

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Рақым Әсет Нұрланұлы

«Шағын елді – мекендерді сумен қамту жүйесін автоматты басқаруды жобалау»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B070200 - Автоматтандыру және басқару мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. докторы, профессор

Б.А. Сүлейменов

«13» 25 2019 ж.



«Шағын елді – мекендерді сумен қамту жүйесін автоматты басқаруды жобалау»  
тақырыбына

Дипломдық жобаға  
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 - Автоматтандыру және басқару мамандығы

Орындаған  
Рақым Ә.Н.

Ғылыми жетекші  
техн. ғыл. магистрі лектор

Баяндина Г.С.

(қолтаңбасы)

«13» мамыр 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару



Дипломдық жобаны дайындауға  
ТАПСЫРМА

Білім алушы Рақым Әсет

Жобаның тақырыбы: «Шағын елді мекендерді сумен қамту жүйесін автоматты басқаруды жобалау»

Университеттің «14» 11 2018 жылғы ғылыми кеңесінің № 442-17 шешімімен бекітілген.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «14» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: дипломалды практикасындағы жиналған мәліметтер.

Түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

а) кіріспе;

б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім;

в) экономикалық бөлім, еңбек қорғау бөлімі;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): автоматтық сұлбасы, принципалдық сұлбасы, құрылымдық сұлба.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер:

[1] СНиП РК 4.01.02-2009. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Астана, KAZGOR, 2012. 123 с.

[2] Тоғабаев, Тойбаев. «Сумен қамтамасыз ету». Алматы. 2000ж.

[3] Чудновский С.М., Зенков А.В. Проектирование, строительство и эксплуатация водозаборных скважин: Учебное пособие. - Вологда: ВоГТУ, 2008.- 135 с.

Дипломдық жобаны даярлау  
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	4.02 - 14.02	Орындалды
Арнайы бөлім	18.03 - 29.03	Орындалды

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға  
қатысты диплом жобасы бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық  
бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Экономикалық бөлім	Г.С. Баяндина техн.ғыл.магистрі. лектор	13.05.19	Баян
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі	Г.С.Баяндина техн.ғыл.магистрі. лектор	13.05.19	Баян
Нормалық бақылаушы	Н.С.Сәрсенбаев техн.ғыл.кандидаты, ассистент профессор	06.05.2019г.	Ас

Ғылыми жетекшісі Баян Баяндина Г.С.

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы Рақым Рақым Ә. Н.

Күні «13» 05 2019 ж.

## АҢДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбы: «Шағын елді – мекендерді сумен қамту жүйесін автоматты басқаруды жобалау». Менің дипломдық жобамда шағын елді мекенді, яғни Ащысай ауылын сумен қамту жүйесін автоматты басқаруы қарастырылды.

Технологиялық бөлімде: шағын елді мекенді сумен қамтамасыз етудің сұлбасын таңдалынып, сумен қамтамасыз етудің ішкі жүйелерінің монтажы және автоматтандыру тұрғысынан қарағанда сумен жабдықтау жүйесінің сипаттамасы келтірілген.

Арнайы бөлімде: төменгі және жоғары деңгейдің автоматтандыру жүйесін бағдарламалық қолдау қарастырылды, автоматты реттеу жүйесі есептелді, РС микробақылаушысы негізіндегі механизмнің айналмалы бөлігіне ешқандай байланысы жоқ, айналу жылдамдығын өлшеуге арналған тахометрді қарастырылды.

Экономикалық бөлімде: жобаланып отырған объектіге кететін суды көп шығынмен өңдеу үшін қажетті қондырғылар санын таңдау қажеттілігі мен электр энергиясының шығыны, суды сұйық хлормен зарарсыздандыру бойынша шығындарды экономикалық бағалау есептелді.

Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімінде: су дайындау станциясының құрылыстарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария, реагентті шаруашылықта жұмыс істеу кезіндегі зиянды заттардың әсері мен өрт қауіпсіздігі қарастырылды.

## АННОТАЦИЯ

Темой дипломного проекта является: «Проектирования автоматического управления системами водоснабжения малых поселений». В дипломном проекте рассматривается автоматическое управление системой водоснабжения небольшого населенного пункта, а именно села Ащысай.

Данный дипломный проект включает в себя следующие части: технологическую, специальную, расчетную, экономическую, а также раздел охраны труда.

В технологической части: разработана принципиальная схема автоматизации, рассчитана система автоматического регулирования и рассматривается система водоснабжения с точки зрения автоматизации.

В специальной части: предусмотрена программная поддержка систем автоматизации низкого и высокого уровня, рассчитана система автоматического регулирования, предусмотрена тахометр для измерения скорости вращения, не связанная с вращающейся частью механизма на основе микроконтроллера PIC.

В экономической части рассчитана экономическая оценка затрат на оборудование, необходимое для обработки воды на проектируемый объект с наибольшим расходом и расходом электроэнергии, затрат на обеззараживание воды жидким хлором.

В отделе безопасности и охраны труда рассмотрены: техника безопасности и производственная санитария при эксплуатации сооружений водоподготовительной станции, воздействие вредных веществ при работе в реагентном хозяйстве и пожарная безопасность.

## ANNOTATION

The theme of the graduation project is: "Design of automatic control of water supply systems of small settlements." The thesis project is considered automatic control system of water supply of a small village, namely the village of Ashchysay.

This diploma project includes the following parts: technological, special, calculation, economic, as well as the section of labor protection.

In the technological part: a schematic diagram of automation is developed, an automatic control system is calculated and the water supply system is considered from the point of view of automation.

In a special part: provides software support for automation systems of low and high level, designed automatic control system, provides tachometer to measure the speed, not associated with the rotating part of the mechanism based on the pic microcontroller.

In the economic part, the economic assessment of the cost of equipment required for water treatment for the projected facility with the highest consumption and consumption of electricity, the cost of water disinfection with liquid chlorine is calculated.

The department of safety and labor protection considered: safety and industrial sanitation in the operation of water treatment plant facilities, the impact of harmful substances when working in the reagent economy and fire safety.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	11
1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ	12
1.1 Сумен қамтамасыз ету көздері	12
1.2 Су құбырларындағы суларды тазарту	13
1.3 Шағын елді мекендерді сумен жабдықтаудың схемасын таңдау және шолу	14
1.4 Автоматтандыру тұрғысынан қарағанда сумен жабдықтау жүйесінің сипаттамасы	18
1.5 Сумен қамтамасыз етудің ішкі жүйелерінің монтажи	19
1.6 Ішкі жүйелердің сызбанұсқасы	21
1.7 Суық сумен қамтамасыз ету және оның монтажи	24
1.8 Ыстық сумен қамтамасыз ету және оның монтажи	25
1.9 Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйелерінің сызбанұсқасы	27
1.10 СД типті сорғының тілігі	28
1.11 Су таратушы, реттегіш, бекітуші және сақтандырушы арматура	29
1.12 Су шығыны мен қысымын өлшейтін аспаптар	30
1.13 Су жылыту жабдықтары	31
1.14 Басқару жүйесінің жүйелік – техникалық синтезі	33
2 АРНАЙЫ БӨЛІМ	36
2.1 Төменгі деңгейдің автоматтандыру жүйесін бағдарламалық қолдау	36
2.2 Жоғарғы деңгейлік автоматтандыру жүйесін бағдарламалық қолдау	37
2.3 Технологиялық үрдістің мнемосхемаларын әзірлеу	41
2.4 Жоғарғы деңгейдің автоматтандыру жабдықтарын қабылдау және тұжырымдау	43
2.5 Операторлық басқару пунктін жобалау	45
2.6 Автоматтандырудың принципіалды сұлбасын әзірлеу	47
2.7 Автоматты реттеу жүйесін есептеу	48
2.8 Сорғы білігінің айналу жиілігін бақылауға арналған РІС микробақылаушысы бар түйісусіз тахометр	51
3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ	56
3.1 Сарқынды суларды залалсыздандыру	56
3.2 Кеуекті полиэтиленнен жасалған түтікті аэраторларды қолдану	58
3.3 Ұсынылған шешімдерді техникалық-экономикалық бағалау	58
4 ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ БӨЛІМ	60
4.1 Су дайындау станциясының құрылыстарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария	60
4.2 Өндірістік шу	60
4.3 Жұмыс аймағындағы шуды азайту шаралары	61
4.4 Өндірістік діріл	61
4.5 Реагентті шаруашылықта жұмыс істеу кезіндегі зиянды заттардың әсері	62
4.6 Өрт қауіпсіздігі	63



ҚОРЫТЫНДЫ	65
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	67
ҚЫСҚАРТЫЛҒАН ТЕРМИНДЕР ТІЗІМІ	68
Қосымша А	69

## КІРІСПЕ

Қазіргі таңда, ауыл – аймақтарда таза, мөлдір суды пайдаланудың көлемі артқан сайын, сумен қамту жүйесін жаңарту мен қатар, сумен қамту құрылысының қазіргі кезде қолданылып жүрген жүйелерін пайдаланудың және жаңа жүйелерін салудың қарқындылығын арттыруды талап етеді. Ауыз суды тұтынушылардың көлемі артқан сайын, ауыз су жетіспеушілігі мәселесіне әкеліп соғады. Осыдай біраз сумен қамтамасыз ету мәселелерін шешу үшін, елді – мекендерде қазіргі заман талаптарына сай сапалы, әрі тиімді жабдықтаулар мен мамандарға зәру.

Сумен жабдықтаудың және су бұрудың қазіргі заманғы жүйелері тұтынушыларға су жеткізуді және оларды бұруды қамтамасыз ететін – күрделі инженерлік құрылыстар мен құрылғылар болып табылады.

Жалпы, тұтынушыларды сапалы сумен жабдықтау – сумен қамтамасыз ету жүйесінің басты міндеттерінің бірі болып табылады. Сол себепті, жерасты суларының экологиялық күйінің таза болуына байланысты, көп қаражат жұмсауды талап етпейді. Экономикалық тұрғыдан қарағанда, бұл мәселе тез әрі, тиімді түрде су тазартуды қажет етпейтін жер асты көздерін пайдалану есебінен шешіледі. Жер асты сулары әртүрлі тереңдікте кездеседі және су тұтқыш қабаттың орналасуының геологиялық жағдайларына байланысты арынсыз (жер асты және қабат аралық сулар) және арынды (артезиан сулары) болуы мүмкін.

Сумен қамтамасыз ету жүйелері қызмет көрсетілетін объект түрлеріне қарай, суды пайдалану принципі мен шығынына байланысты ажыратуға болады.

Әрбір сумен қамтамасыз ету жүйелері оперативті қосымша су запастарымен қамтамасыз етіледі. Су запастары жерасты суларының резервтеулерінде сақталады.

Жалпы сумен жабдықтау жүйесінің мақсаты: табиғи су көзінен суды алу, тұтынушылардың су сапасына қоятын талаптарына сәйкес тазарту, сумен жабдықтауды қажет ететін аумақтарға су жеткізу және пайдаланушыларға қажетті мөлшерде су көлемімен жабдықтау.

Бұл жоба шағын елді мекенді, Ащысай ауылын таза ауыз сумен қамтамасыз ететін жүйесін автоматты басқаруды жобалауды қарастырады.

# 1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

## 1.1 Сумен қамтамасыз ету көздері

Елді – мекендерді сумен жабдықтау жер асты және жер үсті су көздерінен жүзеге асырылады. Жер асты сулары арынсыз және арынды (артезиан) болуы мүмкін.

Қысымсыз сулар (арынсыз сулар) су тұтқыш деңгей жиектерін жартылай толтырады және бос беті болады. Тікелей жер бетінде немесе көрші су қоймаларының деңгейінде орналасқан сулы деңгей жиектері топырақты деп аталады. Олар жоғары ластанулар арқылы сипатталады және оларды сумен жабдықтау мақсатында пайдаланған кезде тазартылуы тиіс.

Ал, қысым арқылы ағатын арынды сулар су тұтқыш жиектерді толығымен толтырады. Олар жақын орналасқан су қоймаларынан немесе оларды коректендіретін су қабатындағы су болуы мүмкін. Әдетте, артезиан сулары жоғары сапасымен ерекшеленеді және көп жағдайда шаруашылық пен ауыз су мақсаты үшін тазартусыз пайдаланылуы мүмкін.

Арынды су тұтқыш горизонтты ашатын құдық су пьезометриялық сызыққа дейін көтеріледі, яғни жақын маңда орналасқан су қоймасының су бетінің деңгейіне дейін көтеріледі. Егер пьезометриялық сызық жер бетінен жоғары болса, онда құдықтан су төгілуін бақылауға болады. Мұндай құдықтар өздігінен ағатын (артезиан) деп аталады.

Жерүсті көздерінен алынған суды жеткіліксіз дебит (көлемі бойынша) немесе жер асты сулары жарамсыз болған жағдайда сумен жабдықтау үшін пайдалану ұсынылады. Шаруашылық пен ауыз сумен жабдықтау үшін пайдаланар алдында жер үсті көздерінен суды әдетте тазалайды, ал сумен жабдықтау үшін судың жоғары сапасын қажет етпейтін кейбір өндірістерді пайдалану алдында оны тек қарапайым түрде ғана тазалайды немесе мүлде тазаламайды.

Сумен жабдықтау көзін тандау кезінде ондағы судың сапасы мен оның қуатын, тұтынушылардың су сапасына қойылатын талаптарды, техникалық-экономикалық пайымдауларды, әрі басқа да факторларды ескеру қажет. Шаруашылық пен ауыз сумен жабдықтау үшін жерасты сулары неғұрлым пайдалануға жарамды келеді, өйткені олар салыстырмалы түрде жоғары сапаға ие және жиі тазалауды қажет етпейді.

Тұтынушыларға берілетін шаруашылық – ауыз су қажеттілігіне қолданылатын су мынадай санитарлық-гигиеналық талаптарды қанағаттандыруы тиіс: түсі мөлдір, денсаулыққа зиянсыз, ауру тудыратын бактериялардың жоқтығы, иісі мен дәмі болмауы тиіс. Бұл қасиеттерге жер асты көздерінің суы (әсіресе артезиан сулары) ие. Мұндай су тұтынушыларға тазартусыз берілуі мүмкін.

Кальций, хлорлы натрий, әк ерітілген тұздары бар жер асты көздерінің суы қатты деп аталады; олар жұмсартуды, яғни су құрамындағы тұздардың артық мөлшерін жоюды қажет етеді.

## 1.2 Су құбырларындағы суларды тазарту

Су алу көзі қандай болмасын, күнделікті өмірде пайдаланатын су тазалаудан өтуі керек. Су көзі ұңғымадан алынған, орталықтандырылған сумен жабдықтау кезінде су құбырынан тартылған су болуы мүмкін. Су құрамында міндетті түрде әртүрлі қоспалар болады: тот, окалина, құмтас немесе басқа да заттар, олардың болуы біздің денсаулығымыз бен сантехникалық жабдықтар мен құралдардың жұмысына теріс әсер етуі мүмкін. Бұл жағымсыз зардаптарды болдырмау үшін суды тазарту сүзгісі қажет.

Судың сапасын жақсарту дәрежесі мен тәсілдері, су тазарту құрылыстарының құрамы табиғи судың қасиеттеріне және тұтынушылардың су сапасына қоятын талаптарына байланысты болады. Шаруашылық және ауыз сумен жабдықтау үшін суды тазартудың негізгі әдістері жарықтандыру, түссіздендіру және зарарсыздандыру болып табылады.

Су құрамындағы өлшенген заттарды алып тастауға суды жарықтандыру немесе ағарту әдісі арқылы қол жеткізуге болады: тұндырғыштарда суды тұндыру, ағартқыштар деп аталатын бұрын пайда болған өлшенген тұнба қабаты арқылы өткізу жолымен, сүзгілерде түйіршікті немесе ұнтақ тәрізді сүзгіш материал қабаты арқылы суды сүзу немесе торлар мен маталар арқылы сүзу арқылы жүзеге асырылады.

Суды түссіздендіру әдісі – әртүрлі боялған коллоидтарды немесе шынайы ерітілген заттарды жою немесе түссіздендіру үшін коагирлеу әдісі арқылы немесе түрлі тотықтырғыштарды (хлор және оның туындылары, озон, калий перманганаты) және сорбенттерді (белсенді көмір, жасанды шайырлар) қолданумен қол жеткізілуі мүмкін.

Суды зарарсыздандыру әдісі - құрамындағы ауру тудыратын түрлі бактериялар мен вирустарды жою үшін жүргізіледі. Ол үшін суды хлорлау әдісі жиі қолданылады, бірақ басқа да әдістер – озондау, бактерицидтік сәулелену және т. б. әдістері де қолданысқа ие. Суды тазартудың көрсетілген негізгі әдістерінен басқа шаруашылық – ауыз суды да, өндірістік суды да тазалауға арналған басқа да арнайы тәсілдер қолданылуы мүмкін. Қазіргі заманда суды зарарсыздандыру немесе бактериялардан тазарту әдісі барлық шаруашылық, тұрғын үй ауыз суларында қолданылады.

### **1.3 Шағын елді мекендерді сумен жабдықтаудың схемасын таңдау және шолу**

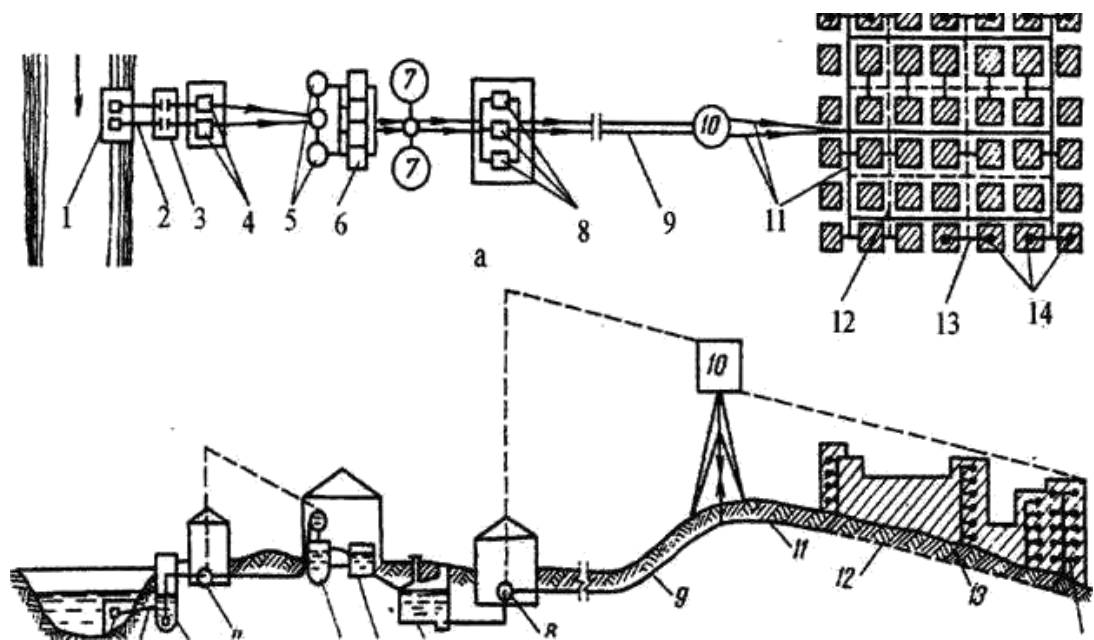
Қазіргі заманғы елді – мекендердегі су құбырларында өнеркәсіптің техникалық қажеттіліктеріне су шығыны өте маңызды және су құбырлары желісіне берілетін судың жалпы санының шамамен 30% - ын құрайды. Шаруашылық және өртке қарсы су құбырынан суды әр қайсысы салыстырмалы түрде аз мөлшерде суды тұтынатын және ауыз су сапасындағы суды талап етпейтін кәсіпорындардың тобы ала алады, бірақ олардың елді - мекендегі территория бойынша шашыраңқы болуы салдарынан тазартылмаған судың дербес (немесе топтық) өндірістік су құбырларын орнатуға қарағанда, оларды тазартылған сумен жабдықтау неғұрлым тиімді болып табылады.

Сумен жабдықтау көзін таңдау әрбір жеке жағдайда тиісті техникалық және экономикалық көрсеткіштермен негізделеді және су көзінің қуатымен қатар ондағы судың сапасы, сумен жабдықталатын объекіден және т. б. ара қашықтық назарға алынады.

Жер үсті су көздерін пайдаланатын елді мекендердің сумен қамту сұлбасы 1.1 Суретте көрсетілген. Мұнда, өзен суы 1 су қабылдағышқа түседі және 2 өздігінен ағатын құбырлар бойынша 3 жағалау құдығына ағып өтеді, ал одан 4-ші көтермелі сорғылармен 5 тұндырғыштарға және одан әрі 6 сүзгілерге ластанудан және зарарсыздандырудан тазарту үшін беріледі. Тазарту станциясынан өтіп, су таза судың 7 қосалқы резервуарларына түседі, оның ішінде ол II-ші көтеру 8 сорғыларымен 9 суағарлар арқылы 10 арынды-реттеуші құрылыстарға (табиғи биіктікте орналасқан жер үсті немесе жер асты резервуары, су қысымды мұнара немесе пневматикалық қондырғы), сондай – ақ, су шағын елді – мекендерге және 12 тарату құбырларының желісі және 13-жеке тұтынушыларға тасымалданатын елді – мекендегі су құбыры желісі арқылы магистральды құбырларына беріледі.

Сумен жабдықтау жүйесін зерттеу кезінде әдетте екі бөлікке бөледі: сыртқы және ішкі. Сыртқы су құбырына су құбыры желісімен суды алу, тазарту және тарату үшін барлық құрылыстар жатады. Ішкі су құбырлары суды сыртқы желіден алады және оны тұтынушыларға береді.

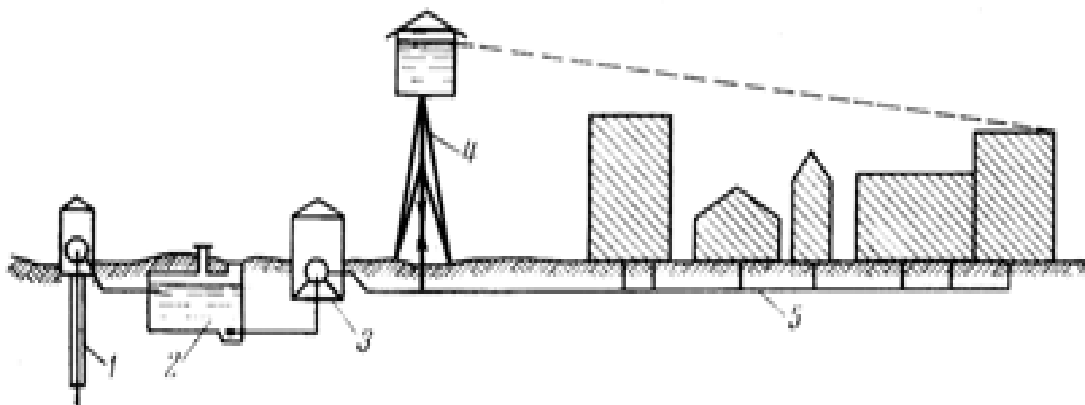
Тазарту құрылыстарының жұмысы судың біркелкі түсуі кезінде неғұрлым тиімді болмақ. Сондықтан, I көтерудің сорғы станциясы су көзінен суды тәуліктің сағаттарына байланысты бірқалыпты немесе аз беруге тиіс. Сонымен қатар, сорғы станциясының жұмыс режимі су тұтынуды есепке ала отырып құрылуы тиіс, себебі ол тұрақты болып табылмайды: ол күндізгі уақытта ең көп және ең аз түнде жинақталады. I және II көтергіштердің сорғы станцияларының жұмысын реттеуге таза судың қосалқы резервуарлары құрылғысының арқасында қол жеткізіледі.



1) саға, 2) өзі ағатын құбырлар, 3) жағалық құдық, 4) бірінші жоғары көтеретін сорғы орталығымен, 5) тұндырғыштар, 6) сүзгілер, 7) таза су қоймалары, 8) екінші жоғары көтеретін сорғы орталығы, 9) су таратқыштар, 10) су айдаушы мұнарасы, 11) магистральды желі, 12) таратқыш желі, 13) тұтынушы

1.1 Сурет – Елді - мекенді сумен жабдықтаудың етудің жалпы сұлбасы

Елді мекендерді жер асты сукөзі арқылы сумен қамтамасыз ететінсұлба тазартқыш қондырғыларсыз орнатылады (1.2 Сурет). Су тікелей таза су қоймасына беріледі.



