделсаты), автокөліктерді пайдалану. Зауыттың ішкі транспортын қолдану Жүктеу-жүк түсіру жұмыстары кезіндегі ережелер. Дәрістің мақсаты: жүк көтергіш машиналар мен механизмдерді пайдаланумен танысу: кран – манипуляторлармен қоса барлық типті жүк көтергіш крандармен; жүк электрлік арбашалармен және т.б. Жүк көтергіштер (крандар ) келесідей түрлерге бөлінеді: 1) құрылымдық орындалуымен: кабель типті , көпірлі, оқты; 2) жүк ұстаушы құралының түры бойынша: ілмекпен, грейфермен, магнитті қармаумен құралданған; 3) орын ауыстыру тәсілі бойынша тұрақты, қозғалмалы, өздігінен жүретін; 4) жүрістік құрылғы бойынша: рельсті, автокөлікті, шынжырлы. Жүк көтергіш машиналарды жұмысқа жіберудің алдында, олар мемлекеттік техникалық бақылау аумақтық өкілдерінде (аймақта, инспекцияда) тіркелген болуы тиіс. Жүк көтергіш машиналар және алынатын жүк қармаушы құралдар жұмысқа жіберілмей тұрып толық техникалық куәландырылуы тиіс. Жұмыс барысында орналасқан жүк көтергіш машиналар периодикалық техникалық куәландырылуы тиіс: бөліктеп – 12 ай бір реттен аз емес; толықтай – 3 жылда бір реттен кем емес, аз қолданылатын машиналарды ескермегенде.

Жүк көтергіш машинаның толықтай куәландырылуы келесі жағдайларда жүргізіледі: а) жаңа орында жүк көтергіш машинаны орнатудағы жинақтаудан кейін; б) жүк көтергіш машинаны қайта құру кезінде; в) ауысымды оқты құрылғыны орнату немесе оқты ауыстыру кезінде; г) күрделі жөндеуде немесе жүк (оқ) арбасын ауыстыру кезінде; д) ілмекті немесе ілмектің ілгектерін ауыстыру кезінде. Лифт (жеделсаты) келесідей негізгі бөліктерден тұрады: шахта, машина және блок бөлмелерінің кабинасынан, қарсы салмақтан, көтеруш механизмінен және электр құрылғысынан. Жеделсаты шахтасы деп барлық жақтан шектелген кеңістік, онда жеделсатының кабинасы мен қарсы салмағы қозғалады. Шахта барлық жағынан бүкіл ұзындығының бойына шектелген болуы және оның едені мен жоғарғы қақпасы болуы тиіс. Шахтаның төменгі бөлігінде кабинаның төменгі жұмыс орнының сыртында ойықша орналасуы тиіс. Шахтаның есіктері екі жаққа кең ашылатын да, жылжытылатын, қолмен немесе жетек арқылы ашылып жабылатын болуы мүмкін. Екі жаққа кең ашылатын есіктер тек сыртқа ашылуы тиіс. жеделсатылардың кабиналары адамдардың немесе жүктің қауіпсіз қозғалуы үшін қажет. Кабина мен қарсы салмақты ілу үшін қажетті арқандардың құрылымы және диаметрі бірдей болуы тиіс. Жолаушы, жүк тасымалдау, ауруханалық және жүк жеделсатылары үшін арқандардың диаметрі 9,5 мм-ден аз болмауы тиіс. Жеделсаты ілінетін арқанда беріктіктің белгілі бір қоры болуы тиіс. Жеделсатының әрбір кабинасын сақтандырушы құрылғымен – ұстаушымен қамтамасыз етеді, олар арқан үзілген жағдайда немесе төмен қарай қатты жылдамдықпен жүрген кезде мықтылап ұстап алуы тиіс. Автокөліктерді пайдалану. ҚР жол қозғалыс ережелерінде тасымалдаушы құрылғылардың пайдалануға жіберілуі бойынша негізгі ережелер бекітілген және тасымалдаушы құрылғыларды пайдалануға тыйым салынған шарттар мен бұзылулардың тізімі көрсетілген. Автокөліктің техникалық жағдайы сәйкесті стандарттардың, ережелердің және оларды техникалық пайдалану бойынша басқару талаптарына сай болуы тиіс. Авто транспорт үшін соларға қарастырылған жерлерде сәйкес нұсқада тіркеуші белгілер орнатылуы тиіс. Автокөліктерді пайдалануға тыйым салынады: егер олардың техникалық жағдайы және құрылғысы, тасымалдаушы құрылғыларды пайдалануға тыйым салынатын бұзылулар тізімі мен шарттарының талаптарына сай болмаса; мемлекеттік техникалық қарауды өтпегендерге; сәйкесті рұқсаттамасы жоқ қайта құрылғылармен қамтылғандарға. Борт тұғырнамасы бар, адамдарды тасымалдайтын жүк автокөлігі орындықтармен қамтылуы тиіс, олар еденнен 0,3-0,5 м және борттың жоғғарғы бөлігінен 0,3 м аз емес қашықтықта орналасуы тиіс.

Зауыттың ішкі транспортын қолдану Заводтың ішкі транспортын пайдалану, жөндеу және техникалық қызмет көрсету ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Өндірістік құрылғы. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары», ГОСТ 12.3.002-7555 «ССБТ. Өндірістік үрдістер. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары», ГОСТ 12.3.020-80 «ССБТ. Кәсіпорындарда жүктердің орнын ауыстыру үрдістері. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары» сәйкесті, ПОТ РО-200-01-95 автокөлікте еңбек қорғау Ережелеріне, салалық актілерді қосқанда, еңбек қорғау бойынша басқа құқықтық актілерге сәйкес орындалуы тиіс. Заводтың ішкі транспортына келесі тасымалдаушы құралдар жатады: электркаралары, электр тартыстары, электр жүктеушілері, электрлік реттеп салғыштар, қолмен басқарылатын арбаша-реттеп салғыштар, жүк және такелажды арбашалар. Кәсіпорында іштен жану қозғалтқышымен тасымалдаушы құрылғыларды пайдалану автокөлікті транспортта еңбекті қорғау бойынша ережелермен сәйкесті орындалуы тиіс. Кәсіпорынның аймағындағы, жүктеу-жүкті түсіру жұмыстары орындалатын жерлерде және бөлмелердің ішінде барлық тасымалдаушы құрылғылардың қозғалысы кәсіпорын басқарушысы бекіткен сұлбаға сәйкес орындалады, бұл сұлба нақты бір көліктің қозғалысының бағытын, оның бұрылыстарын, рұқсат етілген тоқтауларын, шығуы мен кіруін, сондай ақ автокөлікті құралдардың тұрақ орнын, нұсқаулықтар мен жол белгілерімен, және теміржол көлігінде қабылданған белгілермен реттеліп отырады. Кәсіпорынның жеке цехтары мен қызметтерінің технологиялық байланыстарына сәйкес заводтың ішкі көлікті құралдарының қозғалыс бағыты дайындалуы қажет: электрокөліктің, автожүктеушілердің, жүкті мотороллерлердің және қозғалыс сұлбасын ескеретін мотоциклдердің. Қозғалыс бағыты осы көлікті құралдардың барлық жүргізушілерінің хабарлануы тиіс. Электркөлігінің, қолды жүк арбашаларының техникалық жағдайы дайындаушы-зауыттардың нұсқаулығының (паспортының) талаптарына сай болуы қажет. Электркөлігі: электрокаралар, электржүктеушілер, электртартқыштары жылдам әрекет ететін тежегіштермен, сигналдармен, жарықтаушы аспаптармен және бекітпелі құрылғысы бар ажыратқыштармен қамтылуы тиіс, ажыратқыштар басқа тұлғаларға құрылғыны қолдандырмайды. Стреласы бар электржүктеуіште оқтың шығуына тәуелді жүк көтергіштігін көрсететін кесте болуы қажет.

Өртке қауіпті қоспалардың құрылуы мүмкін бөлмелерде және басқа құрылғыларда жұмыс істеу үшін өрттен қорғалып жасалған электркөлігі қолданылуы тиіс. Электржүктеуіштерде және автожүктеуіштерде келесі сынаудың мерзімін көрсететін кесте (жазба) болуы тиіс. Жылдам өртенетін және жанатын заттарды тасымалдау үшін арналған көліктік құралдар статикалық электрдің зарядтарын бұрып жіберетін құрылғымен қамтылуы тиіс. Кәсіпорыннан тыс жол қозғалыстарына қатысатын электркөлігінің жүргізушілері өзінде Мемавтоинспекция мүшелерімен берілген куәлігі болуы керек. Қауіпті және аса қауіпті жүктерді тасымалдауға жіберілген жүргізушілер арнайы оқытылуы тиіс, оқудан кйін олардың білімдері тексеріледі. Көлік тек басқару құқығы берілген Куәлікті көрсеткен жағдайда бекітілген жүргізушілерге ғана берілуі тиіс. Жүргізушілерге жол парағы беріледі. Ол парақта көлік берілетін жауапты тұлғаның фамилиясы көрсетіледі. Желіге шығу үшін көлікті техникалық жөнделетін қалпында шығаруға жауапты тұлғаның рұқсат ететін қолтаңбасымен бекітіледі. Электркөлігі: электрокаралар, электржүктеушілер, электртартқыштары, автожүктеуіштер, такелажды жұмыстарға арналған жүк арбашалары, қолды арбашалар пайдалануға берілудің алдында техникалық куәландырудан өтуі тиіс, ал пайдаланудағылар – периодты куәландырудан өтеді, 12 айда бір реттен аз емес. Жылдам өртенетін, жанатын сұйықтарды және сұйық қышқылдарды тасымалдау электрокараларда рұқсат етіледі, олардың құрылымында аккумулятор батареялары және электрқозғалтқышы жүк тақтасының астында орналаспаған. Бөшкелерді тасымалдағанда олар тақтасында тігінен бір ярусқа және құлаудан бекітіліп орналастырылуы керек. Жүктеу-жүк түсіру жұмыстары ереже бойынша механизацияланған тәсілмен, көтергіш-көлік құрылғының жіне кіші механизация құралдарының көмегімен орындалады. Жүктеу-жүк түсіру, қоймалық және тасымалдау жұмыстарын жауапты тұлғаның басқаруымен орындау керек, ол кәсіпорын басқарушысының бұйрығы бойынша тағайындалады және технологиялық үрдістің барлық бөліктерінде қауіпсіз ұйымдастыруға, қауіпсіздік талаптарын орындауға жауап береді. Аса ауыр үлкен габаритті және қауіпті жүктерді жүктеу (түсіру) кезінде жұмыс орнында әрқашан осы үшін жауапты тұлға болуы шарт. Тасымалдау жолдарын, жүктеу-жүк түсіру аудандарын жөнделетін қалпында, тазалықта және ретті түрде ұстау керек, кешкі және түнгі уақыттарда жарықтандырып, қыста қардан,мұздан тазалап және құммен жабу керек.