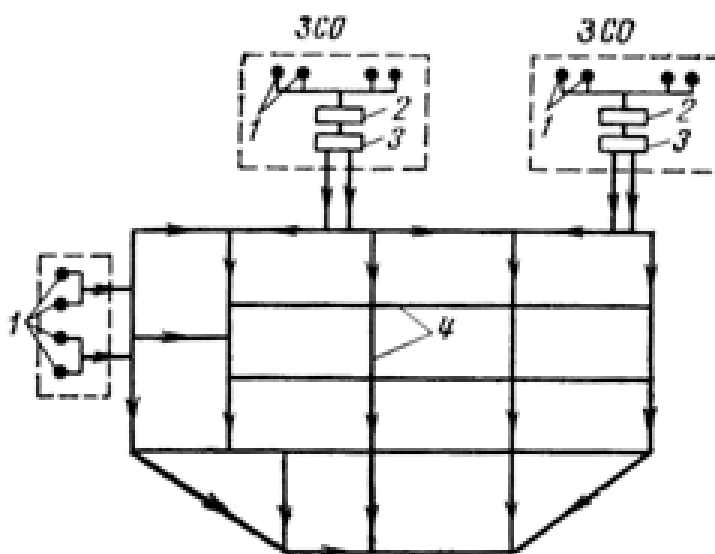
1) артезиан ұңғыма, 2) қосалқы резервуар, 3) екінші жоғары көтеретін насос орталығы, 4) ағынды, яғни қысымды су мұнарасы, 5) су құбыр желісі

1.2 Сурет – Жер асты суларын пайдаланушы су құбырының жалпы схемасы.

Су көзі болған жағдайда тұтынушылардың талаптарын қанағаттандыратын сапасы бойынша тазарту құрылыстарын орнату қажеттілігі жойылады.

Мұндай жағдайларда су көзінен тікелей суағарлар арқылы магистральды желілерге, ал олар бойынша тұтынушыларға беріледі. Мұндай сумен жабдықтаудың мысалы артезиан ұңғымаларынан су алуы мүмкін. Егер суды беру жер асты су көздері тарапынан жүзеге асырылса, онда, әдетте, қосалқы резервуарға су беретін бір емес, бірнеше артезиан ұңғылары болады (1.3-ші сурет).

Осындай сумен қамтамасыз ету желіге судың біркелкі таралуын қамтамасыз етеді.

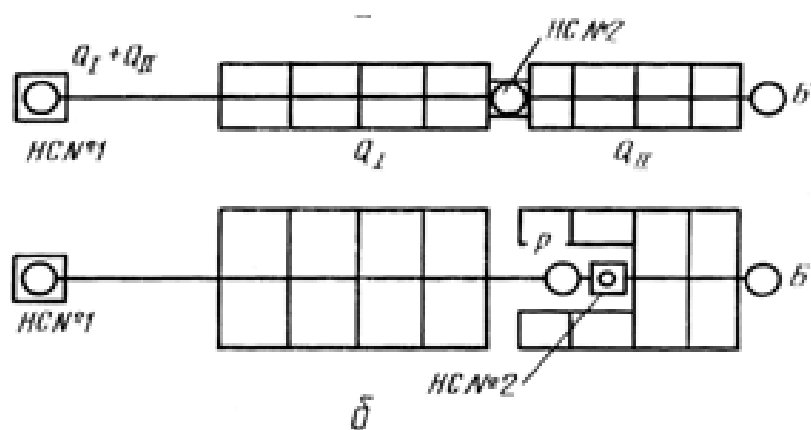


1) артезианды ұңғыма, 2) қосалқы су қоймасы, 3) екінші жоғары көтеретін насос орталығы, 4) елді мекеннің су құбыр желісі, санитарлық қорғау зонасы

### 1.3 Сурет – Үшжақты сумен қоректендіретін су құбырының сұлбасы

Аймақтандыру шамадан тыс жоғары арынды азайтуға және суды көтеруге жұмсалатын қуатты азайтуға, судың ағуына кететін шығындарды қысқартуға мүмкіндік береді. Аймақтарға бөлу (белгілердің едәуір айырмашылығы немесе желінің ұзындығы кезінде) мынадай шарттарға сүйене отырып жүргізіледі: желінің неғұрлым жоғары (немесе алыс) орналасқан нүктесінде қажетті бос арын қамтамасыз етілуі тиіс, ал оның төменгі нүктесінде (немесе бастапқы) арын 60 м аспауы тиіс.

Аймақтандыру түрлері бойынша су құбырлары көлденең және тік, тізбекті немесе параллельді аймақтау болып бөлінеді. Тізбекті аймақтау кезінде әрбір аймақтың сорғы станциясы жоғарыда жатқан барлық аймақтар үшін қажетті мөлшерде, бірақ осы аймақ үшін ғана қажетті арынмен су береді.



1.4 Сурет – Тізбектелген зоналы сумен қамтамасыз ету сұлбасы

Жоғарғы зонаның насостары суды тікелей төменгі зонадан немесе зоналар арасында орналасқан су қоймасынан ала алады. Су қоймасы бір мезгілде жоғарғы зонаның насос орталығын сумен қамтамасыз ету көзі және төменгі зонаның бақылаушы су қоймасының қызметін атқарады.

Аймақтаудың параллельді жүйесі кезінде су әрбір аймақтың желісіне жалпы сорғы станциясында орнатылған насостардың жеке топтарымен жеке суағарлар бойынша беріледі. Сорғылардың әрбір тобы тек қызмет көрсететін аймақтар үшін талап етілетін су мөлшерін осы аймақтарда еркін арынды қамтамасыз ететін биіктікке береді.

Бұл жүйеде әрбір аймақ желісінің шегінде қысымды төмендету мүмкіндігіне қол жеткізіледі. Ең жоғары қысым сорғыштардан желіге дейін жоғарғы аймақтың су өткізгіштерінде бақыланады.

Жоғары қысымды өртке қарсы су құбырларында арынды суы бар мұнарасы бар болса, арынды суы бар мұнараның толтырғышына судың құйылуы салдарынан қысымның төмендеуін болдырмау үшін өрт болған жағдайда оларды ажыратуды талап етеді.

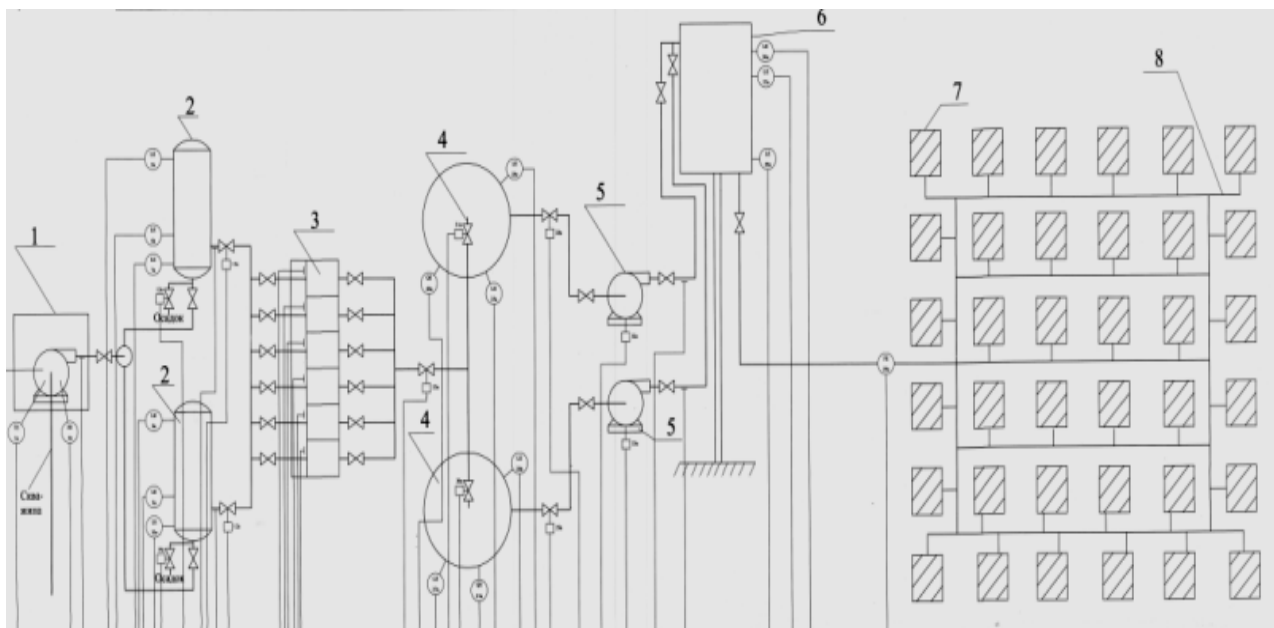
Өрт сөндіру жағдайына арналған сумен қамтамасыз ету резервтерін құру (сорғы станцияларының қуатын, қосалқы резервуарлардың сыйымдылығын арттыру, құбыр диаметрінің және т.б. ұлғаюы) су құбырының қымбаттауына алып келеді. Сондықтан тек шаруашылық-өндірістік су құбыры ғана болатын жағдайлар жиі кездеседі, ал өртке қарсы қажеттіліктерге арналған суды су құбырымен қатар орналасқан өртке қарсы су қоймалары мен резервуарлардан алады, бұл жағдайда судың өртке қарсы қорын толықтыруды қамтамасыз етуі тиіс [18].

Шағын елді мекендерде шаруашылық - өртке қарсы су құбыры үшін жергілікті сумен жабдықтау жүйелері жиі орнатылады, онда тазартуды талап етпейтін жер асты сулары пайдаланылады, алайда жер асты сулары тереңірек жатқан немесе олардың минералдануы жоғары жағдайда ашық көздерді пайдалануға жол беріледі.

Егер артезиандық суды тазарту керек болса, 1.2 - ші суретте көрсеткен сұлбаға артезиандық ұңғыма сорғысы және таза су қоймасының арасында



тұндырғыш пен сүзгілерден тұратын механикалық су тазарту жүйесі орнатылады.



1) сорғы артезиандық ұңғыма, 2) тік тұндырғыштар, 3) фильтр, 4) таза су қоймасы, 5) су айдау насосы, 6) су айдау мұнарасы, 7) суды тұтынушылар, 8) су құбыры желісі

1.5 Сурет – Шағын елді мекеннің сумен қамту жүйесінің технологиялық сұлбасы.

#### 1.4 Автоматтандыру тұрғысынан қарағанда сумен жабдықтау жүйесінің сипаттамасы

Сорғы станциялары жабдықтары бойынша және оларда өтетін технологиялық процестер бойынша сорғы станциялары автоматтандыруға салыстырмалы түрде жеңіл жүзеге асырылады. Сорғы – күштік жабдықтарды іске қосуға, тоқтатуға және олардың жай - күйін бақылауға байланысты процестер қызмет көрсететін персоналдың тікелей қатысуынсыз, қатаң белгіленген реттілікпен автоматты түрде жүзеге асырылады.

Сорғы станцияларында автоматты түрде келесі операциялар орындалады:

- басқару импульсын алғаннан кейін іске қосар алдында уақыт бойынша ұстай отырып, агрегаттарды іске қосу және тоқтату;

- бір немесе бірнеше сорғыш агрегаттарды белгіленген ретпен қосу, бұл ретте қосу толық кернеуге (тура іске қосу) немесе кейіннен белгіленген ұстаудан кейін толық кернеуге қосу (сатылы іске қосу) арқылы төмендетілген кернеуге жүргізіледі;

- сорғыларды іске қосу және тоқтату кезінде құбыр жолдарындағы ысырмаларды белгілі бір тәртіппен ашу және жабу;

- сорғы агрегаттарының жұмысы және авариялық жағдайлар туралы сигналдарды диспетчерлік пунктіне хабарлау;

1-ші жоғары көтеру сорғысы суды ұңғымадан екі тік тұндырғыш толғанша айдап тұрады. Тұндырғыштар толған кезде бірінші жоғары көтеру сорғысы сөнеді. Сорғы тұндырғыш тұндырып біткенде қайта қосылады және тұндырғышты судан және тұнбадан босатады. Су өздігінен ағу арқылы сүзгіге түседі. Тазартылған су филтрдан таза су қоймасына ағызылады. Автоматтандыру жүйесі үнемі керекті уақытта таза су қоймасының қайсысы бос екендігін анықтап және таза су қоймасының су деңгейін қадағалап отыру қажет [15].

Су айдау мұнарасы да толығымен автоматтандырылған режимде жұмыс істеу керек және оның автоматизациясы су деңгейі мен су құбыр желісіндегі су арынын бақылап отыру керек. Су деңгейін үнемі бір қалыпта ұстап отыру тұтынушының ауыз суын бір қалыпты беріп тұрумен қамтамасыз етіледі.

### **1.5 Сумен қамтамасыз етудің ішкі жүйелерінің монтажі**

Ішкі су құбыры – бұл талап етілетін арынмен (қысыммен) қажетті мөлшерде ғимарат ішінде тұтынушыларға су беруге арналған құбырлар мен арматура кешенінен тұрады.

Жүйені таңдау – сыртқы су құбыры желісіндегі ең жоғарғы және ең төменгі қысымның шамасына, ғимараттың мақсатына, оның биіктігі мен көлеміне байланысты таңдап алынады.

Сумен қамтамасыз етудің ішкі жүйелерінің монтажі – су енгізу құбырларының құрылғысынан басталады. Ішкі су құбыры су құбырының сыртқы желісінен су жинау орындарына су беру үшін қызмет етеді. Ішкі су құбыры су өлшегішпен, магистральдық және тарату құбырларының ішкі желісінен және су бөлу нүктелеріне тармақтардан, су жинау және реттеу арматурасынан тұрады.

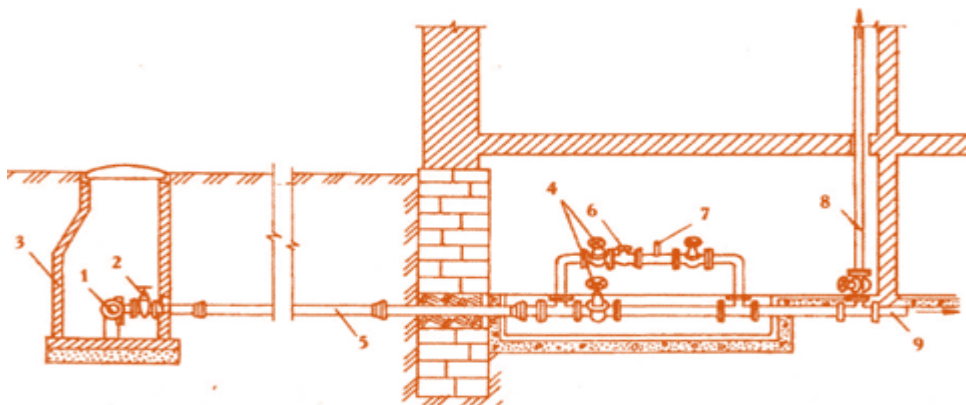
Ішкі су құбыры мынадай элементтерден тұрады: ғимаратқа су құбырын енгізу; құбырлардың таратушы желілері; ғимараттың ішінде орналасқан жоғарылататын сорғы, су құбыры бактары және резервуарлар жатады.

Су енгізгіш құбыр деп сыртқы және ішкі магистральдар жүйесін жалғайтын су құбырлары жүйесін атайды. Сыртқы магистраль желісін ғимаратқа жақын құдықтар арқылы орындаған тиімді.

Байланыс орнының түйіні тройниктен, ысырмадан (задвижка/вентильден) және келте құбырдан (патрубка) құралады. Мұндай торап диаметрі 1,0 м стандартты бетон құдыққа жақсы орналастырылады. Су өлшегіш торап су шығынының мөлшерін есепке алуға арналған. Оларды мүмкіндігінше қоршаған ауа температурасы +2 төмен емес құрғақ жерлерде жабдықтайды. Көбінесе су

өлшегіш тораптарды жертөле үй-жайларында орнатады. Қарапайым су өлшегіш торабының бекіткіш шұрасы, түсіру краны және су өлшегіш құрылғысы бар.

Екі немесе одан да көп енгізгіштерді орналасырғанда, олар сыртқы жүйелердің әртүрлі аумақтарында жалғастырылуы керек және оқыс оқиға болған жағдайда сыртқы жүйедегі енгізгіштердің олардың біреуіне өшіру үшін ысырма(задвижка)орналастыру қажет [15].



1 – сыртқы су құбыры; 2 – ысырма; 3 – құдық; 4 – вентиль; 5 – ауа жүйесі; 6 – су өлшегіш; 7 – төкпенді бақылау құбыршасы; 8 – тікқұбыр; 9 – таратпа жүйе

### 1.6 Сурет – Су құбырларын енгізгіш

Ішкі су құбыры желісін жобалау кезінде олардың интерьерін бұзбауы үшін құбырлардың ұтымды төселуін қарастыру қажет. Ішкі желілердің ұзындығы ең минималды болуы тиіс. Ішкі су құбыры желілерін монтаждау тәжірибесінде құбырларды төсеудің екі тәсілі қолданылады: ашық және жабық. Төсеудің ашық тәсілі кезінде құбырлар қабырғаларға, колонналарға және ғимараттың басқа да конструктивтік элементтеріне ілінеді. Бұл әдіс монтаждау мен пайдалануға ыңғайлы, бірақ ол үй-жайдың интерьеріне теріс әсер етеді және олардың гигиеналық жағдайын нашарлатады. Құбырлардың жабық төсемі каналдарда, бороздарда, қабырға қаңқасының ішінде жүргізіледі.

Енгізу деп сыртқы магистральдан ғимаратта орнатылған су өлшегішке дейін желінің жер асты аумағы деп аталады. Ғимаратқа су құбырын енгізуге арналған құбырлардың диаметрлері судың ең көп секундтық шығыны бойынша есеппен анықталады. Кіrmелер шойын су құбырынан жасалады. Сыртқы қаптамасы бар битум оқшаулағышы бар, оларды коррозиядан қорғайтын болат металлды құбырларды қолдануға жол беріледі. Егер енгізгіштер іргетас ұңғысынан немесе қабырғалардан өткізілсе, енгізгіштің диаметрі үлкен болат құбыршасы жүргізіледі.

Екі және одан да көп кіrmелерді орнату кезінде оларды сыртқы желінің әр түрлі учаскелеріне қосу керек және сыртқы желідегі кіrmелер арасында

кірмелердің бірінде апат болған жағдайда өшіретін ысырмаларды орнату керек. Ғимараттың ішіндегі әрбір кірмелерде кері клапандар орнатылуы тиіс. Екі кірмелер болған кезде және су құбыры желісіндегі қысымды арттыру үшін ғимаратта сорғыларды орнату қажет болған жағдайда сорғылардың алдындағы кірмелер біріктірілуі тиіс.

Ғимараттың ішіндегі су тарату нүктелеріне су беру үшін сыртқы желідегі қысымға байланысты ішкі су құбырының мынадай жүйелері орнатылады: көтеру сорғыларынсыз, бұл жағдайда су беру сыртқы су құбыры желісіндегі қысым есебінен қамтамасыз етіледі және көтеру сорғылары бар жүйелер.

Көтергіш сорғыларсыз су құбыры жүйелері қалалық желі ғимараттың ең жоғары және алыстағы су тарату нүктесіне үздіксіз су беру үшін жеткілікті тұрақты қысым астында болған жағдайда қолданылады. Құбырлар желісінен басқа ешқандай құрылғылары жоқ ішкі су құбырының мұндай жүйесі өте қарапайым және кең таралған.

Егер сыртқы желі судың қажетті мөлшерін қамтамасыз етсе, бірақ қысым ең алыстағы және ең жоғары орналасқан су тарату нүктесіне су беруді қамтамасыз ету үшін әрқашан жеткілікті емес. Бұл жағдайда су өлшегіштен кейін желіге қосылған сорғы қондырғысы қажет болған жағдайда, суды үй желісіне айдау арқылы үнемі немесе мезгіл – мезгіл жұмыс істейді.

Аймақтық су құбыры жүйесі биіктігі 17 және одан да көп қабатты тұрғын үйлерде, әкімшілік ғимараттарда, қонақ үйлерде, пансионаттарда, санаторийлерде, демалыс үйлерінде, өндірістік және қосалқы ғимараттарда биіктігі 50 м-ден асатын ғимараттарда қолданылады. Санитариялық аспаптардағы шаруашылық-ауыз су құбыры жүйесіндегі гидростатикалық арынның шамасы 60 м аспауы тиіс.

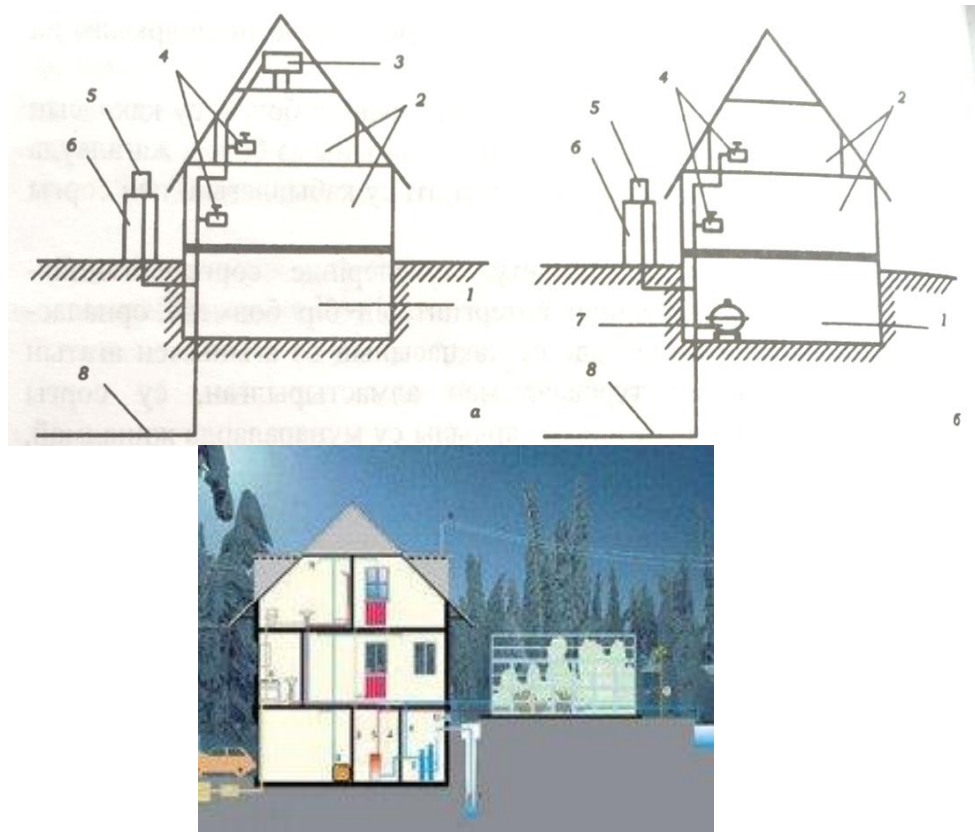
## **1.6 Ішкі жүйелердің сызбанұсқасы**

Ұңғымадан қоректенетін су құбыры жүйесін ұйымдастыру жұмысы басталар алдында міндетті түрде алдын – ала сызбанұсқа жасау қажет. Бұл құрылыс жүргізілетін бағытты белгілеуге, осы процесті кезеңдерге бөлуге, олардың әрқайсысының нюанстары мен іске асырудың күрделілігін егжей-тегжейлі зерделеуге мүмкіндік береді. Су сапасын арттыруға тазарту жабдығы көмектеседі. Көп жағдайда саяжай учаскесі үшін жұқа және қатты тазалау сүзгілерін орнату жеткілікті болады. Жеке тұрғын үйді сумен қамтамасыз етудің сызбанұсқасының екі түрі бар:

- а) арынсуды бакпен
- б) гидропневматикалық құрылғылармен

Арын суды бак арқылы сумен қамтамасыз ететін мұндай жүйенің негізі – айтарлықтай биіктікте орнатылған су сыйымдылығы. Егер орын болса, резервуар шатырға салынады, егер жоқ болса, арнайы мұнара салуға немесе оны көрші құрылыстың төбесіне орнатуға болады. Үй бойынша ыдыстан суды тұтыну нүктелері бойынша тарататын құбырлар жұмсалады.

Мұндай жүйе: құдық немесе ұңғымадан (скважина), электр сорғы, жерасты магистралі, үйдің су құбырларының жүйесі, арынсуды бак немесе гидропневматикалық құрылғы, суды қолданатын аспаптардан тұрады [20].



1.7 Сурет – Жеке тұрғын үйді сумен дербес (автономды) қамтамасыз ету сызбанұсқасы

Суретте (1) жертөле, (2) тұрғын бөлмелер, (3) арынсуды бак, (4) суларды үйге енгізетіндер, (5) душ резервуары, (6) жазғы душ, (7) гидропневматикалық станция, (8) жер астындағы жылумен оқшауланған сумен қамтамасыз ету көздерінің магистралі көрсетілген. Бірінші нұсқада су құдықтан немесе басқа су көздерінен тұрғын бөлмелерден жоғары орналасқан арынсуды бакқа түседі, екінші нұсқада гидропневматикалық құрылыстармен қамтамасыз етіледі.

Мұндай жүйенің жұмыс істеу принциптері:

Құдықтан немесе ұңғымадан су сорғымен ыдысқа беріледі, оның деңгейі қалқымалы механизммен бақыланады. Шекті мәнге жеткен кезде сорғы ажыратылады.

Жинақтағыш сыйымдылық суды тарататын барлық нүктелерден жоғары болғандықтан, жүйеде біршама қысым жасалады. Кранды осы қысымның есебінен ашқан кезде су тарату нүктесіне түседі.

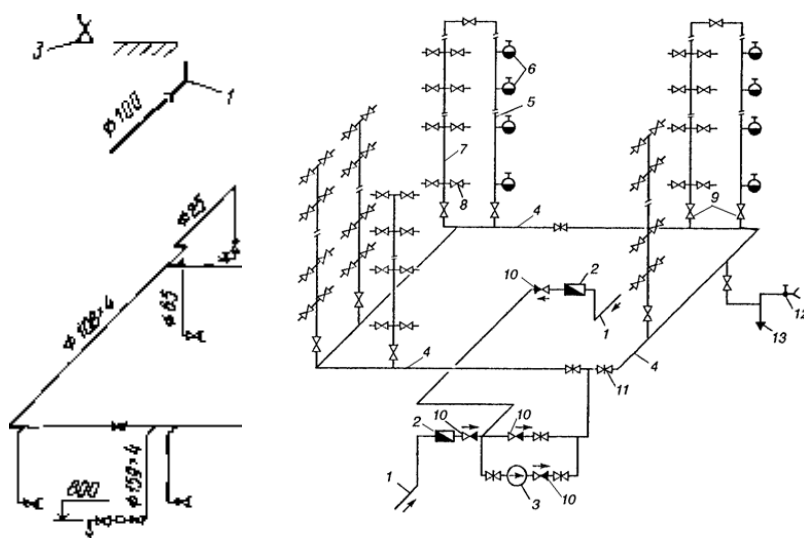
Қослқы ыдыстағы су деңгейі белгілі белгіден төмен төмендеген кезде суды қосып, сорғы қосылады.

Қалалық желіде енгізу оған алдын ала орнатылған тройник көмегімен немесе қолданыстағы желіге тармақтарды кесу үшін құрылғы арқылы олардың

қысымын төмендетпей қосылады. Сыртқы қалалық желіге кірмелерді қосу орындарында оларға орнатылған ысырмасы бар құдықтар орнатылады — енгізу диаметрі 40 мм — ден астам немесе вентилядері-енгізу диаметрі 40 мм және одан кем [21].

Кірмені ғимараттың іргетасына перпендикуляр салу керек; оның ең аз ұзындығы болуы тиіс.

Ғимараттың ішіндегі су тарату нүктелеріне су беру үшін сыртқы желідегі қысымға байланысты ішкі су құбырының мынадай жүйелері орнатылады: көтеру сорғыларыңыз, бұл жағдайда су беру сыртқы су құбыры желісіндегі қысым есебінен қамтамасыз етіледі; көтеру сорғылары бар.



1.8 Сурет – Су құбырларының тұйық сызбанұсқасы анағұрлым тиімді болады

Ауыз суға арналған су қысымды бактар қақпақтармен жабдықталуы тиіс. Бактар оң температураны ұстап тұратын желдетілетін және жарықтандырылатын үй-жайда арнайы табандықта орнатылады. Тұрғын және қоғамдық ғимараттардағы өртке қарсы су құбыры құрылғысыз ішкі су құбыры жүйелері негізінен тұйық, ал өртке қарсы су құбыры болған жағдайда – сақиналы болып қолданылады.

Ғимарат ішіндегі гидропневматикалық қондырғылар су құбырының ішкі желісіндегі қысымды арттыру және өрт болған жағдайда су қорын құру үшін, сондай-ақ қалалық желіде қысым жеткіліксіз болған жағдайда осы судың бір бөлігін үй желісіне беру үшін қызмет етеді. Гидропневматикалық қондырғыларды қолданудың орындылығы тиісті техникалық-экономикалық есеппен негізделуі тиіс.

Аймақтық желілер бір-бірімен қосылған бір ғимаратта немесе бөлек бірнеше желілерді білдіреді. Жеке аймақтардың желілері арынды көтеру үшін дербес енгізулер мен қондырғылар болуы мүмкін. Төменгі аймақ сыртқы су құбырының арын астында, ал жоғарғысы көтеру сорғыларынан жұмыс істей

алады. Аймақтың биіктігі оның беріктігін қамтамасыз ету мақсатында әрбір аймақтың желінің төменгі нүктесінде (арматурада) желінің ең төменгі нүктесінде барынша рұқсат етілген гидростатикалық арынмен анықталады.

Төменгі ажыратылған кезде магистральды құбырларды ғимараттың төменгі бөлігінде, ал жоғарғы ажыратылған кезде шатырда немесе жоғарғы қабаттың төбесінің астында орналастырады. Төменгі және жоғарғы ажыратқыштары бар желілер өздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Жоғарғы ажыратқышы бар желі құрылғысы төменнен арзан болуы мүмкін. Сонымен қатар, магистральдарды жылытылмайтын шатырда салу кезінде құбырларды жылытуға қосымша шығыстар талап етіледі. Магистральды құбырларды шатырда емес, жоғарғы қабаттың төбесінің астына қабырғалары бойынша төсеу мүмкіндігі бар өндірістік ғимараттарда жоғарғы ажыратқыш астыңғы жағынан пайдалану қатынасында ыңғайлы болады.

Ішкі су құбыры желісінің схемасы су тарату құрылғыларының орналасуын, суды беру және тұтыну режимдерін, тұтынушыларды сумен жабдықтаудың сенімділігін, сондай-ақ, техникалық-экономикалық орындылығын ескере отырып таңдалады. Жобалау кезінде ғимаратта санитарлық-техникалық құрылғыларды ұтымды орналастыруға ерекше көңіл бөлінеді. Мысалы, санитарлық тораптар мен су бөлетін арматураны әр қабатта топтастырады, оларды бір-біріне орналастырады, құбыржолдарды ең қысқа қашықтық бойынша төсейді.

## **1.7 Суық сумен қамтамасыз ету және оның монтажи**

Суық сумен жабдықтау – қажетті мөлшерде тұтынушылардың көп санын берілген сапалы сумен жабдықтау жөніндегі іс-шаралар.

Суық сумен жабдықтау жүйесі табиғи су алуға, оның қорларын сақтауға, тұтыну орнына тасымалдауға, алынған суды қажетті сапаға дейін тазалауға арналған инженерлік құрылғылар мен құрылыстардың жиынтығы болып табылады. Суық сумен жабдықтау жүйесінің жобасы көбінесе кәріз жүйесімен қатар жасалады. Сумен жабдықтау жүйесі санитарлық нормаларға, экономикалық және техникалық талаптарға сәйкес болуы тиіс.

Ғимараттардың ішкі желілерінде болат, шойын, полипропиленді құбырлар қолданылады, кейде шыны және асбоцементті құбырлар қолданылады. Құбырдың материалын таңдау пайдалану процесінде жұмыс қысымының шамасына және үнемдеу принципіне байланысты.

Шаруашылық-ауыз су құбыры желілерінде дәстүрлі түрде мырышталған болат құбырлар қолданылады. Күшейтілген қалың қабырғалы болат құбырлар  $6 \text{ кг/см}^2$  артық есептік қысым кезінде қолданылады, аз қысым кезінде жеңілдетілген құбырлар қолданылады. Мырышталған құбырлар бұрандалы фитингтер арқылы жиналады. Мырышталған құбырлар үшін электр доғалы дәнекерлеуді көмірқышқыл газының ортасында қолдануға болады.

Құбырлардың ішкі желісі магистральдық құбырларға, тіреулерге және жеткізулерге бөлінеді. Ғимараттың төменгі жағына немесе жоғарғы жағына төселген ішкі су құбырының магистральдық құбырлары құбырдың қажетті учаскелеріне немесе тіреулерге су беру үшін таратушы желілермен қызмет етеді. Тіреуіштер - су санитарлық аспаптарға жеткізгіштерге берілетін таратушы құбыржолдың тік учаскелері.

Магистральдық құбырлар еңістікпен (уклон) төселеді. Еңіс – құбырларды сумен толтыру және желілерді босату кезінде суды түсіру кезінде ауаны шығару үшін қажет. Құбырлардың еңісі рейканың, деңгейдің және баудың көмегімен белгіленеді. Ол үшін төселетін құбыр осінің қандай да бір нүктесін таңдайды. Осы нүктеден рейка мен деңгейді пайдалана отырып көлденең сызық төсейді және ол арқылы бау тартылады. Содан кейін осы нүктеден қандай да бір қашықтықта, мысалы 2 м, көлденең сызықтан жоғары немесе төмен, еңіс бағыты бойынша берілген еңіс бойынша талап етілетін қашықтықты қойып, құбыр осінің екінші нүктесін табады.

Су тегеурінді бактар дөңгелек және тікбұрышты пішінді болаттан жасалады, олардың ішінде және сыртынан майлы бояумен боялады. Бактардың сыртқы беті олардың бетіндегі ылғалдың конденсациясын болдырмау үшін оқшауланады. Бактар бактың ішіне кіре алатын люктері бар қақпақтармен жабылады. Бактар мырышпен қапталған ағаш табандықтарға орнатылады. Табандықтардан құю құбырына қосылатын ағызу желісін төсейді.

## **1.8 Ыстық сумен қамтамасыз ету және оның монтажі**

Ыстық сумен жабдықтау жүйелері әр түрлі мақсаттағы ғимараттарда шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктер үшін ыстық суды тұтыну режимі мен көлеміне байланысты орталықтандырылған немесе жергілікті болуы мүмкін.

Орталықтандырылған ыстық сумен жабдықтау жүйелерінде суды бір орталықта дайындайды, одан жылу желілері арқылы тұтынушыларға тасымалданады. Орталықтандырылған жылумен жабдықтау кезінде ыстық сумен жабдықтау жүйелеріндегі су орталық немесе жеке жылу пункттерінде жылу желілерімен берілетін жылу тасымалдағышпен жылытылады.

Ыстық сумен жабдықтау жүйелері екі құбырлы су жылу желілерінде және жылумен жабдықтаудың ашық жүйелерінде тікелей беруші және кері құбырларға, ал жылумен жабдықтаудың жабық жүйелері кезінде — су жылытқыштар арқылы жүзеге асады.

Орталықтандырылған ыстық сумен жабдықтаудың жабық жүйелерінде коректендіру суының сапасына байланысты құбырлар мен су жылытқыштарды коррозиядан және қақ түзуден қорғау жөніндегі іс-шараларды қарастыру керек.

Жергілікті ыстық сумен жабдықтау жүйелері орталықтандырылған жылумен жабдықтау болмаған жағдайда ғимараттар мен құрылыстар үшін, сондай-ақ орталықтандырылған жылумен жабдықтау көздерінен алыстатылған



объектілер үшін орнатылады. Жергілікті ыстық сумен жабдықтау жүйелеріндегі суды бу арқылы, су және газ су жылытқыштарда жылытады.

Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйелерінің құбырлары суық сумен қамтамасыз ету бағаналарының оң жағында орналасады. Құбырды тіреулерден аспаптарға көлденең ажыратуды еденге суық су құбыржолдарының үстіне төсейді.

Ыстық сумен жабдықтау жүйелері диаметрі 150 мм-ге дейінгі мырышталған болат құбырлардан және диаметрі 150 мм-ден асатын мырышталған болат құбырлардан құрастырылады. Көмірқышқыл газының ортасында мырышталған құбырларды электрмен дәнекерлеуге жол беріледі. Қорытылмаған болат құбырлар дәнекерлеуге қосылады [7].

Көлденең түрдегі су жылытқыштар металл қаңқада немесе кірпіш бағаналарында жоғарғы штуцер жағына 10-15 мм көтеру арқылы орнатылады. Су жылытқыштарға термометр мен сақтандырғыш клапан орнатылады.

Монтаж аяқталғаннан кейін ыстық сумен жабдықтау жүйесін гидравликалық және жылулық сынау жүргізіледі. Желі гидравликалық қысымға жұмыстықтан 0,5 МПа жоғары, бірақ 1 МПа артық емес болуын сынайды. Сынау алдында жүйеден толықтай ауаны шығарады. Сынақ 10 мин созылады, сол уақыт ішінде қысым 0,05 МПа артық төмен түсіп кетпеуі тиіс.

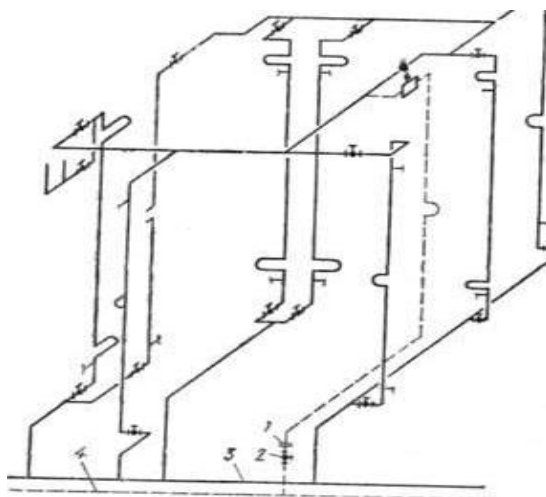
## **1.9 Ыстық сумен қамтамасыз ету жүйелерінің сызбанұсқасы**

Ыстық сумен жабдықтау жүйесінің принципті сұлбасы суық суды 75° С-тан жоғары емес температураға дейін қыздыруға арналған қондырғыны және таратушы құбырлар желісін қамтиды. Осы мақсатта жылдам ағынды су жылытқыштар қолданылады. Мұндай су жылытқыштарда су айтарлықтай жылдамдықпен жылыту түтіктері арқылы өтеді, олар өз кезегінде су жылытқыштың корпусының ішінде өтетін және оларды жуатын жылу жүйесінен сумен жылытылады.

Ыстық суды дайындау кезінде жабық схема бойынша ОСТ 34-588-68 (жылу тасығыш — су), ОСТ 34-531-68 және ОСТ 34-532-68 (жылу тасығыш — бу) жылдам су жылытқыштары пайдаланылады [10].

Жылу желісінен келіп түсетін судың тұрақты шығынын ұстау үшін шығын реттегішін, ал суық суды су қыздырғышқа беретін құбырда — су шығынын ескеретін су өлшегішті орнатады. Басқару торабында су жылытқыштарда ыстық сумен қамтамасыз ету және жылыту жүйесі мен тораптың жекелеген бөліктерін ажырату үшін ысырмалар құрастырылады. Басқару торабының жекелеген нүктелеріндегі судың қысымы мен температурасын манометрлермен және термометрлермен өлшейді.

Ыстық сумен жабдықтау жүйесінің мақсатына байланысты екі құбырлы тіреулермен орындалады, олардың біреуі айналмалы және бір құбырлы.



1-диафрагма; 2-тығын кран; 3-транзиттік магистраль; 4-айналмалы транзиттік магистраль

1.9 Сурет – Ыстық сумен жабдықтаудың бір құбыр схемасы.

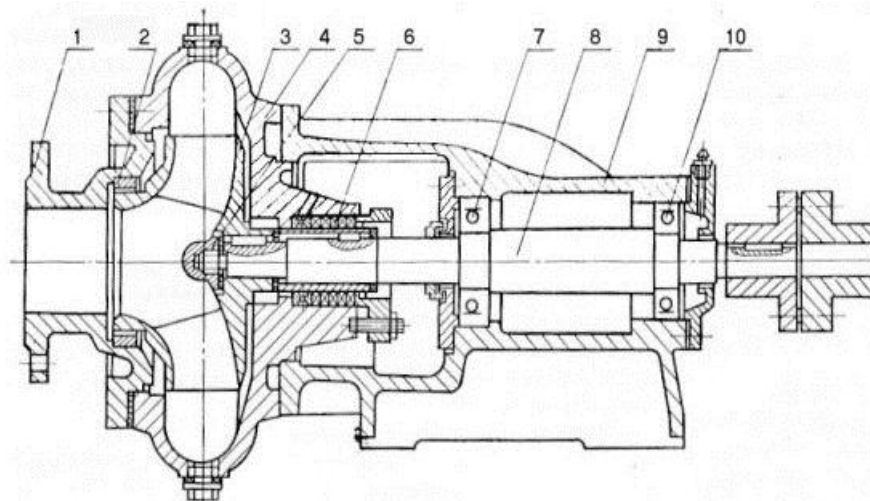
### 1.10 СД типті сорғының тілігі

СД типті сорғылары өнеркәсіптің, ауыл шаруашылығының әртүрлі салаларында, кәріз, сумен жабдықтау және жылыту жүйелерінде қолданылады. Сипаттамалар мен қосқыш өлшемдерді сақтау қосымша жұмыстарды жүргізбей ескі станцияларда сорғыларды қолдануға мүмкіндік береді. Сұйықтықты жеткізу сорғының осі бойынша жүзеге асырылады, бұру жоғары және жаққа бағытталуы мүмкін.

Сорғы қондырғысының тікелей мақсаты – таза суды немесе лас су массасын айдау. Сондай-ақ, құрылғылар химиялық заттармен, агрессивті орталармен, коллоидты және қатты қоспалармен жұмыс істеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Сорғының өзі айдалудан басқа, сорғы жабдығы құбырдағы қысымды көтеру үшін қолданылады. Мұндай әрекет мынадай жағдайларда қажет: суды үлкен қашықтыққа беру (тік немесе көлденең); ағынды суларды ағызуды жеделдету үшін.

Тұтынушының өтінімі бойынша сорғылар ашық түрдегі жұмыс доңғалақтарымен жинақталуы мүмкін, бұл жабық түрдегі доңғалақтарды қағуға немесе егуге қабілетті қатты ластанған сұйықтықтарды айдауға арналған сорғыларды қолдануға мүмкіндік береді. Ішкі су құбырларындағы сумен қамтамасыз ету жүйесінің арынын жоғарылату үшін бір қабатты Д типті (консольды) және көпқабатты М.С. 185 (б, в) сорғылар қолданылады.

СД сорғысының әрбір элементі шойыннан жасалған, бұл қатты бөлшектердің көп мөлшері бар ластанған суларды айдау үшін осындай жабдықтарды пайдалануға мүмкіндік береді.



1-сорғының келтеқұбыры; 2-нығыздау сақинасы; 3-жұмысшы дөңгелек; 4-сорғының корпусы; 5-жұмысшы дөңгелектің сақинасы; 6-қорғау төлкесі; 7-10 қорғау мойынтірегі; 8-білік; 9-кронштейн

1.10 Сурет – Сорғының негізгі бөлшектері

Ластанған сұйықтықтарды осы мақсаттар үшін арнайы әзірленген сорғылармен айдайды. Мұндай агрегаттар жиі фекальды деп аталады, өйткені оларды пайдалану ерекшелігі. Бірақ олар таза сұйықтықты (суды) және лас ағындарды қоқыс бүрку арқылы бірдей тиімді. Арын су бактары ішкі су құбырларына қажетті арынды қамтамасыз ететін биіктікке орнатылады.

### 1.11 Су таратушы, реттегіш, бекітуші және сақтандырушы арматура

Мақсаты бойынша ішкі су құбыры желілеріндегі арматураның келесі түрлері қолданылады: су тарату, бекітуші, сақтандырушы, реттегіш.

Сумен жабдықтау жүйелерінен тұрмыстық және шаруашылық қажеттіліктерге суды бөлуге арналған су тарату арматурасына су тарату, дәретхана, писсуарлық және монша крандары жатады.

Металл су тарату крандары 15 және 20 мм шартты өту жолымен екі өлшеммен жасалады.

Пластмасса су таратушы крандар құбырларға 0,6 МПа дейінгі жүйедегі қысым кезінде суық су орнату үшін шартты өту жолы 15 мм болатындай етіп шығарылады. Крандардың пластмасса бөлшектерінің сыртқы және ішкі жазықтықтарындағы жарықтар мен құймаларға жол берілмейді. Өңделген бөлшектерде қылшықтары, өткір жиектері мен бұрыштары болмауы тиіс. Кранның бөлшектеріндегі бұрандалар толық профилі, таза болуы және зақымдануы немесе дұрыс қалыптаспаған жіптері болмауы тиіс.

Писсуарлық кран вентильді типті 8 корпустаң тұрады, оның бір ұшында оны құбырға қосу үшін бұрандасы бар, ал екінші ұшында —писсуарға қосуға

арналған муфта бар. Кранның корпусына 9 шпиндельді бар 4 қақпақ бұралады, оның бір ұшында 6 тығыздағыш төсемі бар 5 клапан, ал екіншісінде 1 маховичок бекітілген.



1.11 Сурет – Су жинағыш «Уточка» краны

«Москва» типтес параллельді ысырмалар жылжымайтын жабуды қамтамасыз етеді.

Айналымы тұмсығы және торы бар дәретхана кранының вентильдік және тығындау құрылғылары болады. Кранның корпусы су құбырына бұралатын вентиль болып табылады. Вентильдің басқа шетінде конустық тығыны бар сынама краны бар, оның басына қолжуғыш қабырғасынан құюға арналған түтікше қосылған. Түтікшенің ұшы, сондай — ақ корпусында бір жағынан құйылатын, ал екінші жағынан торды бұрауға арналған бұрандасы бар ниппель сынамалық кранмен аяқталады.

Сақтау клапандары. Желіні авариядан сақтау үшін, егер желідегі қысым рұқсат етілгеннен жоғары көтерілген жағдайда, сақтандыру клапандары қолданылады. Қысым жоғарылаған кезде клапан автоматты түрде суды шығарады және қысымды төмендетеді.

Реттегіш арматура. Сумен жабдықтау жүйелерінің қысымды құбырындағы қысымды қысымның жоғарылауы кезінде оларды ықтимал зақымданудан сақтау мақсатында реттейді. Қысымның тұрақтылығын реттеу тікелей әсер ететін «өзінен кейін» реттегішімен орнайды [11].

### **1.12 Су шығыны мен қысымын өлшейтін аспаптар**

Пайдаланылатын су шығынын есепке алу үшін қанатшалы және турбиналық су өлшегіштер қолданылады. Су өлшегіштің жұмыс бөлігі 1 қанатшасы бар 7 өсі немесе 6 турбина болып табылады, ол су өлшегіш арқылы өтетін су ағысының қысымымен айналады. 3 беріліс механизмінің тісті доңғалақтар жүйесі арқылы Қанатшаның немесе турбинаның айналуы 5 су өлшегіштің циферблатында су шығынын көрсететін 4 бағыттамадың есептеу тетігімен беріледі. Су жылдам қозғалса, көрсеткілер жылдам айналады.

Қанаттық су өлшегіштерді тек көлденең қалыпта, турбиналық көлденең және тігінен де орналастыруға болады. Су өлшегіштерді айналма сызықпен және айналма сызықсыз да орнатады. Егер ғимаратқа енгізуші біреу болса, сондай-ақ, аспап ішкі өрт сөндіруге арналған судың есептік шығынын өткізуге есептелмеген жағдайда айналма желіге көзделеді. Айналма сызығы су шығынын есепке ала отырып, максималды өткізу үшін есептелуі тиіс.



1.12 Сурет – Су шығыны мен қысымын өлшейтін аспап

Енгізгішке орналасқан әрбір су өлшегіште келесідей арматураны орнатады: су өлшегіштің алдында — ішкі су құбырын ажыратуға арналған тиек шұрасы немесе ысырма; су өлшегіштен кейін — түсіру краны бар тройник, ал үштік артында — екінші шұра немесе ысырма. Ағызу краны су өлшегіштің жұмысын тексеру үшін және су құбыры желісінен су шығару үшін қызмет етеді. Су өлшегіштерді жылы оқшауланған үй-жайда енгізуге жақын орнату ұсынылады. Температурасы 30 ° C асатын су шығынын есептеу үшін арнайы су өлшегіштерді пайдаланады.

Қысымдарды өлшейтін аспаптар. Қысым манометр құралымен өлшенеді және  $\text{кг/см}^2$  белгіленеді. Манометрлер серіппелі және мембраналы болып бөлінеді.