Автокөлікті жүктеу-жүк түсіру аудандарында орналастыру кезінде бір-біріне (тереңдік бойынша) жақын тұрған автокөліктердің ара қашықтығы 1 м-ден аз болмауы керек, ал (фронт бойынша) тұрған автокөліктердің қашықтығы – 1 м кем емес. Егер автокөліктерді жүктеу үшін ғимараттың жанында орналастырса, онда ғимарат пен автокөліктің артқы бортының аралығы 0,5 м-ден кем емес болады. Автокөлік пен жүтің аралығы 1 м кем емес. Қозғалмалы құрамадан жүктеу немесе жүкті түсіру кезінде жүктердің құлауы мүмкін аумақтарда адамдардың болуы және көлік құрылғыларының жүруі рұқсат етілмейді. Кәсіпорындарда кең қолданылатын көлік құрылғыларына сондай ақ конвейерлер жатады. Конвейерлерде ГОСТ сәйкес сызығының қозғалу жылдамдығы 0,1 м/с аспайды. Бақылау сұрақтары: 1. Жүк көтергіштер (крандар ) түрлерге бөлінуі? 2. Лифттің (жеделсаты) негізгі бөліктері? 3. Автокөліктерді пайдаланудың алғы шарттары? 4. Заводтың ішкі транспортын қолдану тәртібі? 5. Жүктеу-жүк түсіру жұмыстары ереже? Тақырыбы: «Инженерлік жүйелер мен желілердің бақылау аспаптары». Жарықтың көрсеткіштері және оны өлшеу аспаптары. Шу және дірілдің көрсеткіштері және оны өлшеу аспаптары. Аталған әсерлерден адамды тиімді қорғау көрсеткіштері.

Дәрістің мақасты: Жарық шамасын, шу, діріл деңгейін өлшеуге арналған аспаптар. Аталған әсерлерден адамды тиімді қорғау көрсеткіштері. Жарықтың күн көзінен және аспан денелерінің шағылысуынан пайда болған түрін – табиғи жарық көзі дейміз де , электр шамдары арқылы пайда болған жарықты – жасанды жарық көзі деп атаймыз.

Жарықтың көрсеткіштері. Жарық ағыны дегеніміз көрінетін сәулемен көзге әсер ететін күші . Өлшемі -люмен (лм) . Жарық күші дегеніміз кеңістік бұрышындағы жарық ағынының тығыздығы. Табиғи жарық коэффициенті зерттеп отырған нүктедегі жарық шамасы мен сырттағы күн көзі беретін жарық шамасы арасындағы проценттік қатынасты көрсету арқылы белгілі бір нүктедегі жарық шамасына сипаттама береді. Кез-келген жазықтыққа түсіп тұрған жарық шамасын анықтау үшін люксметр аспабы қолданылады. Біз тәжірибе кезінде Ю-116 люксметрмен өлшем жүргіземіз. Люксметр Ю-116 - өлшегіш бөлігінен 1 , жеке фотоэлементтен 2 және насадкадан 3 тұрады. Өлшегіш бөліктің бетінде өлшем көрсеткіш, түзеткіш, өлшемді өзгерткіш түйме және стрелканы нөлге қоятын тетік орналасқан. Өлшегіш бөліктің қапталында селенді фотоэлементті жалғайтын розетка бар. Насадканың ішіне қойылатын жарық сүзгілері ( М, Р, Т әріптерімен белгіленген) өлшеу шамасын өзгертуге арналған. Люксметр Ю-116 өлшегіш бөлік шкаласының негізгі екі өлшем шамасы бар (5…..30 және 20…..100 лк). Сонымен қатар сүзгілердің көмегімен өлшеу шамасын тағы алты қосымша шамаларға өзгерте аламыз (50…..300 , 200…..1000 және 500…..3000 , 2000…..10000 және 5000…..30000 , 20000 …..100000 лк). Фотоэлементке насадкаға М сүзгісін пайдаланып өлшемді 10 есе , Р сүзгісін пайдаланып 100 есе , Т сүзгісін пайдаланып 1000 есе өлшем шамасын өзгертеміз. М,Р,Т сүзгілері жарықты жұтқыштар болып есептелінеді. Өлшемді бастамас бұрын люксметрдің өлшегіш бөлігін горизонталь жазықтыққа қоямыз. Аспаптың стрелкасы нөлде тұрғанын тексереміз. Бұл уақытта фотоэлемент өлшегішке жалғанбай тұруы керек. Қажет болса түзеткіш арқылы стрелканы нөл бөлігіне қоямыз. Өлшем бірлігін дұрыс алу үшін былай істейміз. Өлшемді өзгерткіш, оң жақтағы түймені басқанда, өлшем көрсеткішін шкаланың 0…..100 дегенінен қараймыз. Ал сол жақтағы түймені басқанда – 0…..30 шкаласынан көрсеткішті қараймыз. Аспаптық көрсеткіші біздің өлшемге қандай сүзгіні пайдаланғанымызға және қай түймені басқанымызға байланысты. Мысалы: біз насадкаға Р сүзгісін кигізсек және сол жақтағы түймені бассақ стрелкамыз 0…..30 шкаласынан 10 бөлікті көрсетіп тұрса, демек өлшеп тұрған жарық шамасы 10 х 100 = 1000 люкс болады. Естеріңізде болсын!

Аспаптың фотоэлементін өте күшті жарыққа (сүзгісіз) және ұзақ уақыт ұстауға болмайды. Сондықтан өлшемді КТ сүзгісін пайдаланып бастаған жөн. Және сүзгіні ауыстырған сәтте алдымен оң жақтағы түймені басып, содан кейін ғана сол жақтағы түймені басып басқа (төменгі) өлшеу шегіне ауыстыру қажет. Өндірістік шу-адамға зиянды әсер ететін, уақыт сайын ретсіз өзгеріп отыратын, жиілігі мен қарқыны әртүрлі дыбыстардың жиынтығы. Шу, ультрадыбыс және дірілдің табиғаты бір. Тек айырмашылықтары таралатын газды, сұйық және қатты денелер ортасындағы тербелістің берілуі. Дыбыс энергия көзі болып табылады. Дыбыс толқындарының тербеліс жиілігі герцпен өлшенеді (1Гц-секундына 1 тербеліс). Адам организміне физиологиялық әсеріне байланысты шулар тербеліс жиілігіне, тербеліс ендігіне, қарқындылығына және әсер ету уақытына байланысты жіктеледі. Өндірістік жағдайларда шуды адамның есту деңгейіне тең цех құрылғыларының 2/3 бөлігі жұмыс істеп тұрғанда өлшейді. Ағзаға шудың ұзақ әсері шаршағыштық пен жұмыс қабілетін төмендетеді, сонымен қатар бас ауырады, жүйке мен жүрек қан тамыр жүйесін бұзады, кереңдікке әкеліп соқтырады. Бара келе шу назарды төмендетеді, қозғалыстың дәлдігі мен координациясын бұзады, түсті және дыбысты қауіпті сигналдарды қабылдаудың бұзылуы, содан жарақаттар пайда болуы мүмкін. Адамның есту мүшесі жиілігі 16-дан 20000 Гц-ке дейінгі аралықта дыбысты естиді. Инфрадыбыстар (16 Гц-ке дейін), ультрадыбыстар (20000 Гц-тен жоғары) адам құлағы естімейтін жиіліктері. Дыбыстың толқынды таралуы ауаның атмосфералық қысымның өзгеруін тудырады. Дыбыс толқынымен туындаған ауа қысымының атмосферадағы ауытқуын дыбыстық қысым деп аталады. Адам дыбыс қысымын 2 · 10 -5 Па-дан (есту табалдырығы), 200 Па-ға дейін (ауырсыну табалдырығы) қабылдайды. Шудың көрсеткіштерінің бағалау үшін логарифмді шама алынады, ал аспаптарда логарифмдік шкалалар қолданылады. Шу қарқындылығының бірлігі ретінде Белл (Б) бірлігі алынады. 0,1 Б=1дБ. Адамның есту органы әр түрлі жиіліктегі дыбыстырды әр түрлі қабылдайды, сондықтан дыбыстың қаттылығын білдіру үшін фон деген шама алынады. 1 фон дегеніміз- 1000 Гц жиіліктегі 1дБ қарқындылығындағы дыбыстың қатаңдығы. Бұл жиіліктегі дыбыс деңгейі дыбыс қысымына тең. Дыбыстың жиілік спектріне байланысты шуды сипаттайтын шама үшке бөлінеді. Жиілігі 300 Гц төменгі жиілікті, 300-800 Гц орта жиілікті және 800 Гц-тен жоғары жоғарғы жиіліктегі шу деп саналады. Шудың зиянды әсері жиілігіне байланысты болғандықтан, әрбір октавалық жолағының рұқсат етілген шу деңгейі болады. Құралдар мен қондырғылар. Шуды тікелей өндірістік шарттарда зерттеу кезінде шуды және дірілді өлшегіштер ИШВ-1, шумомер Ш-70, комплект «Брюль және Кьер», «RFT», микрофон қажет. Шуды лаборатория шарттарда зерттеу кезінде, 73 суретте көрсетілген: шуды және дірілді өлшейтін ИШВ-1; дыбысты канал; алмастыратын дыбысжұтқыш заслонкалар, лабораторлы столды орнатылған болса жеткілікті. Жұмысты орындау тәртібі. Аспаптың құрылысын және жұмыс принципін, зерттеу әдістемесін және есептеуін оқып үйрену. Шу өлшегіште және ИШВ-1 дірілдері микрофон 1, электрлік кернеуге дыбыстық қысымының толқуын тудырады. Одан кейін күшейткіштен және түзеткіштен өтіп, магнит электрлік тілшілік аспаппен өлшенеді. Ол дицибелмен көосетіледі. Құрылғы тоқтан 220 В пен немесе 8 элементтік «373» батарейлік блоктан қоректендіріледі. Микрофон М101-1 құрылғымен өлшегіштің 2 кіруі арқылы жалғанады. Құрылғы панелінде орналасқан; фильтр жиілігін ауыстырғыш 3, реттеуші винттік ұя 4-5, «микрофон-датчик» ауыстырғышы 6, сигналды лампа 7, «Калибр» ұясы 8, тілшелі аспап 9, заземления қысқышы 10, «Шығу» ұясы 11, жұмыс түрлерін ауыстырғышы 12, «Децибел – ІІ» ауыстырғышы. Діріл дегеніміз қатты денелердің тербелісі ретінде адам ағзасына әсер ететін шайқалудың шамасы. Синусоидалдық тербелістің негізгі көрсеткіштеріне: тербеліс жиілігі ƒ-өлшем бірлігі, герц; тербеліс амплитудасы А-м,см; тербеліс жылдамдығы υ-м/сек; тербеліс үдеуі-а-м/сек2. Дірілдің салыстырмалы жылдамдық дәрежесі және салыстырмалы үдеуі дәрежесі децибелмен беріліп, төмендегі формуламен анықталады: Lυ=20 lg υ/5\*10-8; La=20 lg a/3\*10-4; мұндағы 5\*10-8 м/с тербеліс жылдамдығының ең төменгі (0) деңгейі. 3\*10-4-тербеліс үдеуінің ең төменгі деңгейі м/сек2. Организмге берілуіне байланысты, діріл: жергілікті-қол машиналарымен жұмыс кезінде, машинаның басқару тетіктері арқылы қолға берілетін және жалпылама-адамның отырған немесе тұрған жері арқылы берілетіндері болып бөлінеді. Жалпылама дәріл үш дәрежеге бөлінеді.

І дәреже-транспорттық діріл-машиналар мен тіркемелерден берілетін жол дірілі. ІІ дәреже-технологиялық-транспорттық, машиналардан берілетін-кран, эксковаторлар, шахтадағы әртүрлі машиналар. ІІІ дәреже-технологиялық діріл-тұрғылықты машиналар дірілі (Станок, электр қозғалтқыш, т. с .с.). Бақылау сұрақтары: 1.Жарықтың қандай көрсеткіштері өлшенеді? 2. Люксметрдің құрылысы қандай бөліктерден тұрады? 3. Аспаптың жұмыс істеу принципі қандай ? 4. Шудың ,дірілдің қандай көрсеткіштері өлшенеді? 5. Люксметрдің құрылысы қандай бөліктерден тұрады? 6. Шу, дірілді өлшегіш аспаптардың жұмыс істеу принципі қандай ? ТӘЖІРИБЕЛІК САБАҚТАР. №1 Тәжірбиелік жұмыс. Тақырыбы: «Су құбырлары желісін гидравликалық есептеу». Су құбырлары желісі. Тармақталған су құбыры желісі. Тармақталған су құбыры желісіндегі қысымның жоғалуы. Сақина тәрізді құбыр желісін есептеу. Су қысымды мұнараның биіктігі. Насос қысымы мен суқысымды мұнараның биіктігін анықтау. Насос қысымын анықтау. Мақсаты: Әр түрлі су құбырлары желісін гидравликалық есептеумен танысу. Тармақталған су құбыры желісі- суды пайдаланушыға жеткізуге арналған бір-біріне жалғанған құбыр жүйесі. Осындай құбыр желісіндегі қысымның жоғалуы келесі формуламен анықталады: hl = i1l1+i2l2+….+imlm (1) немесе hl = Kп1 Sl q21+ Kп2 S2 q22 +….+ Kпm Sm q2m (2) яғни, бір-біріне жалғанған құбыр желісіндегі жоғалған қысымның суммасына тең. бұндағы: hl –құбыр желісіндегі қысымның жоғалуы; i1, i2,im-құбыр желісінің бөлшектері; Kп1, Kп2, Kпm- қысымның жоғалу коэффициенті; Sl, S2, Sm-құбыр желісінің кедергісі;

q1, q2,qm –бөлшектердегі су шығыны, м /с; Сақина тәрізді құбыр желісін есептеу қиынға соғады. Басты қиындық құбыр желісіндегі бөлек желілердегі қозғалыс бағыты мен шығын мөлшерін анықтауда туындайды. Сақина тәрізді желідегі судың қозғалысы 2 ережеге негізделген: 1. Сақина тәрізді желідегі шығынның мөлшері-желінің 1 саласындағы қысымның жоғалуы басқа саладағы қысымның жоғалуымен тең жағдайды қамтамасыз ететіндей болып бөлінеді. Су қозғалысы сағат тілі бағытына сәйкес оң таңбасына ие және сағат тілі бағытына қарсы теріс таңбаға ие, сақина тәрізді желінің әр түрлі бөлшектеріндегі қысымның жоғалуын төмендегі формула арқылы анықтауға болады: Σhпот= 0 (3) бұндағы: hпот—сақина бойында жоғалған қысымның алгебралық суммасы. 2. Жүйе торабына судың келу кезіндегі шығын суммасы осы тораптан шығу кезіндегі шығын суммасына тең болуы шарт. (тораптағы шығынды қосқанда). qbc=qcd+qcf; qеd+ qcd=qdh және т.б. Тораптан шығу кезіндегі теріс таңбаға ие шығын мөлшері мен, торапқа келу кезіндегі оң таңбаға ие шығын мөлшерін мына теңдеумен жазуға болады: Σq= 0, (4) бұндағы: Σq — торапқа келген және шыққан алгебралық шығынның суммасы (тораптағы шығынды қосқанда). Сақина тәрізді суқұбыры желісін есептеу, құбыр диаметріне, әр-түрлі бөлшектеріндегі су шығынының суды жіберу орынынан, жеткізілетін нүктесіне дейінгі қысымның жоғалуын анықтауға көмектеседі. Бастапқы орыннан, жүйенің соңғы су жеткізу нүктесіне дейінгі қысымның жоғалуын қадағалау үшін, жүйені барлық тораптарымен сақиналары үшін (3) және (4) теңдеуі орындалатындай етіп орналастырады.

Сақина тәрізді су құбыры желісін есептеудің бірнеше түрі бар. Қазіргі кезде сақина тәрізді су құбыры желісін есептеу соңғы озық технология, түрлі есептегіш машиналар көмегімен жүзеге асырылады. Сақина тәрізді желіні есептеу бірнеше мәрте жүргізіледі: максимальды шаруашылыққа қажет суды алу үшін, өртке қарсы қолданалатын су көлемі үшін т.б. Осы есептеулер негізінде құбыр желесі үшін қажетті қысымды анықтайды, ол қысым насостардың және су қысымды мұнара көмегімен жүзеге асырылады. Су қысымды мұнараның биіктігі мына формуламен анықталады: Нб=Нсв + hпот.с - (zб - zд), бұндағы: Нсв - өздігінен ағу кезіндегі еркін қысым; hпот.с -желідігі жоғалған қысым суммасы; zд және zб - еркін қысым кезіндегі жер беті биктігінің нүктесі және су қысымды мұнара орналасқан жердің биіктігі. Еркін қысым кезіндегі жер беті биіктігінің нүктесі ретінде - су қысымды мұнара биік болғандағы нүкте алынады. Ол көбіне мұнарадан алыс басқа жерлерге қарағанда биік болатын нүкте болып табылады. Насостың қысымын төмендегі формуламен анықтайды:

Н = Нб + Нбака + hпот.в+ hпот.вc +( zб - zo), бұндағы: Hбака – суқысымды мұнарадағы бакта орналасқан судың биіктігі; hпот.в - суды мұнараға дейін жеткізу жолында жоғалған қысым суммасы (мұнара желі соңында болса, hпот.в -желідегі және жеткізу жолындағы қысым); hпот.вc - сору құбырында жоғалған қысым суммасы; zo -су қоймасындағы судың ең төменгі деңгейі. Тапсырмалар: 1. Су құбырлары желісі қалай анықталады? 2. Тармақталған су құбыры желісіндегі қысымның жоғалуы? 3. Сақина тәрізді құбыр желісін есептеу?

4. Насос қысымы мен суқысымды мұнараның биіктігін анықтау? Тәжірбиелік жұмыс №2 Тақырыбы: «Суды тұтыну режимі». Суды тұтынудың күндік сәйкессіздік коэффициенті. Өндірістегі суды тұтынудағы сәйкессіздік коэффициенті. Сағаттық сәйкессіздік коэффициенті. Суды тұтыну графигі. Мақсаты: суды тұтыну режимі есептеуге қажетті сәйкессіздік коэффициентімен танысу. Суды тұтыну мөлшері жыл бойына біркелкі емес. Жазда суды тұтыну көлемі жоғары, ал қыста керісінше төмендейді. Дәл осылай басқа күндерге қарағанда демалыс күндері суды тұтыну мөлшері жоғары болады. Ең көп суды тұтыну күндерінің шығынының Qmах сут орташа суды тұтыну Qср сут күндерінің шығынына қатынасын, суды тұтынудың күндік сәйкессіздік коэффициенті деп атайды: Ксут = Qmах сут/ Qср сут бұндағы: Qmах сут -ең көп суды тұтыну күндері шығыны; Qср сут - орташа суды тұтыну күндері шығыны. Күндік сәйкессіздік коэффициенті Ксут шамасы ғимараттың жабдықталуына байланысты. Ғимараттың жабдықталуы жоғары дәрежеде болса, күндік сәйкессіздік коэффициенті аз мәнеге ие болады.

Өндірістік мекемелерде күндік сәйкессіздік коэффициентін 1-ге тең деп есептейді, яғни жыл бойына суды тұтыну деңгейі бір қалыпты деп алынады. Өндірістегі суды тұтынудағы сәйкессіздік қолданылатын технологияға, шығарылатын өнім көлеміне кейде жыл мезгіліне байланысты болады. (сүт комбинаты, өндірістік цехтар). Соңғы жағдай суды салқындату үшін қолданатын өндірістерге тікелей қатысты. Күн бойына да суды тұтыну мөлшері біркелкі емес. Мысалы түнде, күндізгіге қарағанда аз мөлшерде болады. Күн бойына осы көрсеткіштің өзгеруі суды тұтынатын тұрғындардың санына байланысты. Егер тұрғындар саны аз болса, онда сәйкессіздік мөлшері артады. Суды тұтыну сағат бойына да өзгереді. Бірақта есептеуді жеңілдету үшін сағат бойына суды тұтыну бір қалыпты деп алынады. Ең көп суды тұтынатын сағаттық шығынға Qmах ч орташа сағаттық шығынның Qср ч қатынасын сағаттық сәйкессіздік коэффициенті деп атайды: Кч= Qmах ч/ Qср ч бұндағы: Qmах ч -ең көп суды тұтынатын сағаттық шығын; Qср ч - орташа сағаттық шығын. Сағат бойына 1 күндегі суды тұтыну режимін, яғни судың шығынын кесте немесе график түрінде көрсетеді. Сонымен қатар суды тұтыну графигі сатылы немесе интегральды күйде де болады. Сағаттық сәйкессіздік коэффициентін – мекен ету орындарының суды тұтыну нормасына байланысты қабылдайды. Өндірістің шаруашылықтық-тұрмыстық тұтынудың сағаттық сәйкессіздік коэффициентін 2,5 немесе 3 тең деп алады. Өндірістік қажеттілік үшін суды тұтынудың сағаттық сәйкессіздік мөлшері технологияға байланысты өзгереді. Тапсырмалар: 1. Суды тұтынудың күндік сәйкессіздік коэффициентін анықтау. 2. Өндірістегі суды тұтынудағы сәйкессіздік коэффициентін анықтау. 3. Сағаттық сәйкессіздік коэффициентін анықтау. 4. Суды тұтыну графигін талдау.