Серіппелі манометр келесідей жұмыс істейді: 5 штуцерімен қосылған 1 серіппенің қуыс түтігінің ішіндегі қысым ұлғайған кезде, түтікше түзете бастайды және 4 рычагының көмегімен екінші дәнекерленген ұштарымен бұрылады. Циферблаттағы көрсеткіш бағыты қысымның сандық мәнін көрсетеді.

Мембраналық манометрде қысым ұлғайған кезде пластинка-мембрана 6 жоғары иіле бастайды және 7 өзектің көмегімен 3 тісті сегменті және 9 тісті дөңгелегі циферблатта қысым көрсететін көрсеткі бар бұрылады.

### 1.13 Су жылыту жабдықтары

Бойлер – немесе су жылытқыш сумен жабдықтаудың жергілікті жүйесіндегі белгілі температураға дейін қажетті су мөлшерін қыздыруға арналған арнайы құрылғы болып табылады.

Тұрмыстық мақсатта қолданылатын барлық су жылытқыштардың ең танымал түрі – су жинаушы багы бар электрлік бойлер. Бак – бұл жылу энергетикалық жылытқыштың көмегімен қажетті температураға дейін судың қызуын қамтамасыз ете алатын болатын сыйымдылық.

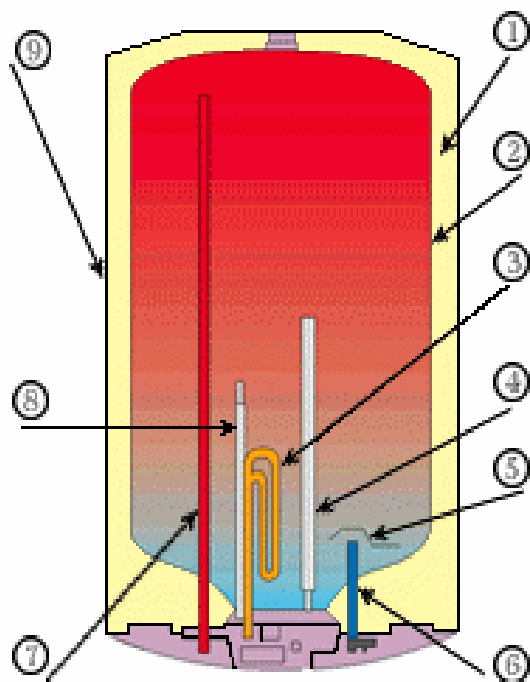
Жинақтаушы бак тот баспайтын болаттан жасалады және арнайы эмальмен немесе титанмен жабылады. Бак сыртқы жағынан жылу окшаулағыш материалдар қолданылады. Бұл полиуретан немесе поролон болуы мүмкін. Бактың ішкі жабыны коррозияға ұшырамауы үшін магнийлі анод қолданылады. Су жинағышқа арналған бактың сыйымдылығы 10-нан 200 литрге дейін өзгеруі мүмкін.

Бойлер келесі принцип бойынша жұмыс істейді – су жинақтау багында орналасады, төменнен түсетін суық суды жылытады. Бойлердің жоғарғы бөлігінен ыстық су шығарылады. Жылытылатын су біртіндеп пайдаланылу шамасына қарай сумен жабдықтау жүйесінен арынмен итеріледі.

Егер су қажетті температураға дейін қыздырылса, қыздырғыш термостаттың арқасында автоматты түрде өшіріледі. Су температурасы бірнеше градусқа төмендеген кезде термостат қайтадан қыздырғышты қосады. Қажетті температура реттелетін айналмалы ұстағышпен беріледі. Термостаттар немесе термодатчиктер берілген температураға дейін қыздыру кезінде электр тізбегін ажырататын биметалл пластина деп аталады, олар механикалық немесе электрондық түрде болуы мүмкін.



1.13 Сурет – Суды жылыту аспаптарының түрлері

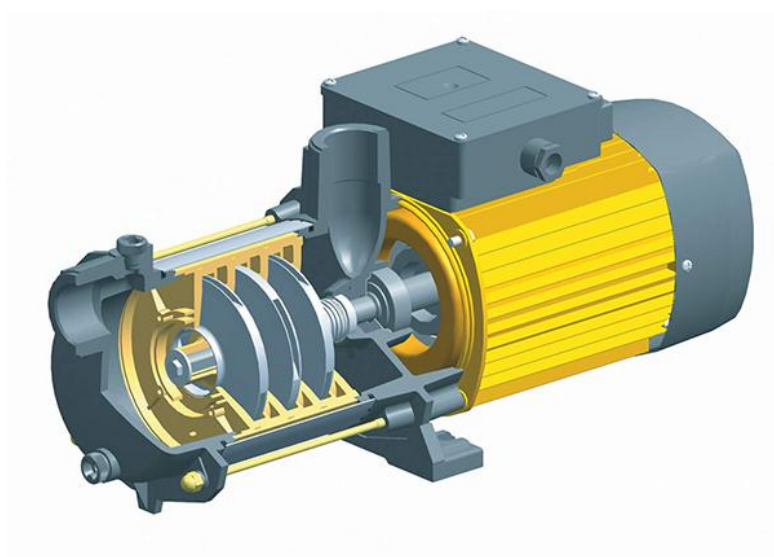


1–пенополиуретандық жылу оқшаулағыш; 2–ішкі бак; 3–ТЭН; 4–магнийлі анод; 5–шағылыстырғыш (отрадатель); 6–суық судың кіруі; 7–ыстық судың кіруі; 8– термостат; 9–сыртқы корпус

1.14 Сурет – Дизельді генератор.

### 1.14 Басқару жүйесінің жүйелік – техникалық синтезі

Әрбір объектінің бақылау және басқару параметрлерін қарастырамыз:



1.15 Сурет – сорғы ұңғымасының сұлбасы

Автоматты басқару екі функцияны орындауға арналған: су құбыры желісінде берілген қысымды ұстап тұру және жабдықты қорғауды қамтамасыз ету. 1-ші сорғы суды ұңғымадан сорып алуға арналған.

Қысымның тұрақтылығы сорғының түсуі және қалыпқа түсуі және пневмомембранның әсері кезінде іске қосумен және ажыратумен қамтамасыз етіледі. Қарапайым қысым релеінен қажетті параметрлерді дәл ұстап тұратын күрделі микропроцессорлық құрылғыларға дейін басқарудың бірнеше түрі бар. Қорғаныс көзі тұнып, қызып кетуден, тұрақсыз кернеуден қорғау үшін жүзеге асырылады.. Басқа жағдайларда жұмыс істейтін ортадан ұңғыма сорғылары қажет.

Сорғының негізгі элементі – реле, металл негізде бекітілген және құрылғыны қосу және өшіруі үшін жауап беретін контактілер тобы.

Сорғының қосылып, өшірілуі келесі жағдайларда іске асады:

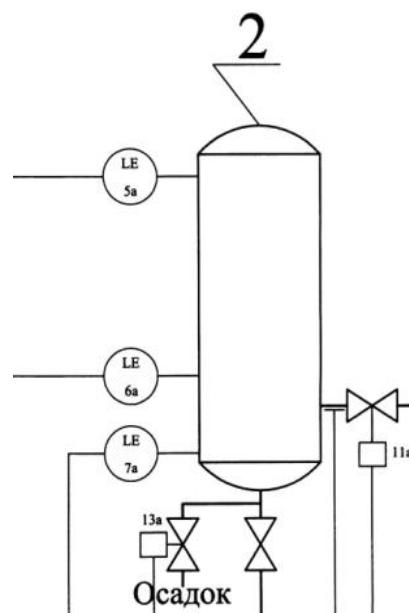
- ұңғымада су болмаған жағдайда сорғы өшеді;
- егер сорғының шығысындағы су қысымы нормадан көп болса сорғы өшеді;
- егер су тік тұндырғыштың жоғарғы деңгейіндегі нормаға жетсе сорғы өшеді;
- егер су тік тұндырғыштың төменгі деңгейіндегі нормаға жетсе сорғы қосылады;
- қозғалтқышындағы орам температурасы нормадан асып кетсе сорғы апатты жағдайда өшеді.

Сорғының жұмысын ұтымды ету үшін келесі параметрлерді бақылау керек:

- насостың қозғалтқышындағы статор орамдарының температурасын;
- сорғының шығысындағы су қысымын;
- сорғының валының айналу жиілігін.

1.16 Суретте – 2 тік тұндырғыштардың автоматизациялық сұлбасы көрсетілген.





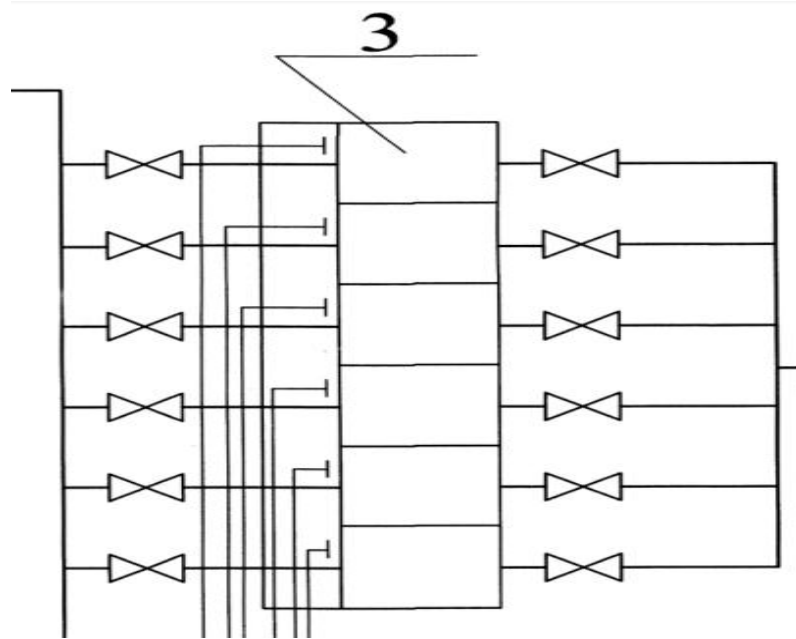
1.16 Сурет – Тік тұндырғыштардың автоматизациялық сұлбасы

Тұндырғыштардан тұнба гидростатикалық қысымда және әртүрлі механизмдердің (қырғыштар, сорғылар, элеваторлар және т.б.) көмегімен шығарылады.

Ағынды су орталық құбырға жеткізіледі және ол арқылы төмен түседі. Орталық құбырдың төменгі бөлігінен шыққан кезде ол қозғалыс бағытын өзгертеді және ағызу науасына баяу көтеріледі. Бұл ретте сарқынды судан тығыздығы сарқынды судың тығыздығынан асатын ірі дисперсті қоспалар түседі. Тұндырғыштың барлық қимасы бойынша суды жақсы бөлу және шөгінді сумен шайып кетудің алдын алу үшін орталық құбырды кең тараумен жасайды, одан төменірек шағылдырғыш қалқан орнатылады.

Тұндырғыштағы су деңгейі тұндырылған су келіп түсетін құю (жиналмалы) науасының жотасымен анықталады. Осыдан кейін ол тазалауға жіберіледі. Сарқынды судан бөлінген өлшенген заттар тұндырғыштың тұнба бөлігінде жиналатын, сыйымдылығы тұнбаның екі тәуліктік көлеміне есептелетін тұнбаны құрайды (бір тұрғынға есептеу бойынша шамамен 0,8 л/тәулігіне) тұнбаны құрайды.

Сүзгінің автоматизациялық сұлбасы 1.17 – суретте көрсетілген.



1.17 - Сурет – Сүзгінің автоматизациялық сұлбасы

Бірінші бастапқы су қатты тазалау сүзгісіне, содан кейін жұқа тазалау сүзгісіне түседі. Қоспалар ішкі қабырғаға жиналады. Кіріс пен су шығысының арасындағы қысымның ауытқуы алдын ала берілген мәнге жеткенде, автоматты жуу режимі іске қосылады. Қозғалтқыш шток скруббердің айналуына әкеледі, ол тордың ішкі бетінен лас бөлшектерді сорады. Қоспалар дренаж арнасына жіберіледі. Жуу барысында суды сүзу тоқтатылмайды. Басқару жүйесі дисплейі бар контроллермен жабдықталған. Сүзгіні жуу үш режимде бағдарламаланған болуы мүмкін: уақыт бойынша, қысым ауытқуының мәніне жеткенде, қол режимінде.

## 2 АРНАЙЫ БӨЛІМ

### 2.1 Төменгі деңгейдің автоматтандыру жүйесін бағдарламалық қолдау

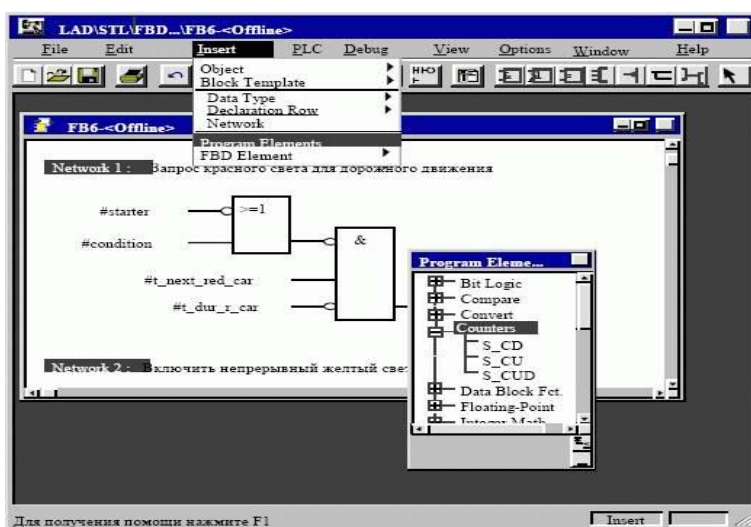
Дипломдық жобалауда Siemens фирмасының SIMATIC S7-300 бағдарламалық контроллерлер қолданылады. Бағдарламаланатын логикалық контроллер SIMATIC S7-300 - бұл құру үшін автоматтандыру жүйелерін, төмен және орташа күрделілік дәрежесі. S7-300 контроллерінің модульдік конструкциясы, табиғи салқындатумен жұмыс істеу, жергілікті және бөлінген енгізу-шығару құрылымдарын қолдану мүмкіндігі, кең коммуникациялық мүмкіндіктер, Операциялық жүйе деңгейінде қолдау көрсетілетін көптеген функциялар, пайдалану мен қызмет көрсетудің жоғары қолайлылығы өнеркәсіптік өндірістің әртүрлі салаларында технологиялық процестерді автоматты басқару жүйелерін құру үшін оңтайлы шешімдер алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Әртүрлі өнімділіктегі бірнеше орталық процессорларды қолдану, дискретті және аналогтық сигналдарды, функционалдық модульдерді және коммуникациялық процессорларды енгізу-шығару модульдерінің кең гаммасының болуы SIMATIC S7-300 контроллерлерін қолдану тиімділігін арттырады.

SIMATIC өнеркәсіптік бағдарламалық қамдау – бұл SIMATIC S7/C7 автоматтандыру жүйесін бағдарламалану және қызмет көрсетуге арналған тығыз байланысты құралдың жабдықтар жүйесі.

SIMATIC C7 басқару жүйелері өз құрамына кіреді:

- орталық процессоры, кірістірілген интерфейс бағдарламалау, өнеркәсіптік байланысты ұйымдастыру, қосымша жабдықты қосу, енгізу-шығару жүйесін кеңейту бар Simatic S7-300 бағдарламаланатын контроллері;
- SIMATIC OP/TP операторының панелі.



2.1 Сурет – STEP 7 блоктар типтері

S7 басқару блоктары S7-300 23 модуліне дейін кіретін жергілікті енгізу-шығару жүйесінің неғұрлым қуатты кеңеюін пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл модульдер келесідей орнатылуы мүмкін:

- 4 модульге дейін S7-300 монтаждық тіректе 0 (кеңейтудің екінші нұсқасына сәйкес C7 басқару блогы корпусының артқы жағында).

- IM 361 интерфейстік модульдер арқылы қосылатын 1 және 2 монтаждық тіреулерде S7-300 8 модуліне дейін •

- 7 S7-300 модуліне дейін 3 монтаждық тіректе (соңғы IM 361 интерфейстік модулі арқылы қосылатын кеңею желісінде).

STEP 7 бағдарламалық қамтамасыз ету көмегімен баптаудың бірқатар параметрлерін орындауға болады: орталық процессор C7-613, сондай-ақ MPI, PROFIBUS, PROFINET және Industrial Ethernet негізіндегі өндірістік байланыс жүйелерін жасайды, бағдарламалауды, диагностикалауды және жөндеуді жүзеге асырады.

## **2.2 Жоғарғы деңгейлік автоматтандыру жүйесін бағдарламалы қолдау**

Көптеген автоматика жүйесі адамның (оператордың, диспетчердің) қатысуымен жұмыс жасайды. Адам мен жүйенің арасындағы интерфейс адам-машина интерфейсі (HMI), шетел әдебиетінде - HMI (Human-Machinery Interface) немесе MMI (Man-Machinery Interface) деп аталады. HMI автоматтандырылған үдеріспен адамның өзара іс-қимылына арналған болса, ол SCADA жүйесі (бақылауды бақылау және деректерді жинақтау) деп аталады. Бұл термин «диспетчерлік басқару және деректерді жинау» деп аударылады, бірақ іс жүзінде оны кеңінен түсіндіреді, ал SCADA-ның қазіргі заманғы пакеттері деректерді жинау мен жіберуді бақылаудан тыс кең ауқымды функционалдылықты қамтиды.

SCADA (бақылау және деректерді жинау) диспетчерлік, бақылау және деректерді жинау жүйесі қауіпсіздік пен сенімділік тұрғысынан өмірлік және критикалық аймақтардағы күрделі динамикалық жүйелер мен процестерді автоматтандырылған басқарудың негізгі және ең перспективалы әдісі болып табылады. SCADA-жүйелерін пайдалану тек өнеркәсіп пен энергетика, көлік, машина жасау, автоматтандыру, суды жеткізу және суды тазарту және автомобиль өнеркәсібін автоматтандырылған жүйелерді тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

SCADA – жүйені шешуге жұмылдырылған және ең алдымен, бағдарламаланушы логикалық контроллерден, енгізу-шығару (ақпаратты) платасынан, басқарудың үлестірілген жүйесінен ақпаратты алу және визуализациялауға тағайындалған. Қазіргі SCADA пакеттері көптеген функцияларды орындайды, оларды бірнеше топқа бөлуге болады:

SCADA-ны нақты тапсырмаға қою (яғни, автоматтандыру жүйесінің бағдарламалық жасақтамасын жасау);

- диспетчерлік бақылау;
- автоматты басқару;
- процесс тарихын сақтау;
- қауіпсіздік функцияларын орындау;
- жүйелік функцияларды орындау.

SCADA жүзеге асыратын көптеген функцияларына қарамастан, оның басты айырмашылығы - пайдаланушыға интерфейс болуы. Мұндай интерфейс болмаған кезде, жоғарыда аталған функциялар контроллерлердің бағдарламалық жасақтамасының бағдарламалық жасақтамаларына сәйкес келеді, басқару бөлмесінен айырмашылығы автоматты басқару болып табылады.

Оператор қабылдаған шешімдердің сапасы (диспетчер) көбінесе өнім сапасына ғана емес, адамдардың өміріне де әсер етеді. Сондықтан, жұмыс орнының жайлылығы, интерфейснің түсінікті болуы, кеңестердің бар болуы және айқын операторлық қателерді блоктау SCADA-ның ең маңызды қасиеттері болып табылады және олардың одан әрі дамуы эргономиканы жетілдіру және сарапшы кіші жүйелерді құру бағытында жүзеге асырылады.

SCADA - жүйе әдетте келесі ішкі жүйелерді қамтиды:

Енгізу- шығару драйверлері немесе серверлері SCADA-ді өнеркәсіптік контроллерлермен, есептегіштермен, ADC-лермен және басқа да кіріс / шығыс құрылғыларымен байланыстыратын бағдарламалар.

Нақты уақыттағы жүйе - басымдықтарды ескере отырып, белгілі бір уақыт кезеңінде деректерді өңдеуді қамтамасыз ететін бағдарлама.

Адамдық машина интерфейсі (HMI, ағылшын адамдық машина интерфейсі – бұл адамға процесті басқаруға және басқаруға мүмкіндік беретін адам-операторға процестер туралы деректерді ұсынатын құрал, адам-машина интерфейсін әзірлеуге арналған редакторлық бағдарлама.

Логикалық басқару жүйесі - SCADA жүйесінде логикалық басқарудың пайдаланушы бағдарламаларын (сценарийлер) орындауды қамтамасыз ететін бағдарлама. Оларды дамытуға арналған редакторлар жиынтығы.

Нақты уақыттағы дерекқор - нақты уақыт режимінде процесс тарихын сақтауды қамтамасыз ететін бағдарлама.

Оятқышты басқару жүйесі - бұл технологиялық оқиғаларды автоматты түрде басқаруға, оларды қалыпты, ескерту немесе төтенше жағдайларға жатқызуға, сондай-ақ оператор немесе компьютердің оқиғаларын өңдеуге мүмкіндік беретін бағдарлама.

Есеп генераторы - технологиялық іс-шараларда пайдаланушы есептерін жасауға мүмкіндік беретін бағдарлама. Оларды дамытуға арналған редакторлар жиынтығы.

Сыртқы интерфейс - SCADA және басқа қолданбалар арасында стандартты деректер алмасу интерфейстері. Әдетте OPC, DDE, ODBC, DLL және т.б.

Дипломдық жобада SIMATIC S7-300 бағдарламалаушы контроллері және SIMATIC өнеркәсіптік бағдарламалық қамдау базасы негізіндегі бағдарламалы

– техникалық кешені қолданылған, сондықтанда оператордың қолданыстық инетерфейсін жүзеге асыру үшін SCADA және SIMATIC WinCC 7.0 версиясы қолданылған.

SCADA жүйесі мен SIMATIC WinCC - өнеркәсіптік өндірістің барлық салаларында процестерді, өндірістік желілерді, машиналар мен қондырғыларды жедел бақылау және бақылаудың күшті әмбебап жүйесі. Бұл қарапайым станция операторларының және қалыпты немесе артық серверлер мен веб-клиенттермен қуатты бөлінген көп орынды компьютерлік жүйелерді жасауға мүмкіндік береді. Жүйе SIMATIC автоматтандыру жүйелерінің бүкіл спектрімен жұмыс істеуге, деректерді қорғау мен мұрағаттауға, жоғары өнімділікке ие, артық басқару құрылымдарын қолдайтын процесспен байланысу үшін қуатты интерфейспен жабдықталған.

SCADA жүйесі - компанияның бүкіл тік интеграциясы принципін қолдайтын ақпараттық орталық. Жүйенің негізгі конфигурациясы өте жан-жақты және көптеген мақсаттар үшін басқару жүйелерін құру үшін пайдаланылуы мүмкін. Қосымша бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде өнеркәсіптік өндірістің нақты бағыттары бойынша мамандандырылған шешімдерді әзірлеуге болады. Негізгі бағдарламалық жасақтама (WinCC базалық пакеті) көптеген өнеркәсіптік стандарттар талаптарына жауап береді және сигналдардың сигнализациясын және растауын, хабарлар мен процестердің параметрлерін анықтауға, барлық процесс деректерін және конфигурация параметрлерін жазуды, пайдаланушыларды қол жеткізуді және визуализацияны басқаруға қолдау көрсетеді. Негізгі бағдарламалық жасақтама жедел басқару және мониторинг үшін жүйелік тапсырмалардың кең спектрін шешуге негіз болып табылады, әр түрлі ашық бағдарламаланатын интерфейсстерге қолдау көрсетеді және түрлі нақты тапсырмаларды шешу үшін қосымша бағдарламалық жасақтаманы пайдалануға мүмкіндік береді.

SIMATIC WinCC – бұл (Windows басқару орталығы) HMI жүйесі, адам-машина интерфейсін жасау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету, Siemens AG компаниясының Simatic автоматтандыру жүйесінің отбасының ажырамас бөлігі. Ол Microsoft Windows отбасының операциялық жүйелерінің астында жұмыс істейді және Microsoft SQL Server дерекқорын пайдаланады .

SIMATIC WinCC негізгі ерекшеліктері:

- процесс визуализациясы (графикалық дизайнер)
- әртүрлі өндірушілерден контроллерлермен байланыс орнату және конфигурациялау
- процестен хабарларды көрсету, мұрағаттау және хабарларды тіркеу (Alarm Logging)
- айнаымалыларды көрсету, мұрағаттау және тіркеу (Тегтерді тіркеу)
- ANSI C, VBS және VBA тілдерінде сценарийлерді қолдану арқылы жүйелік мүмкіндіктерді кеңейту
- есеп беру жүйесін құрастыру
- басқа қолданбалармен, соның ішінде стандартты OLE, ODBC және SQL интерфейсстерін пайдалану арқылы өзара әрекеттесу WinCC

кәсіпорынның ішкі ақпараттық желісіне оңай ықпалдасуына мүмкіндік береді.