Тәжірбиелік жұмыс №3. Тақырыбы: «Есептік шығынды және еркін қысымды анықтау». Есептік шығын. Судың күндік есептік шығыны. Күн ішіндегі ең көп және аң аз суды тұтынудың есептік шығыны. Судың сағаттық есептік шығыны. Еркін қысым. Суды жеткізудің геометриялық биіктігі. Мақсаты: есептік шығынды және еркін қысымды анықтау тәсілдерімен танысу. Есептік шығын. Құбыр желісі қондырғысы бүкіл жұмыс жасау уақытына сай келетін, су жіберу қабілетіне ие болуы керек. Есептік шығын ретінде - ең көп суды тұтыну күнінің суды максимальды алу сағатындағы шығын алынады. Шаруашылықтық-тұрмыстық қажеттілікке жұмсалатын судың күндік есептік шығыны (орташа жылдық), м3/күн, мына формуламен анықталады:

Qср.сут = qжN/1000, бұндағы: qж — суды тұтыну нормасы; N — тұрғындардың есептік саны. Күн ішіндегі ең көп және аң аз суды тұтынудың есептік шығыны, м3/күн, мына формула бойынша анықталады: Qmax cут =Кmax cут Qср cут; Qmin cут =Кmin cут Qср cут бұндағы: Кmax cут және Кmin сут - күндік сәйкессіздіктің максимальды және минимальды коэффициенті.

Ол өндірістің жұмыс жасау режиміне, жабдықталуының деңгейіне, жыл мезгілінде және апта күндерінде суды тұтыну режиміне байланысты өзгереді. Ол Кmax cут = 1,1-1,3; Кmin сут 0,7-0,9 арлықтарында болады. Судың сағаттық есептік шығыны, м3/сағ, төмендегі формуламен анықталады: qmax ч =Кmax ч Qmax cут/24 qmin ч =Кmin ч Qmin cут/ 24 бұндағы: Кmax ч және Кmin ч -сағаттық сәйкессіздіктің максимальды және минимальды коэффициенті, ол келесі формуламен анықталады: Кmax ч = αmax β max Кmin ч= αmin β min бұндағы: α ғимараттың жабдықталуына және өндірістің жұмыс жасау режиміне байланысты өзгеретін коэффициент; αmax = 1,2 - 1,4; αmin = 0,4 - 0,6; β - тұрғындар санына байланысты өзгеретін коэффициент ; βmax = 1….. 4,5; βmin = 0,01 ... 1 аралықтарына тең. Еркін қысым. Су желісіндегі су- артық қорымен (қалдық қысым hост) ғимарат ішіндегі ең алыс және ең биік нүктеге жетуі керек. Осыған қажетті қысымды Н cв немесе қажетті қысым деп атайды. Нcв = Hг + hпот+hост бұндағы: Нг - жер бетінен ең биік суды алу нүктесіне дейінгі суды жеткізу жолының геометриялық биіктігі, м; hпот — ішкі желідегі қысымның жоғалуы, м; hост —есепке алу аспабындағы, қалдықты қысым мөлшері, м. Суды жеткізудің геометриялық биіктігін Нг, м, келесі формуламен анықтайды: Нг= hпл+ (n-1) hэт+hпр бұндағы: hпл — жер бетінен бірінші қабат деңгейіне дейінгі биіктік (жоспарлық биіктік);

n —ғимараттағы қабаттар саны; hэт —ғимараттағы қабаттар биіктігі; hпр — еден үстінде есепке алу аспабының орналасу биіктігі. Тапсырмалар: 1. Есептік шығынды есептеу.

2. Судың күндік есептік шығынын анықтау. 3. Күн ішіндегі ең көп және аң аз суды тұтынудың есептік шығынын табу. 4. Судың сағаттық есептік шығынын анықтау.

5. Еркін қысымды табу. 6. Суды жеткізудің геометриялық биіктігін есептеу. сынылатын әдебиеттер: Тәжірбиелік жұмыс. №4 Тақырыбы: «Су құбыры желісін есептеу». Сыбағалы су шығыны. Магистральды желінің құбырының диаметрі анықтау. Есептік шығынды анықтау. Болат және шойын су құбырындағы сыбағалы қысым шығыны. Мақсаты: су құбырын желісін есептеуге қажетті өрнектермен танысу. Су құбыры желісін есептеу- қажетті су шығынын қамтамасыз етуге керек құбыр диаметріне және жоғалған қысым шығынына байланысты анықталады. Соңғысы насос жүзеге асыратын қысым мөлшерін және су қысымды мұнара биіктігін анықтауға қолданылады. Су құбыры желісін есептегенде өндірістік ошақтар үшін (өндірістік және шаруашылықтық- тұрмыстық қажеттіліктер үшін) су бір жерге бағытталған тұтыну ретінде берілсе, ал қалалар мен мекен ету ошақтарына шаруашылықтық-тұрмыстық қажеттілік үшін-магистральдық желінің бүкіл бойына бірдей тұтыну түрінде беріледі. Бірдей тұтыну түрінде берілетін 1 метр желінің ұзындығына келетін су шығынын (жыл бойына) сыбағалы (удельный) шығын деп атайды, ол келесі формуламен анықталады: qуд=qоб/ Σl бұндағы: qоб —желінің бүкіл бойында жоғалған жалпы шығын; Σl — магистральды желінің ұзындығы.

Магистральды желінің құбырының диаметрін келесі формуламен анықтайды: \_\_\_\_\_ d=√ 4q/πυ бұндағы: q — есептік шығын; υ — құбырдағы су қозғалысының жылдамдығы.

(4.2) формуласындағы υ белгісіз шама болып саналады. Жоспарлық ұйымдардың тәжірбиесі көрсеткендей, ең тиімді су жылдамдығы υэ кіші диаметрлі құбыр үшін 0,6-0,9 м/с, ал үлкен диаметрлі құбыр үшін 0,9-1,5 м/c аралықтарына тең. Есептік шығынды келесі формула арқылы анықтайды: q=qт + 0,5 qп бұндағы: qт — транзитті шығын; qп — жол бойындағы шығын.

Есептік шығын негізінде қысым шығынын есептеу нәтижесі, желінің бүкіл бойына суды бірдей тарату кезіндегі қысым шығынына тең. Су құбыр желісін максимальды суды тұтыну көлемі үшін де есептейді. Болат және шойын су құбырындағы сыбағалы қысым шығынын келесі формуламен анықтайды: (СНиП 11-31-74): егер υ < 1,2 м/с болса i= 0,00148 (q2/ dр5,3)(1+0,867/ υ)0,3; егер υ ≥ 1,2 м/c болса i= 0,001735 (q2/ dр5,3) бұндағы: q — су шығыны, м3/с; dр — құбырдың ішкі есептік диаметрі, м. Кестені пайдалана отырып, қысым шығынын есептеуді мына формула арқылы анықтайды: hl = il (23) l-желінің ұзындығы; і-болат немесе шойын су құбырының сыбағалы қысым шығыны. Құбырдағы қысымның жоғалуын сонымен қатар келесі формуламен де анықтауға болады: hl = Kп Sl q2 бұндағы Sl = Аl l— су құбырының кедергісі. Әр түрлі материалдардан жасалған құбырлардың сыбағалы (удельный) Аl және Кп коэффициенттернің мәні арнайы қосымшада берілген. Тапсырмалар: 1. Сыбағалы су шығынын есіптеу. 2. Магистральды желінің құбырының диаметрі анықтау. 3. Есептік шығынды анықтау.

4. Болат және шойын су құбырындағы сыбағалы қысым шығыны есептеу. Тәжірбиелік жұмыс №5. Тақырыбы: «Су құбыры желісін пайдалануға қабылдау». Су құбыры желісін пайдалануға қабылдау тәртібі. Құбыржелісінің төселу еңістігі. Гидравликалық сынық. Қысымды құбыр желісін сынақтан өткізу. Сынақтық қысым. Мақсаты: су құбыры желісін пайдалануға қабылдау тәртіптерімен танысу. Су құбыры желісін пайдалануға қабылдау жұмыстары келесі бөлімдерден тұрады: 1) орындалған жұмыстардың жоспар бойынша жасалғанын тексеру; 2) су құбырының және қондырғылардың көзге көрнетін бөліктерін тексеру; 3) гидравликалық сынықтан өткізу немесе жасалған сынақтың актымен танысу; 4) жуу немесе заласыздандыру немесе оның актын тексеру және т.б. Құбыржелісінің төселу еңістігін жоспарға сай екендігін тексеру өте маңызды. Осы мақсатта олардың профилін құралмен тексеру жұмысы жүргізіледі. Сонымен қатар құбыр желісін қысыммен сынаған кезде ауа және судың сыртқа еркін шығуын қадағалайды. Құбыр желісінің беріктілігімен араларындағы жамаулардың (жалғанған жерлері) тығыздығын тексеру үшін гидравликалық сынық жүргізіледі. Траншеялар және каналдармен жүргізілетін қысымды құбыр желісін 2 рет сынақтан өткізеді: 1) бастапқы сынақ — траншеяны көмуге және арматураларды орналастыруға дейін; 2) соңғы сынақ — траншеяны көміп, гидранттар, сақтандырғыш клапандар және вантуздардан басқа (олардың орынын нығыздап уақытша бітейді) барлық жұмыстар біткеннен кейін. Су асты құбырларын да сынақтан 2 рет өткізеді: су қоймасы табанында дәнекерленгеннен кейін және траншея түбінде оны көмуге дейін.

Бастапқы сынақ - сынақтық қысымдағы құбыр желісін монометр көмегімен, қысымның төмендеуін бақылау арқылы сынауға негізделген. Соңғы сынақ-сынау қысымында, құбыр желісінен судың сыртқа шығу көлемінің өзгерісіне негізделген. Сынақтық қысым-жұмыстық қысымға байланысты 1-кестеге сай алынады. Жұмыстық қысымды жоспарға қарап анықтайды. Ол сыналатын бөліктегі ең жоғарғы жұмыстық қысымға сәйкес келуі керек.Бөліктің биік жеріне артық ауаны сыртқа жіберуге арналғын винтелі бар құбыр жалғанады, ал төменгі нүктесіне қысымды көтеруге арналған гидравликалық прессті қосады. Соңғы сынақ мына кезек бойынша жүргізіледі. Алдымен құбыр желісіндегі қысымды сынақтық қысымға дейін жеткізеді де, 10 минут ішінде оны кем дегенде 0,1 МПа шамасында ғана төмендетуге болатын мөлшерде ұстайды. Қажет болған жағдайда құбырға насос немесе пресс көмегімен қосымша су көлемін қысыммен жібереді. Осы процесстен кейін суды сыртқа шығару арқылы қысымды монометр көмегімен бақылап сынақтық қысымға жақын мөлшерге әкеліп тоқтатады. Осы сәт сынақтың бастапқы кезеңі саналады. Қысымның төмендеуін бақылағаннан кейін, суды қайтадан кем дегенде 10 минут ішінде құбыр желісіне жіберіп қысымды сынақтық қысымға дейін жеткізеді. Суды қайтадан өлшегіш ыдысқа жіберіп, қысымды бастапқы мөлшеріне түсіреді. Құбыр желісінен сыртқа кеткен қысым шығынының мөлшері: q = V/ bT бұндағы: V —сынақтың басынан соңына дейінгі өлшегіш ыдыстағы судың көлемінің өзгеруі (құбырға жіберілген және сыртқа шыққан су көлемі арасындағы айырмашылық); b— қысымның 20% -ға дейін төмендеуі кезінде 1-ге тең, 20%-дан артық төмендеуі кезінде 0,9-ға тең коэффициент; Т — сынақ жүргізілген уақыт, мин. Сынақтан өткен құбыр желісі бөлігіндегі қысым шығынының деңгейі 2-кестеде көрсетілген рұхсат етілген қысым шығынының деңгейінен аспаса сынақтан өткен деп есептелінеді. Сынақтан кейін құбыр желісін пайдалануға беруден бұрын жоғарғы жылдамдықтағы сумен шаяды. (кем дегенде 1 м/с). Шаруашылықтық-тұрмыстық қажеттілікке қолданатын су құбырын 1 литр суда 40 мг активті хлоры бар ертіндімен заласыздандырады. Хлорлы су құбыр желісінде 1 күн тұруы керек. Тапсырмалар: 1. Құбыржелісінің төселу еңістігін табу. 2. Гидравликалық сынықты жүргізуді анықтау. 3. Қысымды құбыр желісін сынақтан өткізуді жасақтау. 4. Сынақтық қысымды есептеу. Тәжірбиелік жұмыс №6.Тақырыбы: «Су қысымды мұнара құрлысы және оның көлемін анықтау». Су қысымды мұнарасының негізгі элементтері. Су мұнарасы қазанының көлемін анықтау. Су қысымды мұнараның су құбырларымен жабдықталуы және жұмыс жасау тәртібі. Мақсаты: су қысымды мұнара құрлысы және оның көлемін анықтау және жұмыс жасау тәртіптерімен танысу. II –көтеру насосы арқылы тұтынушыларды сумен қамтамасыз ету мүмкін емес. Суды тұтынушыға жеткізу және оның мөлшерін реттеу су қысымды мұнара көмегімен жүзеге асырылады. Су қысымды мұнараның су көлемін реттейтін қазанының көлемін, суды беру және тұтыну көлемін білдіретін сатылы және интегральды кесте арқылы анықтайды. Ол сатылы кестеде суды беру және тұтыну сызығы аралығындағы боялған фигура көлеміне тең. Ал, интегральды кестеде су көлемін реттейтін қазан көлемі суды беру және тұтыну қисығының максимальды оң және максимальды теріс шамаларының айырмашылықтарының абсолюттік суммасына тең. Егер интегральды графикте (7-сурет) ол 13,02 + 6,14 = 19,16% болса, яғни орташа күндік су шығынының 19,16% тең. Сонымен қатар су қысымды мұнара қазанында өрт пайда болған жағдайда қолданылатын су көлемі болуы керек. Жылы және жайлы климатты аймақтарда орналасқан мұнараға шатырды орнатпасада болады, бірақ оның орынын арнайы жабын алмастырады. Мұнара қазанына су оның ең биік нүктесіне дейін көтерілетін құбыр 1 арқылы жеткізіледі. Оның шеті қалтқылы клапанмен 5 жабдықталады, ол клапан су қазанға толған кезде судың берлуін тоқтатады. Қазаннан суды тарату 1 және 2 құбырлары арқылы жүзеге асырылады. 2 құбырына судың кері қайтуына бөгет болатын клапандар 3 орналастырады. 2 құбырдың шеті қазан түбіне жалғанады да беті сүзгімен 4 жабылады. 1- құбырды суды қазанға жеткізіп және кері шығауға пайдаланатындықтан, оны жеткізу-тарату құбыры деп те атайды. 10 ысырманы (задвижка) су қысымды мұнараны желіден айыру үшін қолданылады. Қазанға су толып кеткен жағдайда су, суды ағызу құбыры арқылы 9 сыртқа шығарылады, оның жоғарғы жағы воронка 6 тәрізді болып аяқталады. Суды ағызу құбырына лас суды ағызуға арналған 8 құбыр жалғанады. Ол қазан түбінде жинақталған тұнбаны және қазанды жуғанда қолданылатын суды периодты түрде сыртқа шығаруға арналған. Су қысымды қазанды II-көтеру насосына белгі беретін өлшегішпен жабдықтайды. Оның жағдайын қарап тексеру үшін қазанның ішіне және сыртына баспалдақ орнатады. Су қысымды мұнара темір бетонды, кірпіш және темір, ағаш материалдарынан жасалады. Кең қолданысқа кірпіштен жасалған мұнаралар ие. Ауылдық жерлерде металлдан жасалған А.А.Рожновский су қысымды мұнаралары кеңінен қолданылса, ағаштан жасалған мұнаралар уақытша су желілерінде пайдаланылады. Тапсырмалар: 1. Су қысымды мұнарасының негізгі элементтеріне сипаттама? 2. Су мұнарасы қазанының көлемін анықтау. 3. Су қысымды мұнараның су құбырларымен жабдықталуы және жұмыс жасау тәртібі. Тәжірбиелік жұмыс №7 Тақырыбы: «Су резервуардың көлемін есептеу». Су резервуарларды қолдану мақсаты. Резервуардағы жалпы су көлемін анықтау. Өрт сөндіруге қажетті су көлемін анықтау. Таза су резервуарының құбыр желілерімен жабдықталуы. Мақсаты: су резервуарларды қолдау мақсаты және жалпы су көлемін анықтау амалдарымен танысу. Резервуарлар су қорын сақтауға арналған қондырғы. Резервуарлар келесі мақсатта қолданылады: а) 1- көтеру насосы және сүзу станцияларынан келген суды қабылдау және сақтау; б) қайтымды су жүйесін толықтыратын «жаңа» су қорын қабылдау;

в) желідегі қысымды бір қалыпты ұстау (су қысымды резервуар) үшін және реттеуші су қорын сақтау; г) өрт сөндіруге және апатты жағдайда қажетті су қорын сақтау. Көбіне резервуарлар жоғарыда көрсетілген мақсаттардың бірнешеуіне қатар қолданылады. Резервуарлар көлемі олардың пайдалану түріне және сумен қамтамасыз ету жүйесінің жұмысына тікелей байланысты. Су қысымды мұнара орынына пайдаланатын биік жерге орнатылған резервуарлар көлемі су қысымды мұнара қазанының көлемін анықтау 6.1-формуласымен анықталады.

Суды сүзу станцияларындағы резервуардағы таза су көлемі, сүзу станциясынан келіп құйылған сумен 2-лік насос арқылы желіге жіберілген су көлемі айырмашылықтарын қалыпқа келтіруге қажетті резервуардың реттеу көлемімен анықталады. Резервуардың реттеу көлемін Vр, сүзу станциясынан келіп құйылған және екіншілік насос арқылы желіге жіберілген су көлемінің сатылы немесе интегральды графигі көмегімен белгілейді. Таза су резервуарында сонымен қатар өрт сөндіруге қажетті Vп және техникалық қажеттіліке керек Vф (фильтрлерді және т.б. қондырғыларды шаю) су көлемі болады. Сонымен резервуардағы жалпы су көлемі: V= Vр+Vф + Vп Норма бойынша өрттің ұзақтығы 3-сағатқа тең деп алынады. Осы уақыт ішінде резервуардан шаруашылықтық-тұрмыстық қажеттілікке максимальды су шығыны және өртке сөндіруге қажет су көлемі Qп желіге жіберіледі. Осы кезде резервуарда суды реттеу көлемі болмайды. Ал резервуарға су 1-лік насос арқылы үзіліссіз жіберіліп отырады Q1,. Сәйкесінше, Vп =3 Qп+ ΣQх - 3 Q1 бұндағы: ΣQх — 3 сағат ішінде максимальды шаруашылықтық-тұрмыстық қажеттілікке керек суды тұтыну көлемі (график бойынша) 2 немесе оданда көп резервуарлар қатар орналастырылса, олардың арасында бір-бірімен жалғанған құбыр желілері орнатылады. Резервуарларды көп жағдайда темір бетоннан жасайды. Темір бетонды резервуардың көлемі 2000 м3 кіші болса шеңбер формасында (10-сурет), ал одан үлкен болса — тік бұрышты формада жасайды. Цилиндр тәрізді резервуардың жабыны балкасыз тегіс бетті, ал тік бұрышты резервуардың жабынын— тегіс бетті балкалы немесе балкасыз болып орындалады. Темір бетонды резервуарлар монолитті немесе бөлек элементтерден жинақталатын құрастырмалы түрде болады. Олардың ішкі беті су өткізбейтін жабынмен, ал сыртқы беті темірмен қапталады. Кірпіштен және тастан жасалатын резервуар қазіргі кезде өте сирек салынады. Тапсырмалар: 1. Резервуардағы жалпы су көлемін анықтау. 2. Өрт сөндіруге қажетті су көлемін анықтау. 3. Таза су резервуарының құбыр желілерімен жабдықталуы. Тәжірбиелік жұмыс №8. Тақырыбы: «Канализациялық жүйенің есептік шығынын анықтау».

Тұрмыстық ақаба су шығыны. Суды алу нормасы. Тұрмыстық ақаба судың жалпы сәйкессіздік коэффициенті және орташа секундық шығыны. Мақсаты: Канализациялық жүйенің есептік шығынын анықтау амалдарымен танысу. Есептік шығын деп- ақаба судың мүмкін болатын ең көп секундық шығынын айтады. Осы есептік шығын негізінде канализациялық жүйенің және қондырғылардың параметрлерін есептейді. Тұрмыстық ақаба су шығыны- канализациялық жүйені пайдаланатын тұрғындар санына және тұрмыстық суды алу нормасына сай, ал өндірістік ақаба су шығыны-өндірілетін өнім көлеміне және өндірістік суды алу нормасына байланысты өзгереді. Суды алу нормасы деп- канализациялық жүйені пайдаланатын 1 адамға келетін немесе өндірісте шығарылатын 1 өнімге келетін ақаба судың 1 күндік шығыны. Суды алу нормасы суды пайдалану нормасына тең 3-кестеде көрсетілген. Ақаба су көлемі канализациялық желіге әр күндері, күн ішінде және сағат бойына біркелкі келмейді. Ол сәйкессіздік суды тұтыну графигіне сай, сатылы немесе интегральды график түрінде көрсетіледі. (6 және 7 суреттері тәрізді 6 практикада). Есептік шығынды есептегенде күндік Ксут және сағаттық Кч сәйкессіздік коэффициенттері орынына жалпы сәйкессіздік коэффициенті қолданылады:

К общ = Ксут Кч = Qmax ч / Qср ч бұндағы: Qmax ч — максимальды суды алу күніндегі максимальды сағаттық шығын; Qср ч — орташа суды алу күніндегі орташа сағаттық шығын.