- қарапайым клиент-сервер жүйелерін құрастыру.
- ActiveX басқару элементтерін пайдалану арқылы мүмкіндіктерді кеңейту.
- OPC интерфейсін ашыңыз (Process Control үшін OLE).
- Simatic Step 7 пакетімен өзара әрекеттесу.

Негізгі SIMATIC WinCC бағдарламалық жасақтамасы RC және RT пакеттерінде жеткізіледі. SIMATIC WinCC RC пакеттері өңдеу және жөндеудің құралдарын, сондай-ақ дайын WinCC жобаларын іске асыру үшін ортаны қамтиды. SIMATIC WinCC RT пакеттері дайын WinCC жобаларын іске асыру үшін тек ортаны қамтиды.

SIMATIC WinCC-тың негізгі бағдарламалық жасақтамасы әмбебап мақсаттағы жүйенің негізін құрайды, оның функционалдылығы әр түрлі қосымша модульдерді қолдану арқылы кеңейтілуі мүмкін:

- WinCC / ProcessHistorian, WinCC / Redundancy, WinCC / Server, WinCC / Telecontrol, WinCC / Web Navigator, WinCC / WebUX басқару жүйесін конфигурациялау үшін қосымша пакеттер;

- Операциялық менеджментті жетілдіруге арналған қосымша пакеттер: SIMATIC Ақпараттық Сервері, WinCC / Күнтізбе Жоспарлағышы, WinCC / ChangeControl, WinCC / Аудит, WinCC / DataMonitor, WinCC / Оқиға Хабарлаушысы, WinCC / PerformanceMonitor, WinCC / SES, WinCC / Пайдаланушы Мұрағаты;

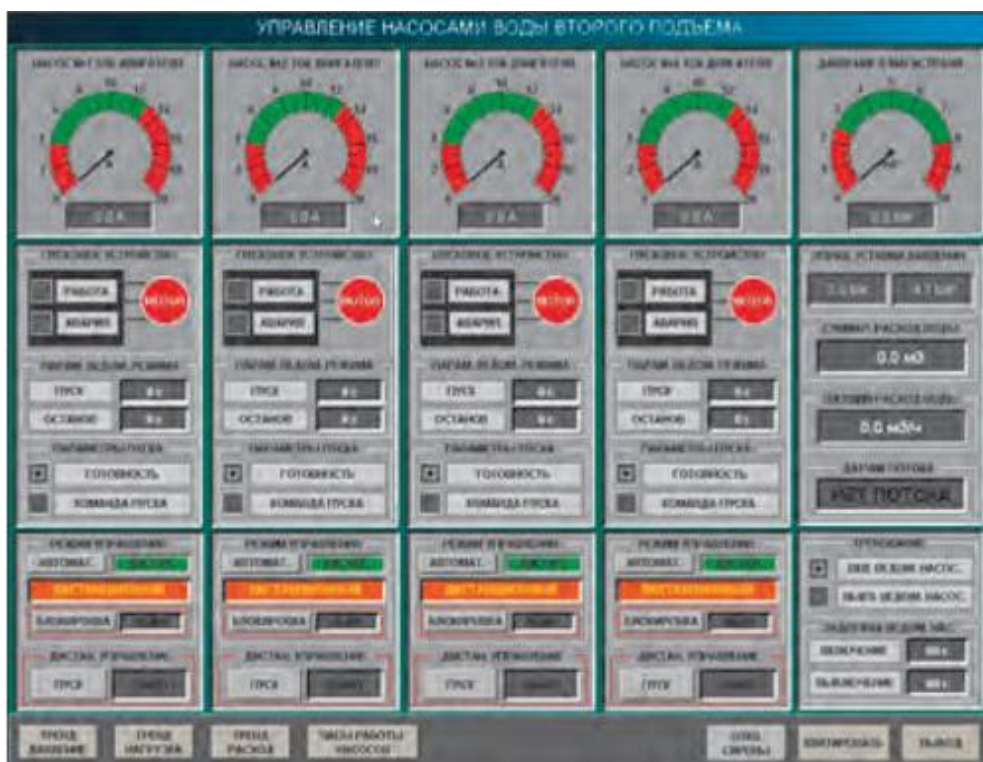
- Ашықтықты және жекелеген жүйелердің кеңейтілуін қамтамасыз ету үшін қосымша пакеттер: WinCC / Connectivity Pack, WinCC / Connectivity Station, WinCC / IndustrialDataBridge, WinCC / ODK2.1-кесте. SIMATIC WinCC редакторы мен интерфейстері.

Бағдарламалық қамтамасыздандыру ортасы SCADA-жүйелерінің барлық мүмкіндіктерін қамтиды, ол техникалық процестердің толық кадамдық графикалық визуализациясын жасауға, есептерді жасауға және оқиғаларды растауға, жазылған хабарламаларды және өлшенген мәндердің мәндерін, жазба және мұрағат деректерін, пайдаланушыларды басқаруға және олардың кіру құқығын береді. Өтінімде әр операция мен жалпы оқиғаға әсері бар кез-келген оқиғаны қадағалап отырады, осылайша тұрақты сапаны бақылауды жүзеге асырады. Жоғарыда айтылғандарға қосымша, SIMATIC WinCC үлкен кітапханаларды, үлкен деректер массивтерін өңдейтін қуатты құралдарды, жекелеген параметрлері бар объектілі-бағытталған графикалық модульді қамтиды. Онлайн режимінде жобаға жедел өзгерістер енгізу мүмкіндігі бар. Даму ортасы кез-келген кәсіпорынның ішкі ақпараттық желісіне біріктіруге қабілетті, SIMATIC 7-қадамдағы кешенмен өзара әрекеттесетін резервтік жүйелердің құрылысын қолдайды.

## 2.3 Технологиялық процесстердің мнемосхемаларын дайындау

Оператордың графикалық интерфейсі WinCC-те әзірленген. Жинағыш ыдыстарда судың қажет деңгейін ұстап тұрушы және резервуарлардағы су деңгейінің жұмысшы деңгейіне арналған сораптар автоматты қосылып, ажыратылады. Су қойнауы сораптары су құбырларындағы қажетті қысымды қамтамасыз етеді және біріншісі жетекші, ал қалғаны жетектік принципте жұмыс істейді. Жетекші сораптардың ауысуы біркелкі тозуын ескере ортырып орнатылған уақыт аралығында автоматты жүреді. Әрбір сорап үшін жұмыс уақытын есепке алу орындалады.

Контроллердің бағдарламасы нысанадағы орнатылған барлық аналогтық және дискреттік датчиктерді диагностикалауды орындайды. Әрбір қателіктер әрбір параметрлер хаттамаланып және визуалданады: RS-485 бойынша байланыстың жоқтығы, үзілу, қысқа тұйықталу, 4-20 мА шектен тыс шығулар, апаттық шекке жету. Датчик істен шыққан жағдайда диспечер жарамсыздық сипаты жөнінде ақпарат алады. Егер де диспечер дер кезінде басқару процесіне араласпаса, онда басқа жарамды датчиктер көрсетулері бойынша жұмысын жалғастырады немесе басқару алгоритмінің айналым тармақтарына ауысады. Ағыс датчигінің параметрлеріне талдаулар жасай отырып, бағдарлама сораптың құрғақ жүрісін анықтай алады және жарамсыз сорапты ажыратады немесе жарамдысына ауыстырады. Қысымның жарамсыз датчигінде бағдарлама сорапқа жұмыс істеуге рұқсат етеді, дегенменде мұнда ағын және судың ағымдық шығыны қадағаланады.



2.2 Сурет – БК әрбір сораптың тозуын сағаттық есепке алу





2.3 Сурет – БК-дағы жарамсыздық сипаты жөніндегі ақпарат

Бағдарлама жабылды квитициялау және жүйенің кез-келген басқа датчиктерінің белгілерін ескермеу мүмкіндігіне ие. Бұл түрлі апаттық жағдайды модельдеуге мүмкіндік береді, нақты басқару процесіне араласпай, ал бейшекті жағдайларда бүкіл процесті тоқтатпай жұмыс жалғастыруға мүмкіндік береді. БК маниторында диспечер ұңғыманың жұмысшы параметрін және суқойнауы станциясының, резервуарлардағы су деңгейі көрсеткіштерінің бақылау мүмкіндігіне ие:

- ұңғымадағы және су құбырындағы су қысымы;
- әрбір сорап қозғалтқыш тоғын;
- судың көлемдік және ағымдық шығыны;
- сораптың ағымдағы күйін: жұмысы, тоқтауы, істен шығуы;
- қабылданған жұмыс режимі: автомат, қашықтықтан, жергілікті, блакировка;
- жинағыш ыдыстардағы су деңгейі (пайызда);
- жинағыш резервуарлардағы судың жоғарғы және төменгі деңгейі;
- су құбырындағы су ағынының болуы.

Ұңғымаларды бақылау экранда бейнеленеді: ғимарат ішіндегі ауаның температурасы, субасу, өрт, жарылу. Диспечер қашықтақтан басқару режимін іске қосу және ұңғыма мен суқоймасы станциясының жұмысын бақылау мүмкіндігіне ие: сораптарды іске қосу және ажырату және пайыпты қосу құрылғысын қайта қосуды атқару. Визуалдау бағдарламасында су қысымының, қозғалтқыш тоғының, су шығынының, ыдыстың толтырылу деңгейінің қасқағым өзгеруінің графигін көруге болады. [7]

## 2.4 Жоғарғы деңгейдің автоматтандыру жабдықтарын қабылдау және тұжырымдау

SIEMENS Totally Integrated Automation концепсиясының талаптарын ескере отырып әзірленген және автоматты басқарудағы кез-келген мәселені шеше алатын компьютерлік басқару жүйесін құруға арналған бағдарламалық және аппаратуралық өнімдердің толық ауқымын ұсынады.

Сонымен қатар, SIEMENS өнімдерінің спектрі заманауи басқару жүйесін құрудың барлық қолданыстағы нұсқасын қамтиды: бағдарламаланушы контроллер мен компьютерлік жүйе негізіндегі жүйелер. Мұнда бағдарламалаушы контроллерлер мен компьютерлік жүйе негізіндегі жүйелер. Мұнда бағдарламаланушы контроллерлер мен компьютерлерін басқару жүйелері SIEMENS автоматтандыру жабдықтары біртұтас жиынтығының компоненті болып табылады.

ТҮАБЖ орташа және жоғарғы деңгейлері үшін және жоғарыда аталған функцияларды іске асыру үшін деңгейі үшін SIMATIC Rack PC IL 43 өнеркәсіптік компьютері қолданылады.



2.4 Сурет - Өндірістік компьютер SIMATIC Rack PC IL43

SIMATIC Rack PC IL 43 – жоғарғы өнімді бағдарламаларға арналған және келесі IT-қолданыстық платформа:

- Процесті визуалдау;
- Бейнелерді өнеркәсіптік бейнелеу;
- Сапалы қамдау (бақылау мәселелері);
- Өлшеу, бақылау және реттеу тапсырмалары;
- Мәліметтерді өңдеу және басқару.

SIMATIC Rack PC IL 43 өнеркәсіпте қолдануға арналған CE-сертификатына ие, сондай-ақ тұрмыстық және комерциялық секторда. Өнеркәсіптік бағдарламаларға қосымша, ол ғимараттарды немесе басқада құрылыс құрылымдарды автоматтандыру үшін қолданылуы мүмкін.

Intel Pentium 4 Hyper-Threading (HT) технологиялы процессоры ресурсының тиімді үлестірілуінің арқасында бір мезетте мәселені өңдеу қабілетіне ие [2].

Бұл жағдайда ол екі виртуалды процессорға ұқсас жұмыс істейді. Процессор өнімділікті 25% арттыруға мүмкіндік беретін жақсартылған Intel NetBurst микроархитектураға ие. Жүйеменен келесі талаптарды орындау тиіс: NT технологиялы процессор, BIOS-тағы технологияның белсенді демелуі; операциялық жүйе; тиімдестірілген және NT технологияны қолданымды ; MS Windows XP Professional қолдану ұсынылады.

- Мониторингтік жөндестірілуші енгізілен функция;
- Желдеткіштің айналу жылдамдығын бақылау;
- Температураны бақылау;
- Бағдарламаларды орындау.

RAID1 қатты дискада мәліметерді автоматты айналық процессорды арналған. Енгізілген Ethernet (10/100Mbit/s) интерфейсі IT коммуникация үшін және SIMATIC S7 (SOFTNET S7 бағдарламалық қолдауындағы) бағдарламалаушы контроллерменен мәлімет алмасу үшін қолданылуы мүмкін.

Басқада станцияларды I/O қосу үшін, ПК модульдер мен 1 PC/ Express x16 үшін 6 бос слоттар, опциялық графикалық кеңейтілу үшін 16 слот, 6 USB порттары (Universal Serial Bus) және тізбектелген/параллельді интерфейс бар.

Коммуникациялық тораптар PROFIBUS желісі бойынша іске асырылған.

PROFIBUS өндірісті автоматтандыруда децентрализован периферияменен (PROFIBUS DP) жылдам коммуникация үшін, сондай-ақ технологиялық процестегі (PROFIBUS PA) коммуникация мәселелері үшін дұрыс келеді. Бұл далалық алғашқы жүйе, және де бұл ұқсас коммуникациялық қызметтерменен екі облыстыңда сұраныстарын қамтиды.

PROFIBUS PA беру техникасы технологиялық өнеркәсіп талаптарына жауап береді. Түрлі дайындалудағы далалық аспаптар арасындағы бірігушілік және жұмыс барысындағы далалық аспаптарды қашықтық параметрлеу стандарттық коммуникациялық қызметтерменен қамтамасыз етіледі.

SIMATIC PDM (Process Device Manager) көмегімен, өн бойық және құралды дайындаушыға бейтәуелді жобалаушыға, параметрлеуге, пайдалануға енгізу және интеллектуалдық технологиялық аспаптарды PROFIBUS диагностикалауға арналған, түрліше дайындаудағы технологиялық аспаптарды бір басқарудың графикалық интерфейсіне жобалауға болады.

PROFIBUS PA стандартты қоршаған ортада, сонымен қатар жарылысқа қауіпті аймақтарда қолданылуға болады. Жарылысқа қауіпті аймақтарда қолдану барысында PROFIBUS PA және барлық жалғанған аспаптар жарылыс қорғау типте EX [9] болуы керек.

PROFIBUS DP және PROFIBUS PA унификацияланған хаттама екі тораптың да байланысын қамтамасыз етеді және осылайша уақыттық сипаттамалармен ұшқын қауіпсіз берілу техникасын қолдайды [2].

АБЖ орташа деңгей үшін таңдау ПК SIMATIC Box PC 840 түсті.



2.5 Сурет – БК SIMATIC Box PC 840

- Тиімді өзіндік диагностика;
  - Мәліметтерді резервті көшіруге арналған шешім;
  - Қызмет жасауға қолайлы конструкция;
  - Ақпараттық және бағдарламалық жабдықтарды ұзақ уақыт ұстаудың арқасында өнімнің үздіксіздігі;
  - Қосымша бөліктерінің сенімді қолжетімділігі (5 жыл);
  - Дірілдің, соққының әсерін және жоғары температураның әсерінен жұмыс істеу үшін сенімді конструкциясының арқасында өнеркәсіптік сәйкестіктің жоғарғы дәрежесі;
  - Бағдарламалық пакеттерменен тестіленген PROFIBUS/MPI және Ethernet енгізілген интерфейске орай Totally Integrated Automation интегралданған компоненттер;
  - Жоғары икемділік және ұлғаюға мүмкіндік (5 бос слоттар);
  - PC жинақталған тапсырыстық конфигурация бойынша және жұмысқа дайын түрде жеткізіледі;
  - Жұмысты жылдам бастауға арналған алдын ала орналасқан операциялық жүйе.
- Далалық деңгей және IT деңгейлерге арналған енгізілген коммуникациялық интерфейстар.

### **2.5 Операторлық басқару пунктін жобалау**

Операторлық пункт қышқыл сүт өнімдерін өндіруші цехтың деңгейінде жобаланған. Бұл ғимаратта мнемосхемалардың, таратушы шкафтардың, екіншілік автоматтандыру жабдықтары орналасқан щиттар орналасқан. Операторлық пультте монитор, БК, басқару басқыштары орналастырылған. Панельдік шкафтарда LOGO логикалық модуль, реле, қосқыш, түстік, дыбыстық белгілендіргіш, технологиялық процестің барысын индикациялау

лампарлары орнатылған. Оператор мен щиттар арақашықтығы еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы тапсырмаға сай орнатылған жарықтану, желдестіру және ауаны кондиционерлеу қауіпсіздік пен тіршілік етудің тиісті нормалары қабылданған [3].

Панелдік типтегі щиттар, операторлық пульттар бетондық түрде орналастырған. Щиттарға электрлік және түтіктік сымдар бетондық есептің арнайы арналарыменен әкелінген. Түтікшелік және электрлік сым арналары металл пластиналарменен жабылған. Щиттардың тылдық тұсы мен айналасына резеңке өсеніштері төселген. Щиттарды орнату және монтаждау МЕСТ 36.13-76 бойынша орындалған.

Өндірістік ғимараттар, күштік, коммуникациялық және ақпараттық желілерді орнатудың үлкен мүмкіндіктері энергия мен ақпараттық ағындарды таратуда өте құнды.

Функционалдық ғимараттарда немесе өнеркәсіптік құрылыс құрылымдарында компоненттерді орналастыру және электрсымдарын төсеуге шамалы көптеу орын қажет. Бұл жағдайда модульдік жүйелер түрінде орындалған ALPHA 400-DIN орындауындағы таратушы құрылғылар өз қолдауын табады.

Негізгі ерекшелік: олар Flat Pack түрінде жеткізіледі, яғни жазып бөлшектеуші жұмсақталу түрінде. Жылдам монтаждау комплектасының «құлыптық уақыттама» түріндегі бекітілуіндегі модульдерді және жылдам әсерлі құлыптардың қолданушының арасында монтаждық жұмыстарды жүргізу елеулі жеңілдейді және де барлық бұл модульдік орындаулар, жоспарланулар, жобаланулар арқасында колькуляцияның түзу және монтаждау өте қарапайым және қолайлы жүзеге асады.

Бізбен қабылданған K3N приборлары ШПК-600 щиттардың алдыңғы панелінде орнатылады, бұл щиттар онда орналасқан автоматтандыру жабдықтарын монтаждау үшін ыңғайлы, сонымен қатар олар орнатылатын ғимараттар шаңнан, ылғалдан және шудан қорғалған. БЛК және LOGO логикалық модулі PROLINE арнаулы шкафында орнатылған. Бұл щиттар арнайы щиттар бар және де олар онда ПЛК және Siemens компаниясының LOGO орнату қолайлы.



2.6 Сурет – Таратқыш қабырға шкаф

PROLINE шкафы БЛК және LOGO логикалық модулінің электрлік және белгілеуші сымдары монтаждауға да ыңғайлы. Оны жасанды желдету қарастырылған, герметикалық және жабдықтарды шаңнан және дiрiлден қорғайды. Сонымен қатар бұл шкафтың қолайлылығы кабельді әкелу, электр сымдарын ішкі жағынан және сыртқы жағынан жалғаудың қарапайымдылығы[4].

## 2.6 Автоматтандырудың принципіалды сұлбасын әзірлеу

Автоматтандыру принципіалды схемасын біз реттеудің үш контуры арқылы жүргізіміз. Бұл схемада датчиктен бастап орындаушы механизмге дейінгі барлық қосу элементтерін көрсетеміз.

БЛК-ға автоматтандырудың алғашқы жабдықтарын жалғаудың принципіалды схемасы сызбада көрсетілген. Бұл схемада қай модульге және кіріске нақты датчик жалғанатыны, сырттай жалғанудың тиісті сұлбасы жалғанатын тарамдар мен кабельдер көрсетілген. Приборлардың және басқада ток берудің тармақтық жүйесі көрсетілген. Төменірек LOGO логикалық модулі базасында белгілендіру схемасы іске асырылғандығын көрсетеміз. Белгілендіру және блокировкау схемасы қайталанушы жүйе екендігін атап өткен жөн. АБЖ екінші деңгейінде БК көмегімен бағдарлама технологиялық параметрдің тәртіппен ауытқуын қадағалауды жүзеге асырады. Мұндай жағдайлар орын алған жағдайда техникалық параметрлердің көрсеткіш мәнінің түсі қызыл түске өзгереді және БК динамигінен дыбыс беріледі [8].

LOGO типтес логикалық моделдер функционалдық аяқталған функционалдық бұйым болып табылады және де ақпаратты логикалық өңдей отырып автоматиканың қарапайым құрылысын құру үшін арналған модульдердің функционалдық алгоритмі бағдарламамен берілген, енгізілген функциялар жиынтығынан құрастырылады. Көпшілік жағдайда модульдерді бағдарламалау, олардың клавиатураларынан қосымша бағдарламалық қолдануды қолданбастан орындалуы мүмкін.

Логикалық модельдер 12 дискретті кірістен және 8 дискретті шығыстан тұрады. Кірістер мен шығыстар саны тапсырыс берушіге байланысты.

Логикалық моделдерді бағдарламалау үшін 29 енгізілген функциялар қолданылады. Барлық енгізілген функциялар екі топқа бөлінеді. GF функциясының барлық жиыны барлық негізгі операцияларды орындауға мүмкіндік береді: ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС, ЖӘНЕ-ЕМЕС, НЕМЕСЕ-ЕМЕС, сондай-ақ белгісінің үдеуші немесе бәсеңдеуші форматындағы логикалық операторды да.

LOGO модульдерін бағдарламалаушы FBD тілінде енгізілген функцияларды кезектеп талдау әдісімен, кіріс және шығыс функциялары арасындағы байланысты анықтаумен сондай ақ оны ретке келтіру параметрлерін анықтайды [8].

Кез-келген бағдарламаға екі шектеу беріледі. Біріншіден, бағдарлама көлемі 56 функциядан аспау қажет. Екіншіден, модульдің әрбір кірісі мен шығысы арасында кезектес қосылатын 7-ден аспайтын енгізілген функцияның кезектес рұқсат етіледі.

## 2.7 Автоматты реттеу жүйесін есептеу

Реттеу нысанын сипаттау

Қарастырылып отырған схемада реттеу нысаны, суды қыздырушы электрқыздырғыш болып отыр. Реттеуші клапан көмегімен ЭҚ су шығынын реттеуге болады.

Клапанның шартты өткізу қабілеті  $q_y=180 \text{ м}^2/\text{сағ}$ .

Электр тогымен қыздыру біркелкі және жылдам қыздыруды, берілген технологиялық тәртіпке сай қыздырудың дәрежесін еркін реттеуді қамтамасыз етеді.

Электрқыздыру қарапайым және қызмет көрсетуге қолайлы, дегенменде салыстырмалы түрде қымбат.

Электр энергиясын жылуға түрлендіру әдісі бойынша кедергімен электр доғасымен, индукциялық және жоғарғы жиіліктік қыздыру деп түрлендіреді.

Қарқындау қисығын алу бойынша тәжірибелік қойылу

Уақыттық сипаттамаларды алуды нақты нысанда жүргізіледі. Барлық өлшеуші түрлендіргіштер және орындаушы құрылғылар нысанаға қатысты. Қолданылатын аппараттың барлық элементтерінің жылдам әрекеті нысанның жылдам әрекетінен екі есе артық болады. Қарқындану қисығын алу объектіге сатылы ұшықтыруды хабарлауды қарастырады, реттеуші органның өтпелі қимасының ашылуының дәрежесін қуатты өзгерту жолыменен; бұл кезде ұшықтырудың шамасы мен беру сәтін есептейміз [17].