Тұрмыстық ақаба судың жалпы сәйкессіздік коэффициенті – олардың орташа секундтық шығынына байланысты: Орташа секундық шығын, л/с; К общ Qср. сут.= Nqж/1000; qmах. сек.= (Nqж/86400) Kобщ; Өндірістік ақаба су үшін: Qср. сут.= Псут qпр/1000; qmах. сек.= (Псм qпр/Т 3600) Kч; бұндағы N —тұрғындар саны; qж; qпр — тұрмыстық және өндірістік ақаба суды алу нормасы, л; Псут, Псм — сәйкесінше 1 күн ішінде және 1 сменде Т уақыты ішінде шығарылған өнім саны, сағат; Kобщ — тұрмыстық ақаба судың жалпы сәйкессіздік коэффициенті; Kч — өндірістік ақаба судың сағаттық сәйкессіздік коэффициенті. Канализациялық жүйені есептегенде, ағу модульін пайдаланып шығынды анықтауға болады, ол мына формуламен анықталады: qо =ρqж/86400, бұндағы: ρ—1 га.-ғы тұрғындар тығыздығы. Есептік шығын: qmах. сек = qо FKобщ; бұндағы: F—канализациялық желімен қамтылған тұрғындар территориясындағы кварталдар ауданы, га. Канализациялық желінің жекелеген бөліктерінің есептік шығыны- транзиттік, қосалқы (канализациялық желіге қосалқы тарамқтардан келетін), қосымша (көршілес орналасқан кварталдардан келетін) және өндірістік мекемелерден бағытталған түрде келетін шығындардан құралады. Есептік шығынды есептеуді кестелік түрде орындайды.(3- кесте). Тапсырмалар: 1. Тұрмыстық ақаба су шығынын анықтау. 2. Суды алу нормасын есептеу. 3. Тұрмыстық ақаба судың жалпы сәйкессіздік коэффициенті және орташа секундық шығынын табу. №9 Тәжірбиелік жұмыс. Тақырыбы: «Канализациялық желіні гидравликалық есептеу». Құбырдың белгілі бөлігін ғана толтыруға негіздеп есептеудің артықшылықтары. Біркелкі қозғалуды анықтау. Гидравликалық үйкелу коэффициенті. Канализациялық желіні гидравликалық есептеу. Канализациялық құбырдың және каналдар.

Мақсаты: канализациялық құбырдың және каналдар және канализациялық желіні гидравликалық есептеумен танысу. Тұрмыстық канализациялық жүйені- құбырдың белгілі бөлігін ғана толтыруға негіздеп есептейді. Бұл жағдай келесі артықшылықтарғы ие: 1) қалқыма қатты заттарды құбыр бойымен тасымалдауда; 2) сұйықтан бөлінетін зиянды және улы газдарды құбыр бойынан алу және вентиляциялауға; 3) Есептік шығыннан артық ақаба суды құбыр бойымен өткізуде. Құбырлардың ақаба сумен толтырылуы h/d қатынасына тең болу керек (11-суретке қараңыз). Желіні гидравликалық есептеу үшін біркелкі қозғалу формуласын қолданады: q ; i 4R 2g бұндағы q — ақаба су шығыны; — жанасу ауданы; — ақаба су қозғалысының орташа жылдамдығы; i = h1/1— құбыр табанының беттік еңістігіне тең біркелкі қозғалыс кезіндегі гидравликалық еңістік; R = ω/χ — гидравликалық радиус (бұндағы χ - ылғалданған периметр); g — еркін құлау кезіндегі жылдамдықтың артуы. -гидравликалық үйкелу коэффициентін (СНжЕ 11-32-74) келесі формуламен анықтаймыз: 21g(13,68R Re) бұндағы: ∆э — беттің тегістік емес эквиваленті; а2 — сұйықтың қасиетіне және құбырдың қабырғалаының күйіне байланысты коэффициент; Rе=4R/v—тең Рейнольдс мәні (бұндағы v — кинематикалық коэффициент). ∆э және а2 мәнін 4-кесте бойынша анықталады. Канализациялық желіні гидравликалық есептеу Шези формуласы арқылы жүргізіледі. Тәжірбиелік есептеулер келтірілген формулалар көмегімен жасалған кесте және номограмдар көмегімен анықталады. Канализациялық жүйе құрылысы кезінде пішіні әр түрлі құбырларды пайдаланады. Жие қолданылатын құбыр-дайындалуы экономикалық жағынан тиімді әрі қарапайым, ақаба суды өткізу қасиеті жоғары шеңбер тәрізді құбырлар. Қалған құбырлар қысыңқы және созылыңқы болып бөлінеді. Қысыңқы құбырларды аз тереңдікке көмеді. Ашық каналдарды салғанда тік бұрышты немесе трапециальды пішінде болады. Канализациялық желінің түріне байланысты көше желісінің құбырының минимальды диаметрі: бөлек түрде 200 мм, тұрмыстық және жауын-шашындық , жалпы ағу желісі үшін 250 мм болады. Тұрмыстық канализациялық желінің құбырларының есептік толтыру деңгейі, осы құбырдың диаметріне байланысты (СНжЕ II-32-74): Құбыр диаметрі, d мм, h/d, артық емес 150-300 0,6; 350-450 0,7; 500-900 >900 0,75; 0,8 Тапсырмалар: 1. Біркелкі қозғалуды анықтау. 2. Гидравликалық үйкелу коэффициентін табу. 3. Канализациялық желіні гидравликалық есептеу. №10 Тәжірбиелік жұмыс

Тақырыбы: «Канализациялық желі құбырының көмілу тереңдігін анықтау». Құбырдың көмілу тереңдігінің маңызы. Жер бетінен құбыр түбіне дейінгі ең аз тереңдік. Жылдамдық және еңістік. Өздігінен тазалау жылдамдығы. Ақаба судың жылдамдығын шектеу. Тұрмыстық канализациялық құбырдың еңіс орналасуын анықтау. Мақсаты: құбырдың көмілу тереңдігінің маңызы және құбырдың еңіс орналасуын анықтаумен танысу. Құбырдың көмілу тереңдігіне байланысты: канализациялық желіні салу мерізімі және салу бағасы анықталады. Осыған байлансыты жоғарыдағы көрсеткіштерді келесі шартқа сай белгілейді: 1) Құбырдағы судың салқындап қатып қалуын болдырмау; 2) Құбырды механикалық зақымдалуынан қорғау; 3) Ішкі кварталдық желіні көшелік желіге қосу мүмкінділігі. Жылдың ең салқын күндерінде де ақаба судың температурасы +7 °С төмен түсуге болмайды, сондықтан канализациялық құбырды грунттың қату тереңдігінен төмен тереңдікте көмеді. Құбыр желісін көмуге болатын ең аз тереңдікті ұқсас жағдайда іске қосылған жүйе негізінде анықтайды. Ұқсас жағдай болмаса жер бетінен құбыр түбіне дейінгі ең аз тереңдікті мына формуламен есептейді: h =hпром-е, бұндағы: hпром — грунттың қату тереңдігі; е — құбыр диаметрі 500 мм дейін болса 0,3 м, ал дан үлкендері үшін 0,5 м тең мән. Сонымен қатар құбыр желілерінің көму тереңдігі транспортпен тапталу кезінде зақымдалмайтын тереңдікте болуы керек. Статистикалық есептеулер көрсеткендей, канализацияда кеңінен қолданылатын құбырлар үшін жер бетінен құбырдың үстіне дейінгі ара қашықтық 0,7 м болса транспорттан түсетін салмақ қауіпті саналады. Егер құбырды жер астына тереңге көму мүмкінділігі болмаса, онда беріктілігі жоғары материалдардан жасалған құбырларды қолданған жөн. Бұл құбырларға темір бетонды, болат және т.с. құбырлар жатады. Жылдамдық және еңістік. Ақаба сулар әртүрлі қосындылармен ластанған. Ол суда ерімейтін қатты заттар- органикалық және органикалық емес қосындылардан құралуы мүмкін. Органикалық қосындылар- канализациялық желі арқылы жақсы тасымалданады, ал органикалық емес қосындылар (құм, шлак, әйнек сынықтары т.б.) ақаба су қозғалысының жылдамдығы жоғары болған жағдайда ғана қозғалады. Ластағыштарды қалқыма күйге жеткізетін ағын жылдамдығын өздігінен тазалау жылдамдығы деп атайды. Ең аз есептік ағын жылдамдығын, өздігінен тазалану жылдамдығынан жоғары жылдамдықта белгілеген жөн. Тұрмыстық канализациялық желі үшін өздігінен тазалану жылдамдығы төменде көрсетілген:

Ақаба судағы құм және т.б. қатты заттар ағын көмегімен құбыр түбін бойлай тасымалданады, сондықтан да бұл жағдай да құбырдың төменгі бөлігінің беті жырылып бүлініп зақымданады. Ағынның жылдамдығы артқан сайын, құбырдың түбінің бүлінуі артады. Осыған байланысты ақаба судың жылдамдығын шектеуге тура келеді. Металл құбырларда 0,8 м/с-тан артық, ал металл емес құбырларда 0,4 м/с артық жылдамдық рұхсат етілмейді. Сондықтан құбырды еңіс, көлбеу етіп орналастырады. Тұрмыстық канализациялық құбырдың кеңіс орналасуын мына формуламен анықтайды: i= 1/d бұндағы: d –құбырдың ішкі диаметрі, мм. Тапсырмалар: 1. Құбырдың көмілу тереңдігінің анықтау. 2. Жылдамдық және еңістікті есептеу. 3. Өздігінен тазалау жылдамдығын анықтау. 4. Ақаба судың жылдамдығын шектеу. 5. Тұрмыстық канализациялық құбырдың еңіс орналасуын анықтау. №11 Тәжірбиелік жұмыс

Тақырыбы: «Жауын-шашын желісі қондырғысын жоспарлау». Су ағызу желісін жоспарда орналастыру. Жауын-шашын желісінің жұмыс барысы. Темір бетонды жауын-шашын қабылдағыштың құрылысы. Жауын-шашын желісін есептеу. Жауын-шашынның белсенділігі. Ағын коэффициенті. Мақсаты: Жауын-шашын желісінің жұмыс құрылымы және жауын-шашын желісін есептеумен танысу. Су ағызу желісін жоспарда орналастыру жергілікті жердің бедеріне, жоспарлау схемасына және жер асты қондырғыларымен осы территорияның қамтылуына тікелей байланысты. Су ағызу желісімен жауын-шашын суын тасымалдау канализациялық желімен тұрмыстық ақаба суды тасымалдау принципіне ұқсас. Су ағызу желісінің каналдарының ұзындығын қысқарту мақсатында оны, су қоймасына, арнайы шұңқырларға ең жақын орналасқан қала көшелеріне орналастырады. Егер қала көшелерінің ені 30 м дейін болса су ағызу каналын ортасынан, ал одан ені кең болса екі жағынан қатар жібереді. Жауын-шашын сулары жабық су ағызу желісіне, жауын-шашын қабылдағыш арқылы түседі. Жауын-шашын қабылдағыш арнайы тормен жабылған құдық. Жоспар бойынша жауын-шашын қабылдағыш тік бұрышты (0,6x0,9м) немесе дөңгелек (диаметрі 0,8 м) пішінде болады. Qрасч=qFψ бұндағы: q — жауын-шашынның белсенділігі, л/(с•га); F – ағын ауданы; га; ψ — ағын коэффициенті. Жауын-шашынның белсенділігін q, л/(с•га), келесі формуламен анықтаймыз: q 20n q20(1Clg p) бұндағы: n және C аймақтың климаттық ерекшелігін ескеретін шама; q20- ұзақтығы 20 минут және жылына 1-рет қайталанатын жауын-шашынның белсенділігі (берілген аймақ үшін бұл шама тұрақты);