Графикте  $y(t)$  қисығын тұрғызамыз, сонан соң графикте 1 нүктесінде кіріс шамасын көрсетеміз. Графикте ордината осы бойынша орныққан тәртіпті көрсетеміз. Қисаю нүктесі арқылы нүктедегі абцисса осімен қилысқанға дейін жанама жүргіземіз және объектінің шығыс шамасы алынған қисық сызығы мен әрі қарай қарқындау қисығы бойынша өзгереді деп қабылдаймыз. Мұндай объектінің кідіру уақыты  $\tau$ -мен, қарқындау уақыты  $T$  келесі график бойынша анықталады.

$$W_{об(s)} = \frac{k_{об}}{T_{об} \cdot s + 1} \cdot e^{-s \cdot \tau} \quad (2.1)$$

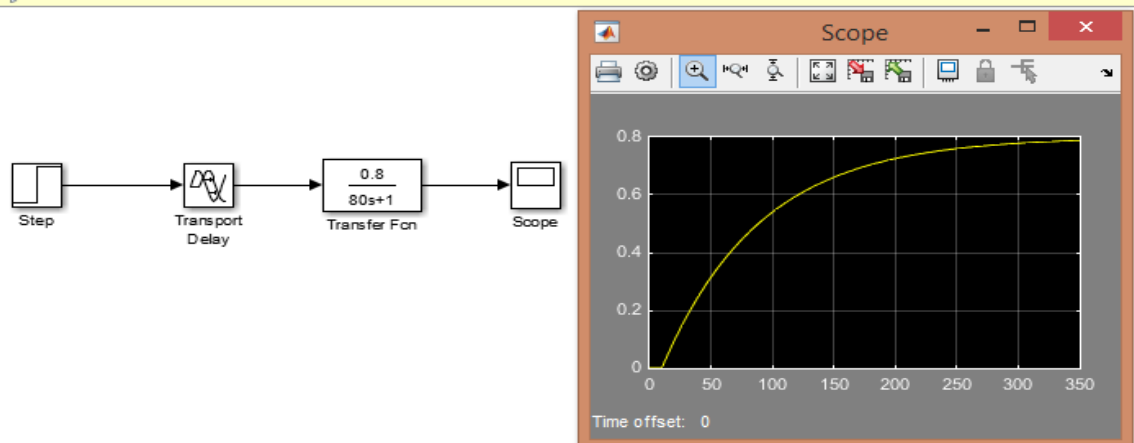
мұндағы  $T_{об}=80$ ;  $k_{об}=0.8$ ;  $\tau=10$

Реттеу заңдылығын қабылдау



Пропорционалды – интегралды реттегіш(ПИ-реттегіш). Бұл реттегіште пропорционалды реттегішке берілген ұшықтыруына жылдам әрекет еті және интегралданып дәл өңдеу мүмкіндігі біріктірілген.

ПИ – реттегіште шығыс шама пропорционалдық және интегралдық құраушы әсерлерімен өзгереді



2.7 Сурет – Қарқындау қисығының графигі

Динамика теңдеуі:

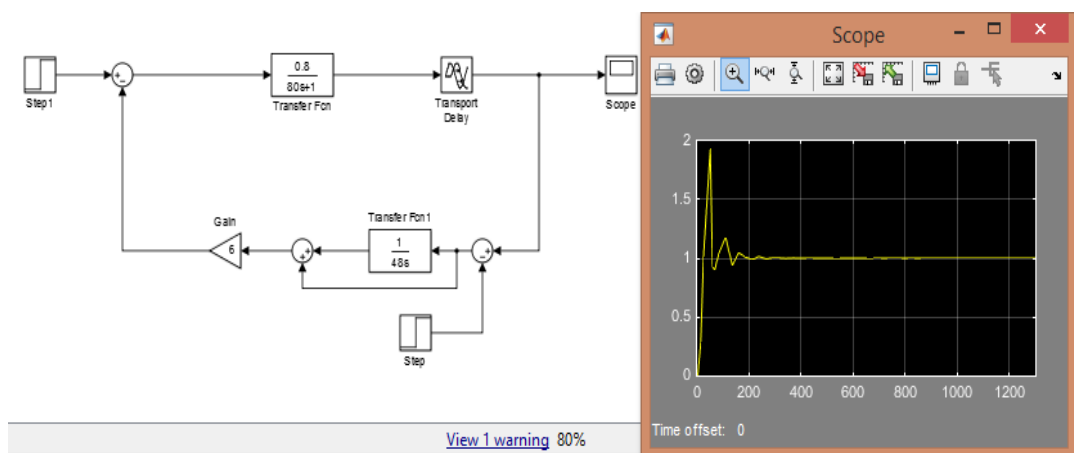
$$X(t) = K_p \cdot y(t) + \frac{1}{T_u} \int_0^t y(t) dt \quad (2.2)$$

Беріліс функциясы:

$$W_{ПИ} = K_p + \frac{1}{T_u \cdot p} \quad (2.3)$$

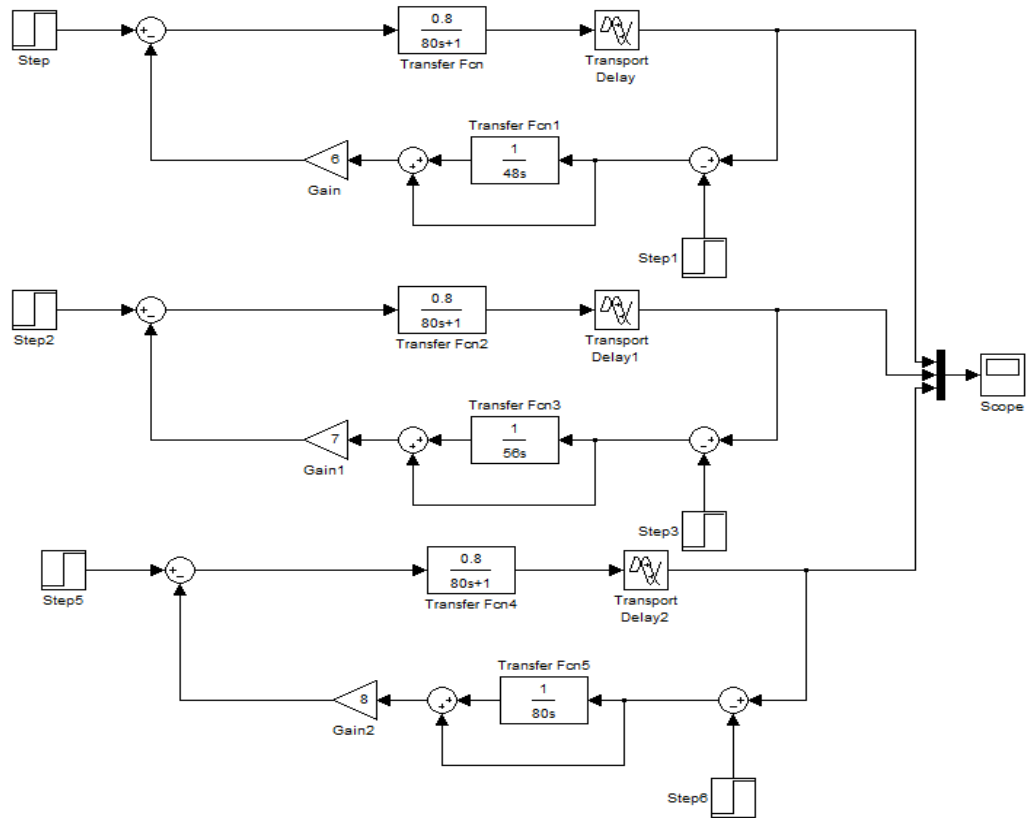
Ауыспалы функция:

$$h(p) = K_p + \frac{1}{T_u} \cdot t \quad (2.4)$$

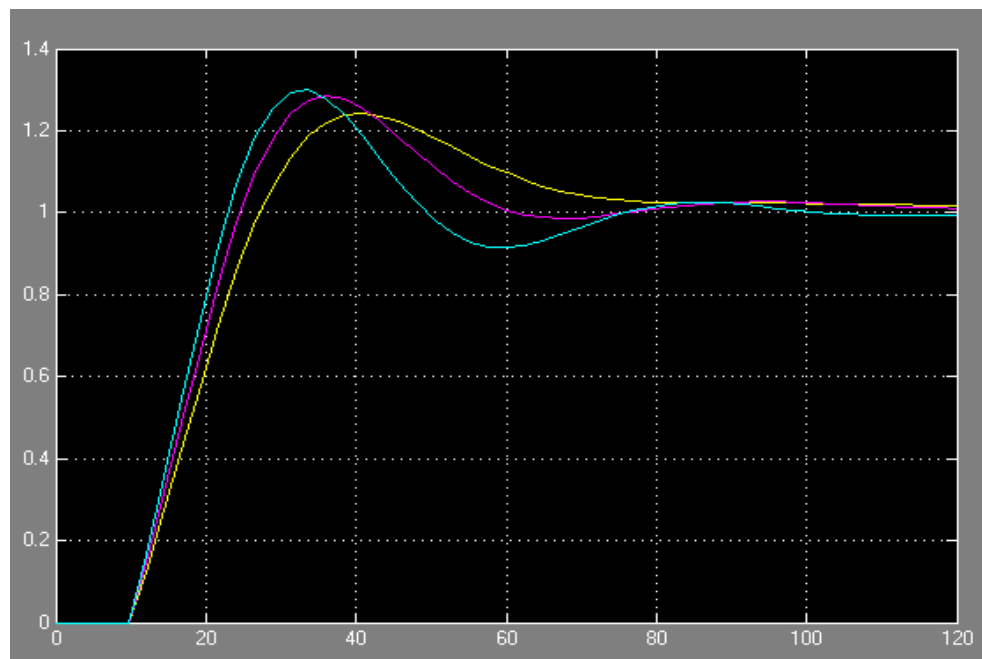


2.8 Сурет – ПИ-реттеуішінің бірпіншіді құрылымдық сұлбасы





2.9 Сурет – Simulink пакеті ортасында жүйені зерттеу



2.10 Сурет – ПИ-реттеуіштің өтпелі сипаттамасы

Алынған графикте мына түрде қорытынды жасауға болады: ПИ-реттеуіштің қалаулы сапасы үшін ғана белгілі бір арақатынасын тұрақты уақытын, объектінің және оның кешігуін береді.

## **2.8 Сорғы білігінің айналу жиілігін бақылауға арналған PIC микробақылаушысы бар түйісусіз тахометр**

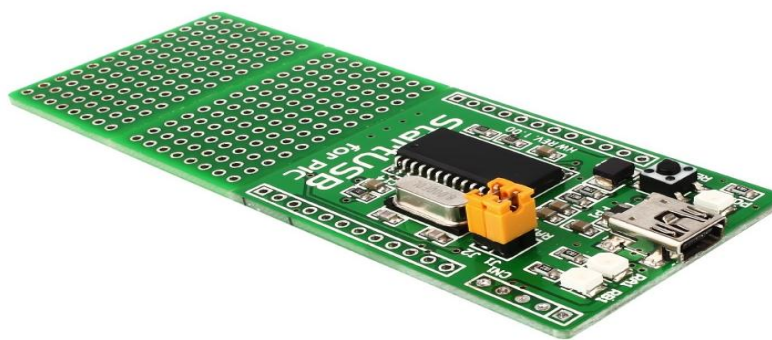
Тахометр дегеніміз кез-келген бір механизмнің (білік, ротор, қозғалтқыш диск) айналу жиілігін (айналу жылдамдығын) өлшеуге мүмкіндік беретін құрылғы, біздің қарастырылып отырған жағдайда ол артезиан суқоймасынан суды айдап шығаруға арналған сорғы қозғалтқышының білігі. Айналу жиілігінің өлшем бірлігі әдетте – бір минут ішіндегі айналымдар саны. Айнарудың жиілігін есептеудің дәстүрлі әдісі жылдамдық бойынша кері байланысты жүзеге асыруға негізделген: айналмалы механизмге генератор клеммаларындағы индукцияланған кернеу біліктің айналу жылдамдығына пропорционал болатындай етіп қосылған [7].

Дипломдық жобада PIC микробақылаушысы негізіндегі, механизмнің айналмалы бөлігіне ешқандай байланысы жоқ, айналу жылдамдығын өлшеуге арналған тахометрді қарастырамыз. Бұл техника инфрақызыл жарықдиодты фотодиодпен қолдануды талап ететін айналу жылдамдығын өлшеудің оптикалық тәсіліне негізделген.

Аспапты жинақтаудың негізінде біздің жағдайда mikroElektronika компаниясы шығарған StartUSB for PIC ықшам платасы атқарады.

Тахометр кеңейтілімі минутына 60 айналым болған кезде минутына 99960 айналымға дейінгі айналу жылдамдығын өлшеуге мүмкіндік береді. Нәтижесі екі СК индикаторда көрсетіледі.

StartUSB for PIC платасы Microchip компаниясының USB 2.0 интерфейсін қолдайтын PIC18F2550 микробақылаушы негізінде жасалынған. Сонымен қатар плата микробақылаушының кіріс/шығыс жолдарының сигналдары бар түйісу аудандарына, сонымен қатар қосымша құрылғыларды макеттеуге және қосуға арналған қосымша орынға ие. Осы плата негізінде ақпаратты жинауға арналған USB құрылғылар, байланыс құралдары және тағы басқа көптеген құрылғылар жасалынуы мүмкін. Біз осының негізінде сорғы қозғалтқышы білігінің минут ішіндегі айналым санын өлшейтін аспап жасап шығарамыз [6].

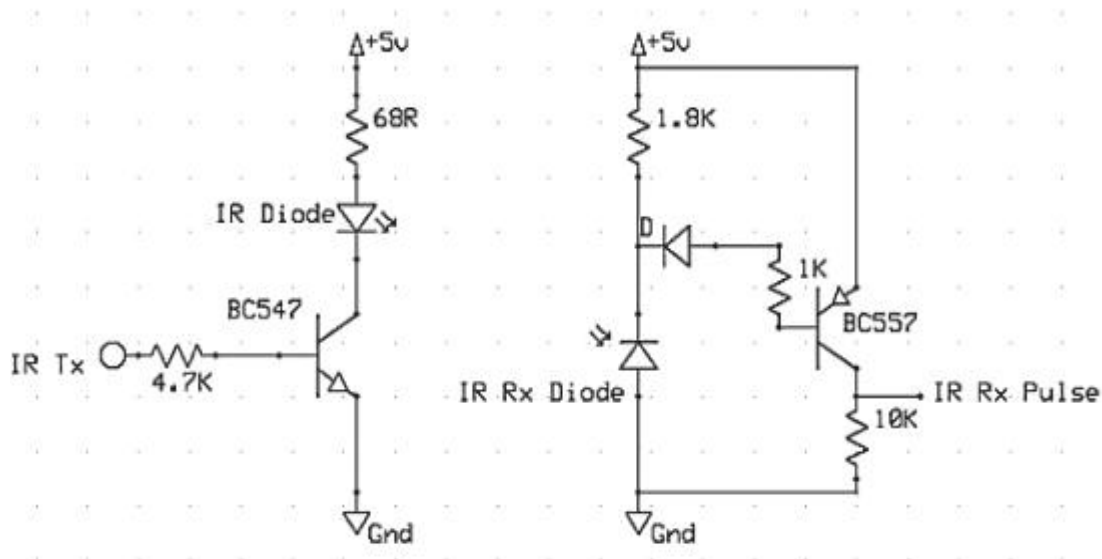


2.11 Сурет – Тахометрді жинауға арналған плата.

StartUSB for PIC платасының айрықша ерекшелігі платаға қондырылған микробақылаушы алдын – ала орнатылып қойған USB жүктегіші бар, ал ол өз кезегінде қосымша бағдарламалаушыны пайдалануға деген қажеттіліктен арылтады. Сонымен қатар компания пайдаланушыға еш қиындықсыз микробақылаушыны бағдарламалауға мүмкіндік беретін дербес компьютерге арналған USB жүктегіштің тегін бағдарламасын береді. Микробақылаушыларға (firmware) арналған USB жүктегіш тағы бар.

Айналу жылдамдығын өлшеудің оптикалық әдісінде инфрақызыл жарықдиоды ИҚ импульстер береді, ал фотодиод шағылысқан сигналдарды қабылдап алады. Егер айналып жатқан бөлшектің беті қараңғы және кедір – бұдыр болса, шағылысатын сигнал әлсіз және ескерместей аз болады, сол себепті біз ақ қағазды айналып жатқан бөлшектің бетіне жабыстырып пайдаланамыз. Егер бөлшектің барлық беті тегіс және жақсы шағылыстыратын болса, толық айналым кезінде қара қағазды ИҚ сәулелердің кейбірі бөлшегі жұтылуы үшін пайдаланамыз. Екі жағдайда да айналып жатқан бөлшектің әрбір толық айналымы үшін түрлендіргіш схемасының және сигналды нақтылау шығысында импульс аламыз [6].

Сызбада IR TX шығысында жоғарғы деңгей пайда болса, ИҚ жарықдиодын басқарушы BC547 (npn) транзисторы ашылатындығын байқауға болады. Шағылған сәуле сигналды түрлендіру мен растауға арналған схемадағы фотодиодқа барып түседі микробақылаушының есепеуіне арналған қалыптандырылған импульстар BC547 (npn) транзисторының коллекторынан алынады. Қалыпты жағдайларда фотодиодтың кедергісі өте жоғары және транзистор әрқашан жабық болады. Схеманың шығысын (транзистордың коллекторы) «жерге» тартып қояды. Егер фотодиодқа шағылысқан ИҚ сигнал түсетін болса, оның кедергісі азаяды және транзистор ашылады тиісінше шығысында жоғарғы деңгей пайда болады.



2.12 Сурет – ИҚ датчиктің және фотодиод белгісінің принципиалды схемасы

Дәл осы тәсілменен бізге белгілі бір уақыт аралығындағы импульстер санын есептеп отыратын электроды құрылғыны жасап шығаруымыз қажет. Және жоғарыда атап өткеніміздей біз тахометрді StartUSB for PIC платасында құрастырып шығамыз.

Біздің аспабымыз сәйкес қызметтерді атқаруы үшін біз келесі жұмыстарды іске асыруымыз керек:

- Электронды элементтерді суретте көрсетілгендей етіп микробақылаушының ендіру/шығарудың сәйкес порттарына қосуымыз керек, яғни тахометрдің негізгі сызбасына сай келетіндей етіп оны құрастыруымыз қажет;

- PIC18F2550 микробақылаушысына арнап бағдарлама жазу керек, және аталған бағдарлама ендіру/шығарудың порттарынан берілген мәліметтерді ала отырып, импульстер санын есептейтіндей және есептеу нәтижелерін сұйықкристалды дисплейге 16x2 LCD ыңғайлы түрде (СК) шығарып отыратындай болуы тиіс, яғни өлшем бірлігімен санаудың ондық тәсілімен;

- Микробақылаушыны бағдарламалау;

- Схеманың жинақталуының дұрыстығын тексеру және осыдан кейін схеманы қуат көзіне қосу;

- Схема мен бағдарламаның жұмысын баптау;

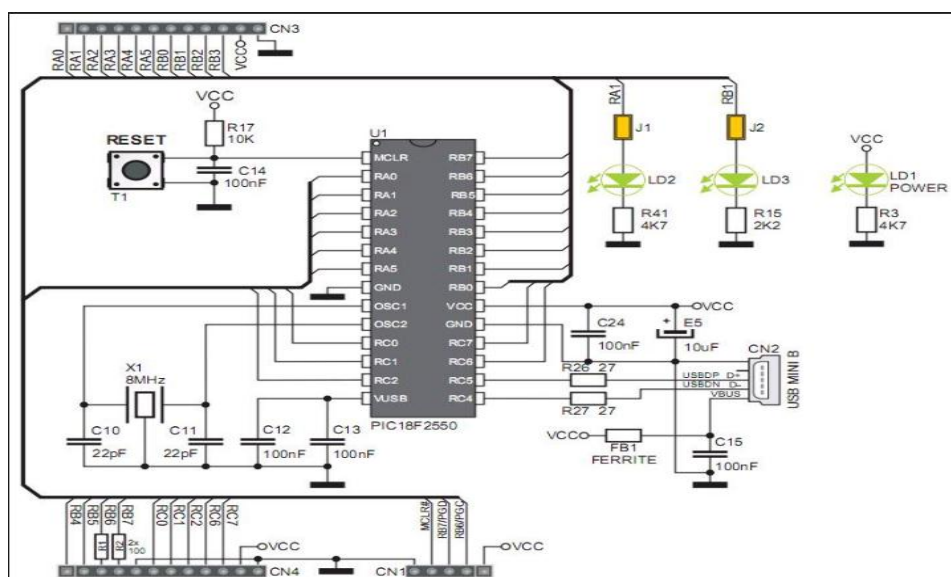
- Өлшемдердің калибрлеуін жүргізу;

- Аспаптың жұмысын соңғы рет тексеру.

Төменде бағдарламаны жасап шығаруды және тахометрдің жеке бір бөліктерінің қызметін толықтай ашып көрсетеміз.

Микроконтролердің бағдарламалық қамтамасыз етуін схемаішілік бағдарламалау және баптау үшін мысалы, платаны өз қолымен жинақтаған кезде, пайдаланушылар тиісті коннекторды баптаушы платаға орнатқаннан соң

PICFlash2 бағдарламалаушысын пайдалануына болады (қондыруға арналған орындар бар).



2.13 Сурет – StartUSB платасының принципалды схемасы.

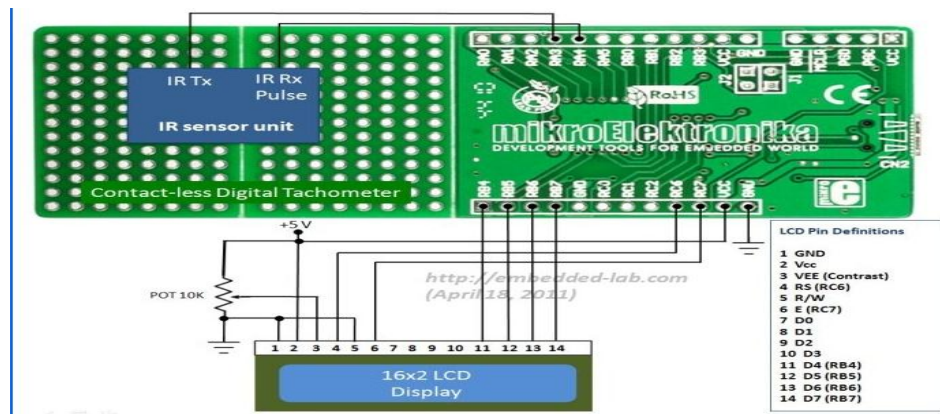
Датчик пен екі жақты СК индикаторын қосу төменде көрстетілген сызбаға сәйкес жүргізілуі керек.

Біздің құрылғыдағы индикатор ақпараттың 4 биттік шинасында жұмыс істейді. D4-D7 (11-17) ақпараттың шығарушылары тиісінше RB4 –RB7 баптаушы платаларының контактарына қосылады (микробақылаушының ендіру/шығару портының тораптары дегеніміз де осы). RS (4 шығыс) және E (6 шығыс) индикаторының басқару сигналдары RC6 –RC7 – ге қосылған.

Датчиктің ИҚ жарықдиодын басқару RA3 торабы арқылы жүзеге асырылады, мақұлдау сызбасының шығысы RA4 торабына алып келіп қосылады (T0СКI) микробақылаушысының таймерінің кірісі).

Микробақылаушы 48 МГц жиілігінде ішкі тактілі PLL генераторын пайдалана отырып жұмыс істейді.

Микробақылаушының 0 таймерінің модулін (Timer0) 8 немесе 16 биттік режимге баптауға болады. Таймерді басқару T0СКON регистрінің көмегімен жүзеге асырылады. Біздің қарастырып отырған жағдайымызда RA4 / T0СКI кірісіне келіп түсетін импульстердің нақты санын есептеп, анықтауымыз үшін Timer0 – ді 16 биттік есептегіш ретінде баптап қоюымыз қажет. Есептегіш 1 секундқа іске қосылады және осы аралықта келіп түскен импульстер саны сақталады. Ары қарай осы мәндер бір минут ішіндегі айналым санын есептеп шығару үшін 60 - қа көбейтіледі. Timer0 16 – биттік режимде үздіксіз санақ 65535 ке дейін жүргізіледі, ал ол минутына 3932100 айналымға сай келеді. Біздің дипломдық жобамда есептеу, өлшеу шегі 99960 сандарымен шектелген[9].



2.14 Сурет – СК мен датчикті қосу сызбасы

Осыған байланысты, біздің тапсырма үшін T0CON тіркеушісінде келесі өзгертулерді енгізуіміз керек:

- T08BIT (16 – биттік режим) және T0SE ( T0СКІ шығысындағы жоғарғы деңгейден төменгі деңгейге өту кезіндегі инкремент) биттерінің баптауларын жою (0 – ді орнату);

- T0CS битін (есептеуіш режимі) және PSA битін (алғашқы бөлгішсіз) орнату.

**T0CON register**

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
TMR0ON	T08BIT	T0CS	T0SE	PSA	T0PS2	T0PS1	T0PS0
bit 7							bit 0

Legend:		
R = Readable bit	W = Writable bit	U = Unimplemented bit, read as '0'
-n = Value at POR	'1' = Bit is set	'0' = Bit is cleared
		x = Bit is unknown

- bit 7 **TMR0ON:** Timer0 On/Off Control bit  
1 = Enables Timer0  
0 = Stops Timer0
- bit 6 **T08BIT:** Timer0 8-Bit/16-Bit Control bit  
1 = Timer0 is configured as an 8-bit timer/counter  
0 = Timer0 is configured as a 16-bit timer/counter
- bit 5 **T0CS:** Timer0 Clock Source Select bit  
1 = Transition on TOCKI pin  
0 = Internal instruction cycle clock (CLKO)
- bit 4 **T0SE:** Timer0 Source Edge Select bit  
1 = increment on high-to-low transition on TOCKI pin  
0 = Increment on low-to-high transition on TOCKI pin
- bit 3 **PSA:** Timer0 Prescaler Assignment bit  
1 = Timer0 prescaler is NOT assigned. Timer0 clock input bypasses prescaler.  
0 = Timer0 prescaler is assigned. Timer0 clock input comes from prescaler output.
- bit 2-0 **T0PS2:T0PS0:** Timer0 Prescaler Select bits  
111 = 1:256 Prescale value  
110 = 1:128 Prescale value  
101 = 1:64 Prescale value  
100 = 1:32 Prescale value  
011 = 1:16 Prescale value  
010 = 1:8 Prescale value  
001 = 1:4 Prescale value  
000 = 1:2 Prescale value

2.15 Сурет – PIC18F2550 микробақылаушы T0CON тіркеушісінің әрбір битінің қызметтері.

Микробақылаушының бағдарламасын жазу үшін mikroC компиляторы пайдаланылады. Аса қиын бағдарлама емес, онда кіріс/шығыс порттарының және қондырылған таймерлер порттарының баптаулары жүзеге асырылады. СК индикаторының интерфейсі компиляторға қондырылған әрекеттер кітапханасының көмегімен жүзеге асырылады [9].

## 3 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ

### 3.1 Сарқынды суларды залалсыздандыру

Оны қолдану үшін зарарсыздандыру нұсқасын таңдау олардың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін салыстыру негізінде жүзеге асырылады. Суды зарарсыздандыру үшін, әдетте, қолданылады:

- I-сұйық хлормен хлорлау;
- II-бактерицидті сәулелендіру.

Бұл ретте экономикалық есеп айырысу үшін қажетті мынадай көрсеткіштер бар:

- бір бактерицидті қондырғының өнімділігі,  $\Pi = 600 \text{ м}^3/\text{сағ}$ , суды көп шығынмен өңдеу үшін қажетті қондырғылар санын таңдау қажет;
- хлордың шығыны  $D = 22,89 \text{ кг} / \text{сағ}$ .

Одан әрі меншікті техникалық-экономикалық көрсеткіштерді салыстыру үшін келтірілген нұсқалар салыстырылды.

Есеп айырысу үшін келесі көрсеткіштер де пайдаланылды:

- хлорлаудың үлестік күрделі салымдары,  $K_{1\text{уд}}=20 \text{ мың тг./1т}$ ;
- бактерицидті өңдеуге арналған үлестік күрделі салымдар,  $K_{2\text{уд}}=31 \text{ мың тг./ (м}^3 / \text{сағ)}$ ;
- белгіленген қуат:  $M_{1\text{уд}}= 23 \text{ мың кВ} \cdot \text{А}$ ,  $M_{2\text{уд}}= 50 \text{ мың кВ} \cdot \text{А}$ ;
- электр энергиясының шығыны:  $1\text{н}|= 3, \text{кВт} \cdot \text{сағ}/(\text{кг}/\text{сағ})$ ,  $M_{2\text{н}} = 0,1 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}/(\text{м}^3/\text{сағ})$ ;
- амортизацияның орташа нормасы:  $H_{1\text{он}}= 5\%$ ,  $H_{2\text{он}} = 10\%$ ;
- сұйық хлордың бағасы  $B = 1495 \text{ тг} / \text{т}$ ;
- электр энергиясының тарифі:

а) белгіленген қуат  $T / 1\text{у} = 2\text{у} = 500 \text{ тг}/\text{кВ} \cdot \text{А}$ ;

б) тұтынылатын электр энергиясы:  $T_{\text{н}} = T_{2\text{н}} = 0,156 \text{ тг}/\text{кВт} \cdot \text{сағ}$ . Таңдау неғұрлым тиімді нұсқасын суды зарарсыздандыру негізделген салыстыру экологиялық шығындарды бағалау (31, 32) және көрсеткіштері экологиялық тиімділік (Э).

1. Бірінші нұсқа бойынша шығындарды экономикалық бағалау-сұйық хлормен өңдеу:

$$Z_1 = C_{1\text{м}} + C_{1\text{ам}} + C_{1\text{эл}} + E_{\text{н}} \cdot K_1, \text{ тг} \quad (3.1)$$

мұндағы  $C_{1\text{м}}$  – сұйық хлордың құны, тг.;

$C_{\text{ам}}$ -амортизациялық аударымдар, тг.;

$1 \text{ эл}$  – өндірістік қажеттіліктерге электр энергиясы бойынша шығындар, тг;

$K_1$ -құрылысқа арналған біржолғы шығындар;

$E_{\text{н}}$  - экономикалық тиімділік коэффициенті ( $E_{\text{н}} = 0,12$ ).

Сұйық хлордың құны:

$$C_{1\text{м}} = D \cdot N \cdot B, \quad (3.2)$$

мұндағы  $D$  - қондырғының өнімділігіне сәйкес хлордың сағаттық шығысы, кг / сағ;

$N$  - жылына тазарту құрылыстарының сағаттық жұмыс саны;

$B$  - сұйық хлордың бағасы, тг/ т.

$$1 \text{ м} = 22,89 \cdot 8760 \cdot 105 / 1000 = 299,598 \text{ тг./жыл} = 299,598 \text{ мың тг./ жыл.}$$

Амортизациялық аударымдар:

$$C_{1\text{ам}} = K_1 \cdot N_{1\text{ам}}, \quad (3.3)$$

$$K_1 = D \cdot 8760 \cdot K_{1\text{уд}}, \quad (3.4)$$

$$K_1 = 22,89 \cdot 8760 \cdot 20 = 4010,328 \text{ мың тг.} \approx 57066,99 \text{ мың. тг.}$$

$$C_{1\text{ам}} = 4010,33 \cdot 0,05 = 2853,39 \text{ мың. тг.}$$

Электр энергиясы бойынша шығындар:

а) тұтынылған электр энергиясын төлеу бойынша шығыстар:

$$C_{1\text{эл}} = D \cdot 8760 \cdot M_{1\text{н}} \cdot T_{1\text{н}}, \quad (3.5)$$

$$C_{1\text{эл}} = 22,89 \cdot 8760 \cdot 3 \cdot 0,156 = 1335,34 \text{ мың. тг}$$

б) белгіленген электр қуатын төлеу:

$$C_{1\text{у}} = M_{1\text{у}} \cdot T_{1\text{у}}, \quad (3.6)$$

$$C_{1\text{у}} = 23000 \cdot 35 = 805000 \text{ тг} = 11455,15 \text{ мың. тг.}$$

Барлығы:  $C_{1\text{эл}} = 93,84 + 805,0 = 12790,49 \text{ мың. тг}$

Суды сұйық хлормен зарарсыздандыру бойынша шығындарды экономикалық бағалау:

$$З_1 = 21,054 + 200,52 + 898,84 + 0,12 \cdot 4010,33 = 21650,09 \text{ мың. тг.}$$

2. Екінші нұсқа бойынша шығындарды экономикалық бағалау – бактерицидті сәулелену:

$$З_2 = C_{2\text{ам}} + C_{2\text{эл}} + E_{\text{н}} \cdot K_2, \text{ тг,} \quad (3.7)$$

Амортизациялық аударымдар:

$$K_2 = 600 \cdot 10 \cdot 31 = 2646 \text{ мың. тг.}$$

$$C_{2\text{ам}} = 186,0 \cdot 10 / 100 = 264,67 \text{ мың. тг.}$$

Электр энергиясы бойынша шығындар:

а) тұтынылған электр энергиясын төлеу бойынша шығыстар:

$$C_{2\text{эл}} = 6000 \cdot 8760 \cdot 0,1 \cdot 0,156 = 11667,74 \text{ мың. тг.}$$

б) белгіленген электр қуатын төлеу:



$$C_{2y} = 50000 \cdot 35 = 123,0 \text{ мың.тг.}$$

Барлығы:  $C_{2y} = 819,94 + 1750,0 = 36570,24 \text{ мың. тг.}$

Суды бактерицидті шамдармен зарарсыздандыру нұсқасы бойынша шығындарды экономикалық бағалау:

$$З_2 = 18,6 + 2569,94 + 0,12 \cdot 186,0 = 2607,14 \text{ тыс. тг.}$$

Суды зарарсыздандыру нұсқаларын салыстырамыз:

Біздің жағдайда  $31 = 1521,44 \text{ мың тг} < 32 = 3709,60 \text{ мың тг.}$

Бактерицидті сәулеленумен суды зарарсыздандырумен салыстырғанда хлорлау нұсқасын қолданудың экономикалық әсері:

$$\mathcal{E}_x = 2607,14 - 1521,44 = 1085,7 \text{ мың тг.}$$

Суды сұйық хлормен зарарсыздандыру нұсқасының өтелу мерзімі (ток):

$$T_{\text{ок}} = 3_1 \cdot \mathcal{E}_{\text{жыл}}; \quad (3.8)$$

$$T_{\text{ок}} = 1521,44 / 1085,7 = 1,4 \text{ жыл.}$$

### **3.2 Кеуекті полиэтиленнен жасалған түтіккі аэраторларды қолдану**

Аэраторлар жұмысының жоғары тиімділігі ағынды суларды тазарту станцияларында оларды пайдалану тәжірибесімен расталған. Әдетте, аэрациялық жүйені қайта жаңартқаннан кейін қолданыстағы аэраторларды "Экополимер" аэраторларына ауыстыра отырып, тазалауға ауа шығыны төмендейді, бұл бірқатар станцияларда бір жұмыс істеп тұрған агрегатты үшеуден ажыратуға мүмкіндік береді.

Сүзгіш плиталардан жасалған аэраторға ауа шығыны  $3,40\text{-}8,49 \text{ м}^3/\text{сағ}$ , ал кеуекті полиэтиленнен жасалған трубалы аэраторларға  $2,27\text{-}6,81 \text{ м}^3/\text{сағ}$ , ол  $1,13\text{-}1,68 \text{ м}^3/\text{сағ}$  аз.

### **3.3 Ұсынылған шешімдерді техникалық-экономикалық бағалау**

Сұйық хлормен хлорлауды (№1 нұсқа) және бактерицидтік сәулеленуді (№2 нұсқа) қолдана отырып сарқынды суларды зарарсыздандыруды таңдау үшін орындалған техникалық-экономикалық есептеулер негізінде №1 нұсқаны қолдану кезіндегі жылдық шығындар  $21650,09 \text{ мың тг.}$  құрайтыны анықталды. Келтірілген мәліметтерден сұйық хлормен Ағынды суларды хлорлауды қолдану кезінде процестің құны айтарлықтай аз ( $1521,44 < 2607,14$ ) мың тг.

Бактерицидті сәулеленумен салыстырғанда хлорлау нұсқасын қолданудың экономикалық әсері төменде келтірілген:

$$2607,14-1521,44=15449 \text{ мың тг.}$$

Бұл үнемдеуге хлор бойынша шығындарға қарамастан, электр энергиясының шығыны бойынша аз шығындар есебінен қол жеткізіледі.

кеуекті полиэтиленнен жасалған құбырлы аэраторларды қолдану кезінде сүзгіш пластиналармен салыстырғанда сағатына  $1 \text{ м}^3$  ағынды суларды аэрирлеу үшін шамамен  $1,4 \text{ м}^3$  ауа үнемдеуге қол жеткізіледі.

Берілген нұсқаны қолдану кезінде ауаны үнемдеу  $14258 \text{ м}^3/\text{сағ}$  құрайды, бұл жылына  $1909,7$  мың кВт электр энергиясын үнемдеуге немесе  $0,156$  тг электр энергиясының құны кезінде ақшалай мәнде сәйкес келеді. кВт жылдық үнемдеу  $297,9$  мың тг құрайды.

Ұсынылған шешімдерді тазартудың технологиялық схемасында қолданудан (суды зарарсыздандыру және аэротенкалардағы сарқынды суларды аэрациялау әдісі) жиынтық экономикалық әсері (Эс) :

$$\text{Э}_c = \text{Э}_x + \text{Э}_a = 1085,7 + 297,9 = 19688,62 \text{ мың тг.} \quad (3.9)$$

Ұсынылатын шешімдерді қолдану өтімділік мерзімі :

$$T_{\text{ок}} = Z_1 / \text{Э}_c, \text{жыл} \quad (3.10)$$

$$T_{\text{ок}} = 1521,44 / 1383,6 = 1,1 \text{ жыл.}$$

## 4 ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ БӨЛІМ

### 4.1 Су дайындау станциясының құрылыстарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария

Су дайындау станциясының персоналы мынадай қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсеріне ұшырайды:

- 1) Шу мен дірілдің жоғары деңгейі.
- 2) Реагентті шаруашылықта жұмыс істеген кезде зиянды заттардың әсері.

Зиянды өндірістік факторлар ұзақ әсер еткенде жұмысшылар мен қызметшілердің кәсіби ауруларды тудыруы мүмкін қолайсыз факторлар деп аталады.

### 4.2 Өндірістік шу

Сумен жабдықтау құрылыстарындағы шудың көзі сорғы агрегаттары, компрессорлар, желдеткіш жүйелері және басқа да механизмдер болып табылады. Күшті, ұзақ шу, адамның барлық жүйке жүйелеріне әрекет ете отырып, жалпы биологиялық тітіркендіргіш болып табылады. Сондықтан жүрек-қантамыр жүйесінің, асқазан-ішек жүйесінің жұмысы бұзылады және адам денсаулығының жалпы жағдайы нашарлайды. Шу мен діріл адамның жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуіне, жүйке жүйесінің әлсіреуіне, зейіннің, көру өткірлігінің себебі болып табылады. Бұл жарاقاتтану мен аварияға әкелуі мүмкін. Діріл әсіресе әйел ағзасына зиян әсерін тигізеді.

Шуды төмендету бойынша барлық шаралардың негізі оның гигиеналық нормалау болып табылады. Қазіргі уақытта 2 нормативтік құжат бар:

- МЕМСТ 12.1.003-83 " Шу, қауіпсіздіктің жалпы талаптары»
- СанПиН 10-124

5.1 Кесте - Өндірістік үй-жайлар мен өнеркәсіптік объектінің аумақтары үшін жұмыс орындарындағы дыбыс қысымының рұқсат етілген деңгейі және шудың деңгейі (МЕМСТ 12.1.003-83)

Дыбыс қысымының деңгейлері, дБ, октавалық жолақтардағы орташа геометриялық жиіліктер, Гц.										Шу деңгейі, дБа
3	6	1	2	5	1	2	4	8		
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
107	95	87	82	78	75	73	71	69	6	80

Егер жұмыс бақылау, қашықтықтан басқару процестеріне, акустикалық сигналдарды қабылдаумен, сондай-ақ құжаттармен және т.б. жұмыс істеу кезінде жоғары талаптармен байланысты болса, онда шудың нормасы азаяды. 1.10-сурет. Әсер ету уақыты аз болған кезде, сондай-ақ тербелмелі немесе импульстік шулар болған кезде нормалар ГОСТ-қа сәйкес ұлғайтылуы мүмкін. Егер шудың нақты деңгейі нормадан асып кетсе, онда құрғақтық дамиды. 120 дБА-ға тең шудың деңгейінде адамның есту мүшесінде қатты ауырсыну пайда болады. Ал 130-140 дБА кезінде құлақтағы барабанды опа зақымданады.

### **4.3 Жұмыс аймағындағы шуды азайту шаралары**

Техникалық:

- ең аз шу сипаттамалары бар жабдықты таңдау;
- жабдықтарды уақтылы профилактикалық жөндеу және қызмет көрсету;
- шулы жабдықты қашықтықтан басқару.

Құрылыс-акустикалық:

- дыбыс сіңіретін және шағылыстыратын материалдарды (сылақ, кеукті кірпіш, ағаш, пенопласт, гипс материалдары) пайдалану;
- дыбыс оқшаулағыш кабиналар мен экрандар.

Медициналық-профилактикалық:

- алдын ала медициналық тексерулер жүргізу;
- Еңбек және демалыстың тиімді режимін сақтау;
- жылына 2 рет В тобының поливитаминдерін қабылдау.

Жеке қорғаныс құралдары:

- құлаққаптар (95 дБА жоғары);
- шлемофон (120 дБА жоғары);
- құлаққаптар (шу деңгейін 10-15 дБА-ға төмендетеді).

### **4.4 Өндірістік діріл**

Діріл - күш әсерлерінің тепе-теңсіздігі кезінде пайда болатын қатты дененің тербелісі.

ГОСТ 12.1.012-90 сәйкес ССБТ "діріл қауіпсіздігі" тербелістерді адам денесіне беру тәсілі бойынша діріл 2 түрлі болады:

- жалпы, отырған немесе тұрған адамның тірек бөліктері арқылы тербелістер бүкіл денеге тарайды.

- жергілікті тербелістер, қол дірілі - электр және пневмоқұралмен жұмыс істегенде тікелей қолға түседі.

Дірілдің әр түрі үшін МЕМСТ дірілдің шекті-рұқсат етілген деңгейлері ДБП орнатылады. Бұл нормалар адам физиологиясы мен еңбек сипатын ескереді. ДБП максималды шамасы діріл көзі бар үй-жайлардағы өндірістік жабдықтарға қызмет көрсететін персонал үшін орнатылады. Ақыл-ой

кернеуімен байланысты жұмыстар кезінде ДБП аз мәнге ие. Егер дірілдің нақты мәні ДБП жоғары болса, онда кәсіби діріл ауруы дамиды. Бірінші кезеңде діріл ауруы жалпы кемшілік белгілері түрінде көрінеді. Екінші кезеңде тірек-қимыл қаңқасының деформациясы басталады және қан тромбалары пайда болады, ол гипертониямен немесе тамырлардың бітелуімен аяқталады. Үшінші сатыда діріл ауруы жұмысқа қабілеттілігін жоғалтумен мүгедектікке әкеледі. Адам үшін ішкі мүшелердің тербелу жиілігіне сәйкес келетін тербелістер ең қауіпті. (жүрек - 8-9Гц, көз алмасы 60-90 Гц).

Тұрақты дірілдің нормаланатын көрсеткіштері октавалық жиілік жолақтарында өлшенетін орташа квадраттық мәндер немесе олардың логарифмдік деңгейлері, сондай-ақ жиілігі бойынша түзетілген діріл үдеткішінің және діріл жылдамдық мәндері сияқты олардың логарифмдік деңгейлері болып табылады. Сорғыларда персоналға әсер ететін діріл жалпы болып табылады, 3-санаттағы, түрі "а", яғни, стационарлық жабдықтан жұмыс орнына берілетін. Діріл жылдамдығының рұқсат етілген мәні 92 дБ.

Стационарлық жабдықтағы дірілді төмендету бойынша шаралар.

1. Дірілді төмендетудің технологиялық тәсілдері:

- құрал-жабдықтың құрылымын жетілдіру және уақытында алдын ала жөндеулерін жүргізу есебінен пайда болу көзіндегі дірілдің азаюы;

- дірілді сөндіру-жабдықты қосымша массалық іргетасқа орнату, оның массасы іргетастың негізіне тербеліс амплитудасы  $\leq 0,1$  мм болатындай етіп есептеледі;

- дірілді оқшаулау – резеңке немесе серіппелі амортизаторларды орнату арқылы көзден объектіге жіберу жолы бойынша тербелістерді азайту.

2. Ұйымдастыру шаралары.

3. Медициналық-профилактикалық шаралар.

4. Жеке қорғаныс құралдары.

#### **4.5 Реагентті шаруашылықта жұмыс істеу кезіндегі зиянды заттардың әсері**

Желіге су беру алдында оны хлорлау жүргізіледі. Хлор 2-ші қауіптілік класындағы зиянды заттар болып табылады.

Адам денесімен байланысқан кезде денсаулығында ауытқу немесе келесі ұрпақтың денсаулығына әсер ететін заттар зиянды деп саналады. Әрбір зат үшін МЕМСТ 12.1.005-88 ССБТ шекті рұқсат етілген концентрациясын (ШРК) белгілейді. ШЖШ осы жағдайларда жұмыс істейтін адамда еңбек өтілі кезінде әр күн сайын медицинаның қазіргі заманғы құралдарымен денсаулық пен кейінгі ұрпақтың денсаулығына ауытқулар байқалмайтыны есебінен белгіленеді.

Егер жұмыс аймағының ауасындағы заттардың нақты шоғырлануы ШРК-дан асып кетсе, онда қызмет көрсетуші персоналда созылмалы немесе өткір болуы мүмкін кәсіби аурулар дами бастайды.

Адам үшін қауіптілік дәрежесіне байланысты МЕМСТ барлық заттарды 4 қауіптілік санатқа бөледі:

- 1 санат-өте қауіпті (ШЖШ 0.1 дейін )
- 2 санат -жоғары қауіпті ( ШЖШ 0.1-1.0 )
- 3 санат – орташа қауіпті (ШРК 1.0-10 )
- 4 санат – қауіптілігі аз ( ШЖШ 10-нан астам)

Алайда, фиброгендік әсер ететін бірқатар заттар бар, олар кез келген концентрацияда зиянды болып саналады, тіпті айтарлықтай аз ШРК болса да. жұмыс аймағының ауасында осы заттардың болуы жұмыскерлердің еңбек жағдайлары зиянды болып саналады, және зияндылыққа 1 балл беріледі, сондай-ақ сүт қышқылды өнімдерін тегін беру. Бұл заттар санитарлық және гигиена органдары, денсаулық сақтау министрлігі мен кәсіподақтар бекіткен арнайы тізбеде көрсетілген және хлор да осы тізімге енгізілген.

Су дайындау станциясында суды хлорлау бөлімшесінде хлордың құрамын бақылау міндетті. Бақылау кезеңділігі зиянды заттың қауіптілік санатына байланысты белгіленеді. Хлор үшін (2 санат) кезеңділік айына кемінде 1 рет болуы тиіс.

#### **4.6 Өрт қауіпсіздігі**

Өрт қауіпсіздігінің негізгі міндеттері ғимараттар мен құрылыстарды жобалау, салу және пайдалану процесінде шешіледі. Олар өрттің алдын алуға, жанған жағдайда оттың таралу саласын шектеуге, жанып жатқан ғимараттан адамдар мен материалдық құндылықтарды эвакуациялау үшін, сондай-ақ өрт сөндіру жөніндегі өрт сөндіру күзеті бөлімшелерінің іс-әрекеттері үшін жағдай жасауға бағытталған профилактикалық іс-шаралар кешеніне жинақталады.

Сумен жабдықтау жүйелерінің құрылыстары, әдетте, жанбайтын материалдардан салынады. Бұл бөлмелерде (сорғы станциялары, тазарту станциялары, су айдайтын мұнаралар және т.б.) үлкен ылғалдылыққа байланысты қабырғалар кірпіштен немесе бетоннан, жабындары – темір бетоннан, едендері – бетоннан жасалады (көп жағдайда металл плиталармен жабылады).

Су құбыры құрылыстарының негізгі тораптарын орналастырудың бас жоспарларын әзірлеу кезінде өрт қауіпсіздігінің талаптарын ескереді: жекелеген ғимараттар мен ғимараттар топтарының арасындағы өртке қарсы алшақтықтар көзделеді, аумақ жолдар мен кіреберістермен қамтамасыз етіледі, жарылыс пен өртке қатысты қауіпті аумақтар мен үй-жайларды жеке бөліп береді.

Үй-жайдың өрт және жарылыс қауіптілігі өрттің немесе жарылыстың пайда болуы мен таралуына ықпал ететін жағдайлардың жиынтығымен сипатталады. Технологиялық процестерде пайда болатын заттардың физикалық-химиялық қасиеттері: сұйықтықтың тұтану температурасы, газ бен шаңның тұтану шегі, қатты заттардың жануы, жану жылдамдығы және т.б. технологиялық процестерде қолданылатын және пайда болатын заттар қасиеттерінің жиынтығына сүйене отырып, жарылыс өрт және өрт қауіптілігі бойынша 5 санатқа бөлінеді.