р — желінің бір рет толу периоды; t — жауын-шашынның есептік ұзақтығы, мин, желімен қамтылған ауданның ең алыс нүктесінен қабылдағышқа дейін келу уақытына тең. Жоғарыда айтылған шамалардың мәндері СНжЕ 11-32-74 алынады. Ағын коэффициенті: Ψ=qc/q бұндағы q және qc — сәйкесінше жауған және 1 га-дан жауын-шашын желісіне түскен атмосфералық жауын шығыны. Жауын-шашын желісін гидравликалық есептеу тұрмыстық ақаба желісін есептеу формулаларымен анықталады. Тапсырмалар: 1. Темір бетонды жауын-шашын қабылдағыштың құрылысы. 2. Жауын-шашын желісін есептеу. 3. Жауын-шашынның белсенділігін табу. 4. Ағын коэффициентін анықтау. Тәжірбиелік жұмыс №12. Тақырыбы: «Ақаба суды айдауға араналған насостар (сораптар)» Айдалатын сұйықтықтың ерекшеліктеріне қарай насостарға қойылатын талаптар. Құрамында қалқыма қатты заттары бар сұйықтықтарды айдауға арналған насостардың

түрлері. Канализациялық насостық станция және оның құрылымы. Қажетті қысымды анықтау. Мақсаты: Канализациялық насостық станциясы, құрылымы қажетті қысымды анықтаумен танысу.

Егер ақаба суларды тазалау қондырғыларына өзіндік ағуымен жеткізу мүмкін болмаса онда оларды айдауға насостар қолданылады. (көбіне ортадан тебу насостары). Айдалатын сұйықтықтың ерекшеліктеріне қарай (құрамында қағаз, мата, қоқыстар және т.б.), насостарға келесі талаптар қойылады: 1) Олар ақаба судың құрамындағы лақтырындылармен бітелмеуі керек; 2) Олардың конструкциясы жұмыстық қаңғалақты, корпусты және патрубокті тазалауға ыңғайлы болуы. Осы талаптарды ескере отырып, ақаба суды айдауға арналған насостар, келесі конструктивтік ерекшеліктерге ие болады: а) насостар тек бір қаңғалақты және бағыттаушы аппараттарынсыз жасалынады; б) жұмыстық қаңғалақтың 2 немесе 4 қалағы болады;

в) насостың корпусында және патрубкасында люк — ревизилері орналастырылады. Өнеркәсіптерден ақаба суды айдауға келесі маркадағы насостар шығарылады: Ф, ФВ, НФ, НФВ. Сонымен қатар осы мақсатқа құрамында қалқыма қатты заттары бар сұйықтықтарды айдауға арналған насостарды: жерсорғыштар (землесосы), торфонасостар, багерлы, шламды және т.б. қолдануға болады. Ақаба суды айдауды кейбір өзгертулер енгізіп (корпусында тазалауға арналған люкті кеседі) таза суға арналған үлкен насостардың көмегімен (20НДн және 20НДс) де жүргізеді. Канализациялық насостық станция (бекет). Канализациялық насостық станция -насостар ораналасқан машиналық бөлімнен және қабылдау резервуарынан тұрады. Насостық станция типін таңдауға су құбырының тереңдігі, станцияның өнімділігі, құрылыстың жағдайы, насостың типі әсер етеді. Көп жағдайда шахталық типті канализациялық насостық станция салынады (14-сурет). Жоспар бойынша оның пішіні дөңгелек тәрізді. Сору мүмкіндігі жоғары насостармен жабдықталған, өнімділігі жоғары үлкен станция үшін, машиналық бөлімге жанаса орналасқан бөлек қабылдау резервуарын пайдаланған дұрыс. Насостық станцияның жер астындағы бөлігі бетоннан және темір бетоннан, ал үстінгі бөлігі - кірпіштен қаланады. Қабылдау резервуары резервуарға келген суды сүзетін арнайы тормен және торда ұсталып қалған лақтырындыларды ұсақтауға арналған үгіткішпен жабдықталған. Лақтырындылар ұсақталғаннан кейін тор алдындағы ақаба су ағынына тасталынады. Тор болат стержнен аралықтары 10x60 мм болатындай етіп жасалынып, 60 - 70° көлбеу бұрышта орналастырады. Тор аралығындағы саңылаулар насостың маркасына байланысты өзгеріп отырады. Қазіргі кезде су астында лақтырындыларды ұстап, ұсақтайтын тор-үгіткіштер (коминуторлар) кең қолданысқа ие. Қабылдау резервуарының түбінде насостың сору құбыры астында еңістігі i=0,05...0,1 болатын шұңқыр орналасады. Резервуардың қажетті көлемі, ақаба судың келу және насоспен айдау графиктеріне сай анықталады. Насосты қажетті қысыммен судың максимальды келу көлеміне байланысты таңдайды. Қажетті қысым келесі формуламен анқталады: Hтр =Hг +hпот бұндағы: Нг =z1-z2 — судың келуінің геометриялық биіктігі (бұнда z1— судың келу биіктігі; z2 — қабылдау резервуарындағы судың орташа биіктігі); hпот — қысымды және сору құбыр желісіндегі қысымның жоғалуы. Насос станциясының максимальды қуаттылығы ақаба судың келу және шығудың сатылы және интегральды графигі арқылы анықталады. Көп жағдайда ол келетін ақаба судың максимальды көлеміне тең болады. Қысымды құбырды темір бетоннан немесе асбестоцементті құбырдан екі бөлек желі етіп орналастырады. Кейбір жағдайларда әр түрлі ерекшеліктерге байланысты шойын немесе болат құбырлады қолданады. Ондағы судың жылдамдығы 1,5 м/с тең болуы керек.

Жауын-шашын суын айдау сирек жүргізіледі. Бұл жағдайда пропеллерді насосты қолданған дұрыс. Тапсырмалар: 1. Айдалатын сұйықтықтың ерекшеліктеріне қарай насостарға қойылатын талаптар. 2. Канализациялық насостық станция және оның құрылымын таңдау. 3. Қажетті қысымды анықтау. Тәжірбиелік жұмыс №13. Тақырыбы: «Ақаба судың құрамы мен түрін анықтау»

Минеральды және органикалық ластағыштар. Тұрмыстық ақаба судағы ерімейтін ластағыштардың концентрациясы. Қалалық ақаба сулардың құрамындағы ерімейтін ластағыштардың концентрациясы. Тұнбаның органикалық және минеральдық құрамдары. Мақсаты: Канализациялық насостық станциясы, құрылымы қажетті қысымды анықтаумен танысу. Ақаба су минеральды және органикалық заттармен ластанады. Минеральды ластағыштарға құм, саз, шлак, минеральды тұздар, қышқыл және сілтілер жатады. Органикалық ластағыштарға өсімдік текті (жемістер қалдықтары, көкеністер, өсімдіктер, қағаз және т.б.) және жануар текті (адамдардың және жануарлардың физиологиялық бөлінулері, органикалық қышқылдар, тірі ағзалардың ұлпаларының қалдықтары, әртүрлі бактериялар, соның ішінде ауру тудыратындары, ашыту және көктеу саңырауқұлақтары — яғни бактериальды және биологиялық ластағыштар). Тұрмыстық ақаба судың құрамы 60% органикалық және 40% минералдық ластағыштардан тұрады. Ақаба судың құрамында ерімейтін, коллоидты және еріген заттар болады.

Бір адаммен тұрмыстық ақаба суға жіберілетін ерімейтін ластағыштардың мөлшері шамамен 65 г/күн құрайды. Тұрмыстық ақаба судағы ерімейтін ластағыштардың концент-рациясы, мг/л, келесі формуламен анықталады: Ақаба суларды тазарту қондырғыларында өңдегенде, ерімейтін ластағыштардың көп бөлігі тұндырғыш қондырғысында тұнбаға түседі. Бұл тұнба жоғарғы ылғалдылыққа ие. Тұнба түзілген қондырғының түріне және құрамына байланысты оның ылғалдылығы 90— 99,5% аралығында болады. Тұнба органикалық және минеральдық заттардан тұрады. Органикалық және минеральдық заттардың қатынасын бағалау үшін тұнбадағы минеральдық заттың мөлшерін көрсететін күлділік (зольность), түсінігі қолданылады. Оны пайыздық түрде көрсетеді. Қалалық ақаба судың күлділігі 25—35% құрайды. Органикалық заттарды басқаша күлсіз заттар деп те атайды. Олар қалалық ақаба су тұнбасында 65—75% шамасында кездеседі. Тапсырмалар: 1. Тұрмыстық ақаба судағы ерімейтін ластағыштардың концентрациясын табу. 2. Қалалық ақаба сулардың құрамындағы ерімейтін ластағыштардың концентрациясын есептеу. №14 Тәжірбиелік жұмыс. Тақырыбы: «Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесін есептеу». Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесін есептеудың алғы шартары. Ыстық су шығыны. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің қажетті қысымы. Қысымды көтеру насосын таңдау. Циркуляциялық шығын. Циркуляциялық насостың жуықталған есептік қуаттылығы. Жылудың есептік сағаттық шығыны. Мақсаты: ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің құрылымы және оны есептеумен танысу. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесін есептеу ыстық судың шығынын, құбыр диаметрін, қажетті қысымды, суқысымды қазан көлемін, циркуляциялық насосқа жіберу қысымын және суды жылыту қондырғыларын таңдау жұмыстарымен қатар жүреді. Ыстық судың шығыны ғимараттың түріне, суды пайдалану жағдайы мен көрсеткіштеріне, және де технологиялық талаптарға байланысты өзгереді. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің шығыны және суды тарату жүйесінің алдындағы қысымы, салқын сумен қамтамасыз ету жүйесін есептегендегімен бірдей болады. Максимальды ыстық суды тұтыну нормасын НжЕ 11-84-76 құжатына сай қабылдайды. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің температурасын есептегенде жабық жүйедегі температура +50 оС төмен және +75 °С, ашық жүйе үшін сәйкесінше +60 және +75 °С жоғары болмауы керек; салқын судың температурасы (бастапқы мәліметтер жоқ болғанда) 5°С тең деп алынады. Ыстық су шығынының нормасы жабық жүйе үшін температура tг=55 °С және ашық жүйе үшін температура tг = 65 °С деп есептелінеді. Ыстық сумен қамтамасыз ету желісіндегі құбыр диаметрін, қақ тұрып олардың диаметрінің кемуін есепке ала отырып, салқын су желісін есептегендей етіп анықтайды. Осыған байланысты құбырдағы қысымның жоғалуын шартты түрде 20% дейін артыруға болады. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің салқын су беру суқұбырына жалғанған нүктедегі қажетті қысымды мына формуламен анықтайды: Í òð zä zò hâï 1,2il(1kì )Í ð бұндағы: zт және zд — жүйеге салқын су беретін құбырдың осьның және суды тарату арматурасының деңгейі; hвп — суды жылыту қондырғысындағы жоғалған қысым; i және l — үйкелуге және құбыр желісінің бөлігінің ұзындығында жоғалған қысым; kм — жергілікті кедергіге және құбыр бойымен үйкелуге кеткен қысымның қатынасын есепке алатын коэффициент, ол суды тарату стояктары үшін 0,1; таратушы су құбырлары үшін 0,2 ; жылу пункттеріндегі құбырлар және суды тарату стояктары үшін 0,5 тең; Нр — суды тарату арматурасы алдындағы жұмыстық қысым. Қысымды көтеру насосын таңдау, жүйедегі ыстық судың есептік максимальдық секундтық шығынымен, қажетті және кепілдеме Нгар қысымдарының айырмашылығына тең есептік қысымның шамасына сай жүргізіледі.