А санаты - бұл жанатын газдар, тұтану температурасы 28°C-тан төмен тез тұтанатын сұйықтықтардың булары (ТЖС) пайдаланылатын немесе бөлінетін технологиялық процестер, жарылыс қысымы бес және одан да көп кПа болатын газ ауалы жарылыс қауіпті қоспалар түзіледі.

Б санаты - бұл жанғыш шаң мен талшықтар, тұтану температурасы 28°C-тан жоғары тез тұтанатын сұйықтықтардың буы пайдаланылатын немесе бөлінетін технологиялық процестер, жарылыс қысымы бес және одан да көп кПа болатын газ ауалы жарылыс қауіпті қоспалар түзіледі.

В санаты - бұл бір-бірімен, ауа оттегімен және сумен өзара әрекеттескен кезде жануға қабілетті жанғыш сұйықтықтар мен қатты жанғыш материалдар пайдаланылатын технологиялық процестер.

Г санаты - бұл ыстық, қыздырылған немесе балқытылған күйінде жанбайтын материалдар пайдаланылатын технологиялық процестер, ұшқын бөлетін процестер, сондай-ақ қатты материалдарды жағу арқылы кәдеге жарату процестері.

Д санаты - бұл суық жағдайда жанбайтын материалдар пайдаланылатын технологиялық процестер

Өндірістің категориялары технологиялық процестің қалыпты жағдайынан емес, барлық жабдықтар мен аппараттар елеулі бұзылу орын алған авариялық жағдайдан, аппараттардың өрт қауіпті заттардың үй-жайларға шығу мүмкіндігімен байланысты зақымдануы салдарынан анықталған.

Сумен жабдықтау және канализация объектілерінің аумағында өртке қарсы сумен жабдықтау жүйесі көзделеді. Жол бойында бір бірінен 100 м аспайтын қашықтықта өрт сөндіру гидранттары орнатылады. Жылытылатын ғимараттар мен өндірістік үйлер ішкі өрт крандарымен жабдықталады.

Жану және өрт қаупі бар әрбір ғимаратта өртке қарсы қол құрал-сайман жиынтығы болуы тиіс: күрек, ломдар, ілгектер, багрлер, құм салынған жәшік, су салынған бөшекелер, шелектер, белгіленген мерзімде қайта жарақталған өрт сөндіргіштер, өртке қарсы құрал-саймандар мен өрт сөндіргіштерді жеңіл қол жетімді жерлерде орналастырылады. Өрт болған жағдайда персоналды эвакуациялау жоспары әзірленуі тиіс. Жоспар көрінетін жерге ілінуі тиіс.

Кәсіпорынның өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуге оның басшысы, ал жұмыс орындарында шебер жауапты болады.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Сумен жабдықтаудың және су бұрудың қазіргі заманғы жүйелері тұтынушыларға су беруді және оларды бұруды қамтамасыз ететін күрделі инженерлік құрылыстар мен құрылғылар жүйелерінен тұрады.

Дипломдық жобада қолданылатын бағдарламаланатын логикалық контроллер SIMATIC S7-300 – бұл құру үшін автоматтандыру жүйелерін, төмен және орташа күрделілік дәрежесі. Операциялық жүйе деңгейінде қолдау көрсетілетін көптеген функциялар, пайдалану мен қызмет көрсетудің жоғары қолайлылығы өнеркәсіптік өндірістің әртүрлі салаларында технологиялық процестерді автоматты басқару жүйелерін құру үшін оңтайлы шешімдер алу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

Сумен жабдықтау жүйелерінде су қорын сақтауға және оны тұтынушыға тәуліктің кез келген уақытында қажетті мөлшерде беруді қамтамасыз етуге кепілдік беретін, олардың негізгі құрылыстарының бірі болып табылатын резервуарлар пайдаланылады. Қосалқы резервуарлар сумен жабдықтау жүйелерінің сенімділігі мен үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Экономикалық бөлімде сұйық хлормен хлорлауды және бактерицидтік сәулеленуді қолдана отырып сарқынды суларды зарарсыздандыруды таңдау үшін орындалған техникалық-экономикалық есептеулер негізінде қолдану кезіндегі жылдық шығындар 21650,09 мың тг. құрайтыны анықталды.

Еңбек қорғау және қауіпсіздік бөлімінде шу мен дірілден қорғану шаралары мен су дайындау станциясының құрылыстарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария талаптары қарастырылды.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 СНиП РК 4.01.02-2009. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Астана, KAZGOR, 2012. 123 с.
- 2 СНиП РК 4.01-412006. Внутренний водопровод и канализация здания. Астана, KAZGOR, 2007. 48 с.
- 3 СНиП РК 3.05-012010. Магистральные трубопроводы. Астана, KAZGOR, 2011. 123 с.
- 4 Труды Международной научнопрактической конференции, посвященной 80летию со дня рождения Н. Кипшакпаева. - 2014. - № 1. - С. 83-86с.
- 5 Технический регламент. Общие требования к пожарной безопасности. Астана, KAZGOR, 2009. 143 с.
- 6 Технологическая карта на прокладку наружных сетей водопровода из пластмассовых труб.
- 7 СН РК 4.01-03-2011. Водоотведение. Наружные сети и сооружения.
- 8 ҚазҰМУ хабаршысы=Вестник КазНМУ им. С.Д.Асфендиярова 2013-№1 – 259-260 б.
- 9 Қазақ Ұлттық техникалық Қ.И.Сәтбаев атындағы университетінің хабаршысы=Вест. КазНТУ им. К.И.Сатпаева 2008.- №2.-163-166 б.-Библеогр.: 5атау.
- 10 Омарова Г.Ә. Ғимараттар мен имараттардың инженерлік-техникалық жабдықтары. Алматы, 2015ж.-175-196 бет
- 11 ҚР орталық атқарушы және өзге де мемлекеттік органдарының нормативтік құқықтық актілері Бюллетені, 598, Алматы, 1998ж-36-45бет
- 12 Карамбилов Н. А. «Сельскохозяйственное водоснабжение».– Москва: Колос, 1982г.
- 13 ҚР-ның Еңбек Кодексі 2007 жылғы мамырдың 15-сі No 251 Алматы:ТОО Баспа ЛЕМ 2007-292 бет.
- 14 Тоғабаев, Тойбаев. «Сумен қамтамасыз ету». Алматы. 2000ж.
- 15 Өндірістік объектілерге қойылатын санитариялықэпидемиологиялық талаптар" санитариялық ережесі.
- 16 Жандаулетова Ф.Р., Торғаев Ә.Ә., Приходько Н.Г. Өрт қауіпсіздігінегіздері. Курстық жұмысқа арналған әдістемелік нұсқау. – Алматы:2013 – 31 б.
- 17 Абдимуратов Ж.С. Манабаева С.Е. Безопасность жизнедеятельности. Методическое указание к выполнению раздела «Расчет производственного освещения» к выпускным работам для всех специальностей. Алматы: АИЭС, 2009.- 20 с.
- 18 Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод: Учебное пособие. - Москва: Издательство литературы по строительству, 1971.
- 19 СН РК 4.01-03-2011. Водоотведение. Наружные сети и сооружения.
- 20 Прозоров И.В., Николадзе Г.И., Минаев А.В. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учебное пособие для строительных вузов, 1990.

21 Карасев Б. В. Насосные и воздухоудувные станции. Учебник для вузов. – Мн.: Выш. шк., 1990. - 326 с.

22 Жумартов Е. Б. Совершенствование техники и технологии очистки сточных вод в системах малой канализации. Автореферат. Диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Алматы, КазНТУ, 2010. – 40 с.

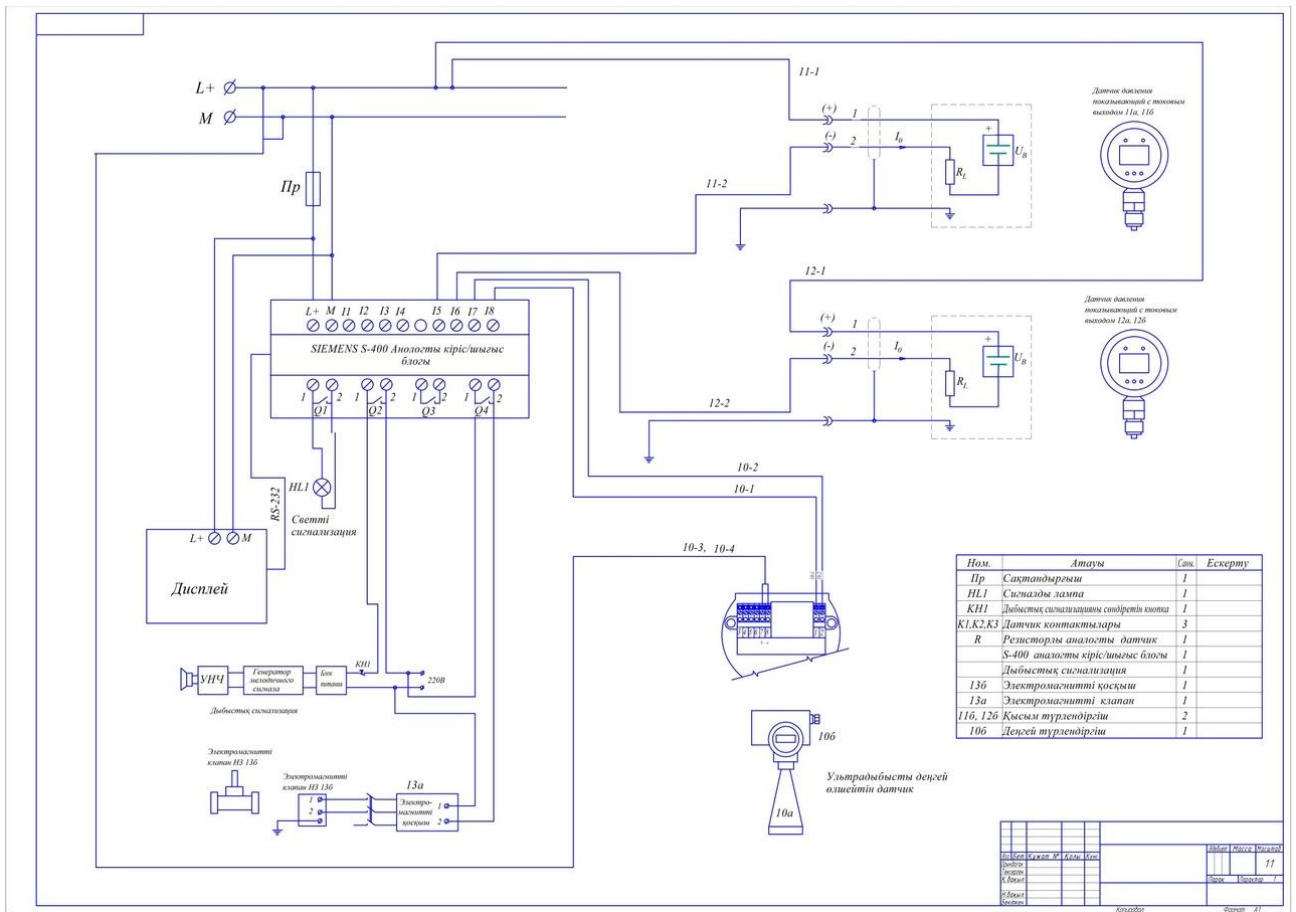
23 Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб. пособие для строит, спец. вузов. — М.: ООО «БАСТЕТ», 2006. - 216 с.

24 Чудновский С.М., Зенков А.В. Проектирование, строительство и эксплуатация водозаборных скважин: Учебное пособие. - Вологда: ВоГТУ, 2008.- 135 с.

## ҚЫСҚАРТЫЛҒАН ТЕРМИНДЕР ТІЗІМІ

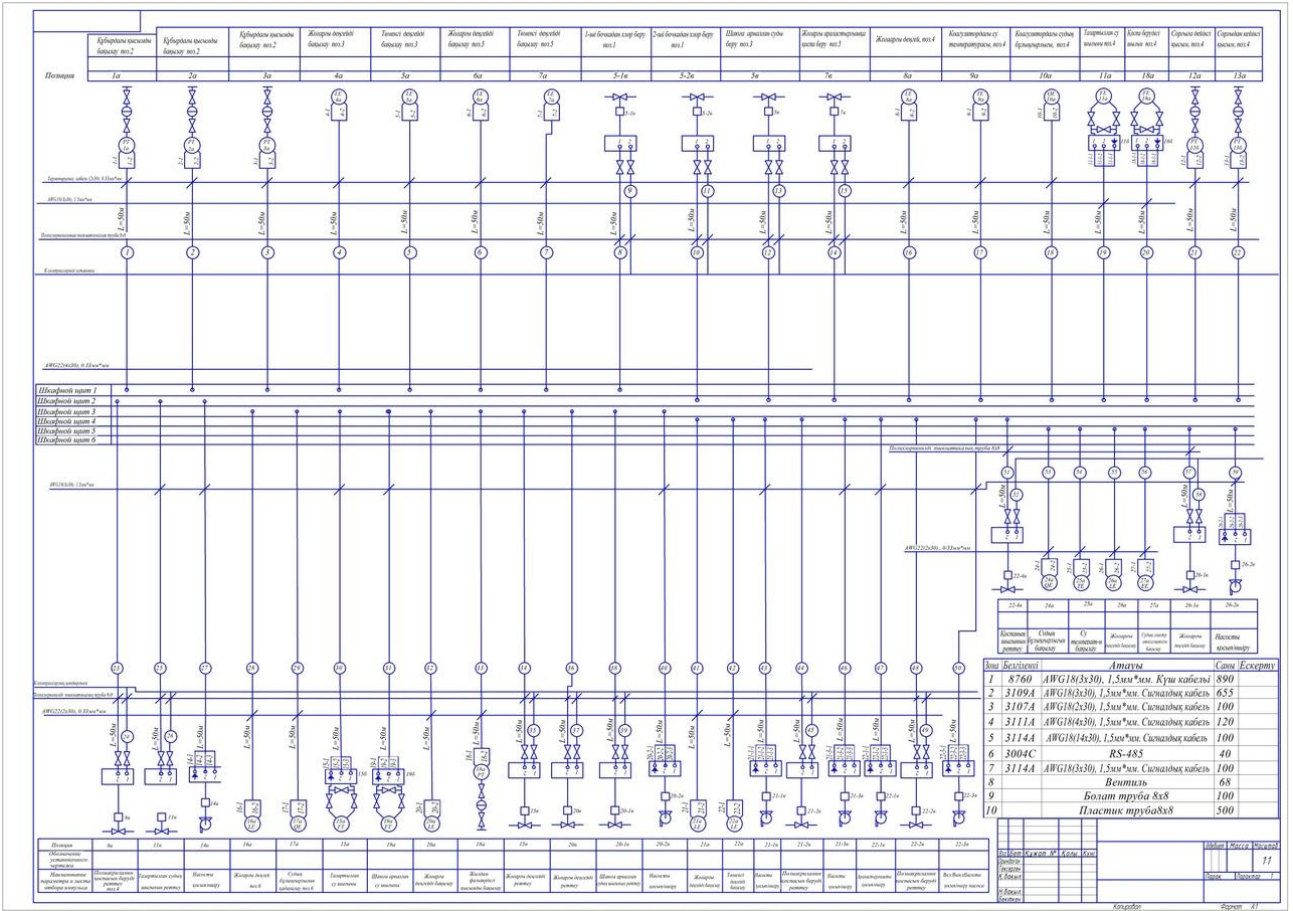
ТСҚ	Таза су қоймасы
БЛК	Бағдарламалық-логикалық контроллер
АБЖ	Автоматты басқару жүйесі
ТҮАБЖ	Технологиялық үрдісті автоматты басқару жүйесі
ТП	Технологиялық процесс
ҰБ	Ұйымдастырылған блоктар
БК	Бағдарламалық контроллер
ЭҚ	Электрқыздырғыш

# А Қосымшасы



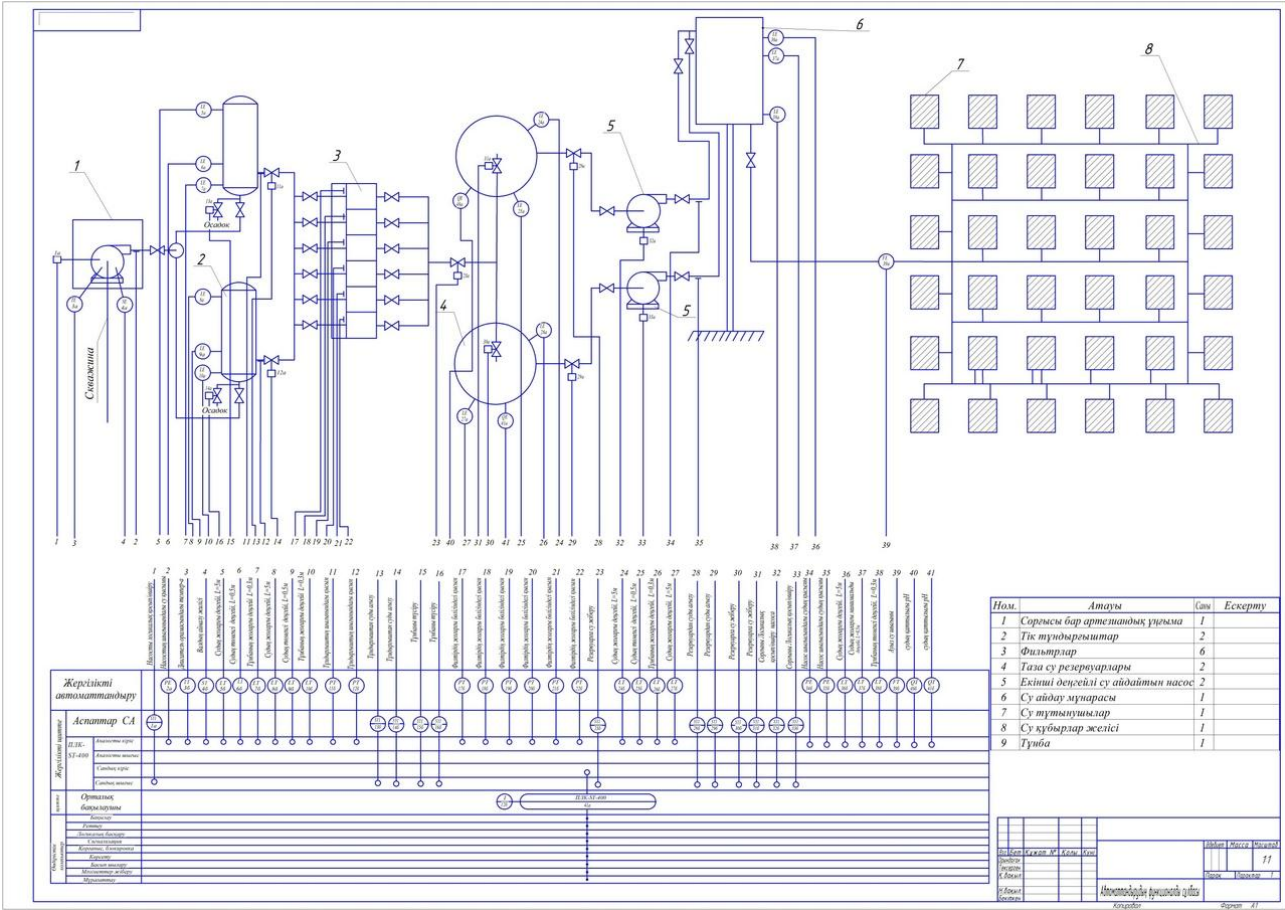
Түзілетін	Тексерілген	М. Қызылбаев	Қызылбаев	Қызылбаев	Қызылбаев
Сызылған	Тексерілген				
Сызылған	Тексерілген				
Сызылған	Тексерілген				

Қызылбаев



№	Наименование	Артикул	Цена (Експерт)
1	8760	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Кван кабель	890
2	3109A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	655
3	3107A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	100
4	3111A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	120
5	3114A	AWG18(14x30), 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	100
6	3004C	RS-485	40
7	3114A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	100
8		Вентиль	68
9		Болт труба 8x8	100
10		Пластик труба 8x8	500

№	Наименование	Артикул	Цена (Експерт)
1	8760	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Кван кабель	890
2	3109A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	655
3	3107A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	100
4	3111A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	120
5	3114A	AWG18(14x30), 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	100
6	3004C	RS-485	40
7	3114A	AWG18x3x30, 1,5мм*мм. Сигнальный кабель	100
8		Вентиль	68
9		Болт труба 8x8	100
10		Пластик труба 8x8	500



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты  
«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ШІКІРІ**

**Дипломдық жоба**

жобаның (жұмыстың) аталуы

**Рақым Әсет Нұрланұлы**

(білім алушының Т.А.Ә.)

**5B070200 - "Автоматтандыру және басқару"**

(мамандық шифрі мен атауы)

Тақырыбы: **Шағын елді мекендерді сумен жабдықтау жүйелерін  
автоматты басқаруды жобалау**

Дипломдық жобаның өзекті мәселесі елді мекенді сумен қамтамасыздандыру жүйесін автоматты басқаруды жобалау болып табылады. Сумен қамтамасыз ету жүйесінің мақсаты, су құбырларындағы суларды тазартудың түрлері, автоматтандыру тұрғысынан қарағанда сумен жабдықтау жүйесінің сипаттамасы, басқару және бақылау параметрлерінің негіздемесі және технологиялық объектінің декомпозициясы қарастырылған.

Жоба тапсырмаға сәйкес жасалған және тақырыпты толық ашатын 4 бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде автор жұмыстың мақсаты мен өзекті мәселелерін қарастырған және басқару жүйесінің жүйелік – техникалық синтезін қарастырған. Екінші бөлімде төменгі және жоғары деңгейдің автоматтандыру жүйесін бағдарламалық қолдау қарастырылды, автоматты реттеу жүйесі есептелді, ПІС микробақылаушысы негізіндегі механизмнің айналмалы бөлігіне ешқандай байланысы жоқ, айналу жылдамдығын өлшеуге арналған тахометрді қарастырылған. Үшінші бөлімде жобаланып отырған объектіге кететін суды көп шығынмен өңдеу үшін қажетті қондырғылар санын таңдау қажеттілігі мен электр энергиясының шығыны, суды сұйық хлормен зарарсыздандыру бойынша шығындарды экономикалық бағалау есептелген. Төртінші бөлімде су дайындау станциясының құрылыстарын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы және өндірістік санитария, реагентті шаруашылықта жұмыс істеу кезіндегі зиянды заттардың әсері мен өрт қауіпсіздігі көрсетілген.

Жұмыс барысында студент Рақым Асет автоматтандыру үрдісі бойынша толықтай өз білімін көрсетіп, алдына қойылған тапсырмаларға зейін салып, оларды шеше білді.

Рақым Әсет жұмыстың талаптарына толықтай жауап береді және тиісті қорғауға лайық бағасы 90% (өте жақсы).

Ғылыми жетекші

Лектор, тех.ғыл. магистрі \_\_\_\_\_

(лауазым, ғыл. дәрежесі, атағы,)

Баяндина Г.С. Т. А.Ә. (қолы) 

«13» \_\_\_\_\_ 2019 ж.



**Протокол анализа Отчета подобия**

**заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился (-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой появления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Рақым Ә.Н.

**Название:** «Шағын елді – мекендерді сумен қамту жүйесін автоматты басқаруды жобалау»

**Координатор:** Баяндина Г.С.

**Коэффициент подобия 1:** 1,2

**Коэффициент подобия 2:** 0,0

**Тревога:** 25

**После анализа отчета подобия заведующий кафедрой/начальник структурного подразделения констатирует следующее:**

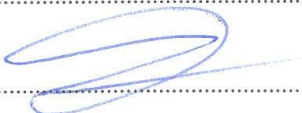
- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе не обладают признаками плагиата, но из чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....  
.....  
.....  
.....

.....  
11.05.2019

Дата

  
.....  
Подпись заведующего кафедрой / начальника  
структурного подразделения

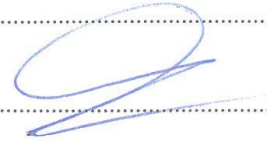


Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

допущен и защитит

13.11.2014

Дата



Подпись заведующего кафедрой / начальника  
структурного подразделения

**Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем**

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения в отношении работы:

**Автор:** Рақым Ә.Н.

**Название:** : «Шағын елді – мекендерді сумен қамту жүйесін автоматты басқаруды жобалау»

**Координатор:** Баяндина Г.С.

**Коэффициент подобия 1:** 1,2

**Коэффициент подобия 2:** 0,0

**Тревога:** 25

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе не обладают признаками плагиата, но из чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....13.12.2013.....

Дата

..........

Подпись Научного руководителя