Егер қажетті қысым салқын су желісіндегі қажетті қысымнан 0,1 МПа артық болса, онда бір уақытта ыстық сумен қамтамасыз ету желісіндегі қысымды және судың циркуляциясын арттыратын - қосымша қысымды көтеру насосын қолданады. Осындай қысымды көтеру-циркуляциялық насосын циркуляциялық құбырға емес, суды жылыту қондырғысынан кейін орналасқан тарату құбырына орналастырады. Жеткізу құбыр желісіндегі тұрмыстық қажеттіліктен басқаға кететін жылу шығынын қалпына келтіру үшін циркуляциялық шығынға қажетті суды жібереді. Циркуляциялық насосты суды алу режиміне сай таңдайды, олардың саны, қысымды көтеру насостарнының саны сияқты екеуден кем болмауы керек, оның біреуі резервте (қосымша) болады. Циркуляциялық насостың жуықталған есептік қуаттылығын Gн.ц, м3/сағат, суды жіберетін циркуляциялық құбырдың сыймдылығына Vп.ц және ондағы судың алмасу жиелігіне п, (1 сағатта 2—3 аралығына тең) байланысты, егер п = 2,5 болса, онда ол: Gí .ö 2d2l бұндағы: т — суды беру және циркуляциялық құбыр желілерінің есептік бөлігі; d және l — құбыр желісінің есептік бөлігінің диаметрі және ұзындығы, м. Циркуляциялық насосты таңдауды анықтамас бұрын, жүйедегі судың табиғи циркуляциямен қамтамасыз етілуін тексеру керек, яғни жергілікті және құбыр бойындағы жоғалған қысымды толықтыратын гравитациялық қысымының мөлшері анықталады. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесіндегі жылудың есептік сағаттық шығынын -максимальды су алу сағаты кезіндегі салқын суды жылытуға қажет жылумен, суды жеткізу Qп және циркуляциялық Qц құбырлары желісіндегі жоғалған жылудың суммасымен анықтайды: Qобщ=Gчρс(tг –tх)+ Qп+ Qц бұндағы: G — ыстық су шығыны; ρ — судың тығыздығы, кг/м3; с — судың сыбағалы жылу сыйымдылығы, Дж/(кг.°С);

tг и tх — ыстық судың (55 °С) және салқын судың температурасы (5° С). Тапсырмалар: 1. Ыстық су шығынын есептеу. 2. Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің қажетті қысымын анықтау. 3. Қысымды көтеру насосын таңдау. 4. Циркуляциялық шығынды анықтау. 5. Циркуляциялық насостың жуықталған есептік қуаттылығын табу. 6. Жылудың есептік сағаттық шығынын анықтау. №15 Тәжірбиелік жұмыс Тақырыбы: «Ішкі су ағызу желісін есептеу». Ішкі су ағызу желісін есептеудің алғы шартары. Жауын-шашын суының есептік шығынын анықтау. Максимальды есептік шығын. Жүйенің толық кедергісі. Мақсаты: ыстық сумен қамтамасыз ету жүйесінің құрылымы және оны есептеумен танысу. Ішкі су ағызу желісін есептеу - жауын-шашын суының есептік шығынын анықтау және желінің жекелеген бөлігінің өткізу қабілетін тексеру жұмыстарымен анықталады. Жауын-шашын суының есептік шығынын qрасч, л/c, анықтау келесі формуламен жүргізіледі: тегіс жабын үшін (еңістігі 1,5% кем емес) qрасч= Fq20/10 000 қыртыс жабын үшін (еңістігі 1,5% және одан артық) qрасч= Fq5/10 000 бұндағы: F — су жиналу ауданы, м2; q20 және q5 — сәйкесінше ұзақтығы 20 және 5 минут болатын 1 га жауған жауын-шашынның белсенділігі, л/с. q20 мәні СНжЕ II-32-74 құжатының 1-суретінде көрсетілген; q5= 4 q20 (бұндағы: п — климатологиялық параметр, оның мәні СНжЕ II-32-74 құжатының 2-суретінде көрсетілген). Қысымдық режимдегі жүйенің өткізу қабілетін, яғни максимальды есептік шығынын, л/с келесі формуламен анықтайды: q H /So бұндағы: H — жүйедегі қысым, м; жабындағы воронканың биіктігімен өздігімен ағу құбырының осьы арасындағы айырмашылыққа тең; So — жүйенің толық кедергісі, м с2/л2, желінің барлық бойындағы кедергімен, жергілікті құбырлардың кедергісін (воронка және құйылу кедергісін) қоса есептегенде. Жүйенің толық кедергісін келесі формуламен есептейді: Sо = Al+AмΣζ, бұндағы: Al — құбыр желісі бойындағы сыбағалы кедергі; l — құбыр желісінің ұзындығы, м;

Aм — құбыр желісінің диаметріне байланысты өзгеретін жергілікті сыбағалы кедергі (егер ζ=1 болса): d, мм 50-75-80-100-150-200; Ам, м с2/л2 0,0132; 0,0026; 0,002; 0,00083; 0,000165; 0,000052 Σζ — воронкаға кіру және шығу кезіндегі кедергілерді өзіне қосатын жергілікті кедергілердің коэффициенттерінің суммасы воронкаға су ағынының келу деңгейінен кем болмауы керек. Тапсырмалар: 1. Жауын-шашын суының есептік шығынын анықтау. 2. Максимальды есептік шығынын табу. 3. Жүйенің толық кедергісін есептеу.

БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫНА АРНАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ОРЫНДАЛУЫ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛЫҚТАР. Тапсырмалар (курстық жұмыс, курстық жоба, реферат, бақылау жұмыстары, жеке семестрлік тапсырмалар). Нұсқаулар саны курстық жұмыстар (жобалар), бақылау жұмыстары, жеке семестрлік тапсырмалары 30-дан кем болмауы керек. 1. Су буы қасиеттері. Фазалық ауысу және фаза ауысу жылу ұғымдары. 2. Энергетикалық отындардың жануы. Жану процесі туралы жалпы мәліметтер. 3. Жануға қажетті ауа көлемі. Жану өнімдердің құрамы. 4. Жылумен жабдықтаудың бу жүйелердің классификациясы, схемалары. 5. Жылудың бу жүйесіне пайдаланушылардың қосылу схемалары. 6. Бу жылыту жүйелердің классификациясы мен сипаттамасы. 7. Бу жылыту жүйелердің схемалары және негізгі жабдықтары. 8. Ауамен жылыту және жергілікті жылыту жүйелері, классификациясы. 9. Ауамен жылыту жүйелердің жетістіктері және кемшіліктері. 10. Жергілікті жылыту жүйелердің классификациясы. 11. Пешпен, газбен және электрлі жылыту жүйелері және жабдықтары.

12. Суды ыстық сумен жабдықтаудың қажеттеріне дайындау, қолданылатын суға қойылатын міндеттер. 13. Ыстық сумен жабдықтаудың қажеттеріне қолданылатын суды дайындау әдістері. 14. Желдету жүйелердің ауа арналарын аэродинамикалық есептеу негіздері. 15. Ауа арналары қабырғаларымен үйкеліске шығындалатын ауа қысымының жоғалуы. 16. Жергілікті кедергілер түрлері. Жергілікті кедергілерде ауа қысымының жоғалуы. 17. Желдеткіштерді таңдап алу. 18. Газды сақтау. Газ сақталатын құралдардың классификациясы.

19. Ішкі су құбырлар жүйелері. Ішкі су құбырлардың шаруашылық, ішуге жарамды, өндірістік және өртке қарсы жүйелері. 20. Арын арттырылмайтын ішкі су құбырлар жүйесі, су арынды бак қолданылатын және су арынды баксыз жүйелер. 21. Ішкі су құбырлар жүйесінің құрылысы. Кірме орны және су өлшейтін тораптар. 22. Су өлшейтін тораптың схемасы және оның негізгі құрал-жабдығы. 23. Ішкі су құбырлардың түрлері және жапқыш арматура. 24. Ішкі құбырлар жүйелердің құрылысына қойылатын негізгі талаптар. 25. Тұрғын және қоғамдық ғимараттардың канализациясы. 26. Санитарлық аспаптар, құбырлар және арматура. 27. Әр-түрлі ғимараттардың канализация жүйелерінің құрылысы. 28. Газдарды шаңнан тазарту. Шаң тұту әдістердің классификациясы. 29. Ақаба суларды биологиялық әдіспен тазартуға арналған құрылыстар. 30. Өндірістік ақаба суларды тазартудың әдістері. ЕСЕПТЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖАСАҚТАУ ЕРЕЖЕЛЕРІ. Бақылау жұмыстарын жасақтау бойынша қысқаша ақпарат (шрифт, интервал,бет саны, формула, кесте және т.б.) Бақылау жұмыстарын жасақтау бойынша қысқаша ақпарат (шрифт, интервал, бет саны, формула, кесте және т.б.) 1. Рефераттың тақырыбы (бақылау жұмысы, курстық жұмыс) күні бұрын оқытушымен келісілуі қажет.

2. Реферат (бақылау жұмысы) ғылыми-техникалық есеп түрінде орындалуы тиіс; көлемі 10 беттен кем болмауы керек. Реферат мазмұны келесі бөлімдерден тұруы тиіс:текстісін, титул бетін, сурет, график, сызбаларды және қолданылған әдебиеттер тізімін қосқанда (шрифт 14, интервал бір, жоғардан, төменнен, оң жағынан – 2 см, сол жағынан – 3 см). кіріспе, негізгі бөлім, қорытынды, әдебиеттер тізімі.