

«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ

«Қорғауға жіберілді»
БББ жетекшісі

Ескермесов Ж.Е.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы Павлодар қаласында өнімділігі жылына 40000 м³ темірбетон бұйымдарын
шығару цехы

Мамандық/БББ:

6B07320-Бетон және керамикалық материалдарды өндіру

Орындаған

Қаб

Қабібекұлы Ә.

Ғылыми жетекшісі

К

Карабаев Н.Т.

Тараз 2026

**«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ**

БББ / Мамандық 6В07320-Бетон және керамикалық материалдарды өндіру

**Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Студент _____ Қабибекулы Әділет _____

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы _____ Павлодар қаласында өнімділігі жылына 40000 м³
темірбетон бұйымдарын шығару цехы _____

ЖОО « 31 » _____ 10 _____ 2025ж. №138 бұйрығымен бекітілген _____

Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі « 31 » _____ мамыр _____ 2026 ж.

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер _____

Жылдық қуаттылығы 100000м³ күлді керамзит өндіретін зауыт, жергілікті шикізаттарды
пайдалану _____

Диплом жобасында (жұмыс) қаралуға тиісті сұрақтардық тізімі немесе диплом жобасының
(жұмыс) қысқаша мазмұны _____

1. Технологиялық бөлім: Зауыт құрылысын техника-экономикалық тұрғыдан негіздеу, өндіруге жоспарланған өнім түрлері, шикізат және қосалқы материалдардың сипаттамасы, темірбетон бұйымдарын шығару процесінің технологиясы, шикізат пен дайын өнімге арналған қоймаларды есептеу.

2. Сәулеттік-жобалау бөлімі: Бас жоспардың жобалық шешімдері, өндірістік корпусының кеңістік-жобалық сипаттамасы, Жылу техникасына қатысты есептеулер, құрылымдық шешімдер, инженерлік жүйелер мен байланыс желілері.

3. Экономикалық бөлім: Құрылыс жобасын техника-экономикалық тұрғыда негіздеу, кәсіпорынның өндірістік әлеуеті, құрылыс нысандарының сметалық құны мен тозу шығындары, басқарушы құрам мен қызметкерлер жалақысы бойынша есеп, өндірістік шығындардың өзіндік құнын анықтау, өнімнің рентабельдігін есептеу, негізгі техника-экономикалық көрсеткіштер

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек)

Бас жоспар, пех жоспары, қималар, технологиялық сұлба, жабдықтар _____

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

1. Құрылыс материалдары өнеркәсібінің 2005-2014 жылы даму бағдарламасы, Астана, 2005ж.

2. Горбунов Г.И. «Основы строительного материаловедения. Учебное пособие» - М. Издательство АСВ, 2002-168с.

3. Жакипбеков Ш.К. и др. «Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций» Методические указания для выполнения дипломного проекта, Алматы, 2003г.

4. Ж.В.Вагина «Основы автоматики и автоматизации», Алматы, 2008г.

5. Рыбьев И.А. «Строительное материаловедение. Учебное пособие» - Издательство «Высшая школа», 2002-701с.

Жоба (жұмыс) бойынша кеңесшілер, жоба (жұмыс) бөлімдеріне тиістісін көрсету керек

Бөлім	Кенесші	Мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Карабаев Н.Т.	28.04.2026	
Сәулет бөлімі	Асылбеков А.	04.05.2026	
Техника-экономика көрсеткіштері	Карабаев Н.Т.	20.05.2026	

Диплом жобасын (жұмыс) дайындау
КЕСТЕСІ

№ р/н	Бөлімдердің аттары, қаралған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсететін мерзімі	Ескертпелер
1	Технологиялық бөлім	27.03-28.04.2026ж	
2	Сәулет бөлімі	07.04-30.04.2026ж	
3	Техника-экономика көрсеткіштері	07.05.-18.05.2026ж	

Тапсырманы берген күн « 25 » қаңтар 2026 ж.

БББ жетекшісі



Ескермесов Ж.Е.

Жобаның (жұмыс)
жетекшісі



Карабаев Н.Т.

Тапсырманы орындауға алды

Студент



Қабибекұлы Ө.

Аннотация

Дипломдық жұмыстың тақырыбы "Павлодар қаласында өнімділігі жылына 40000 м³ темірбетон бұйымдарын шығару цехы" болып табылады.

Темірбетон бұйымдары қазіргі заманғы құрылыста кеңінен қолданылады, бұл жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарды қайта құру және осы салада жаңа өндірістік қуаттарды құру қажеттілігін тудырады.

Аймақтың құрылыс кешенінің қарқынды дамуы, сондай-ақ қала құрылысының кеңеюі қол жетімді, сапалы және технологиялық тиімді құрылыс материалдарының тапшылығына әкеледі. Бұл мәселені шешудің бір жолы-темірбетоннан жасалған бұйымдардың кеңейтілген ассортиментін өндіруді ұйымдастыру.

Жобаның есепті өтелу мерзімі 7,14 жылды құрайды, бұл ретте таза пайданың күтілетін шамасы 16,603 млн.теңгеге жетеді.

Аннотация

Темой дипломной работы является «Цех по выпуску железобетонных изделий производительностью 40000 м³ в год в городе Павлодар».

Железобетонные изделия широко применяются в современном строительстве, что обуславливает необходимость реконструкции действующих предприятий и создание новых производственных мощностей в данной отрасли.

Интенсивное развитие строительного комплекса региона, а также расширение городской застройки приводят к дефициту доступных, качественных и технологически эффективных строительных материалов. Одним из путей решения данной проблемы является организация производства расширенного ассортимента изделий из железобетона.

Расчетный срок окупаемости проекта составляет 7,14 года, при этом ожидаемая величина чистой прибыли достигает 16,603 млн. тенге.

Annotation

The graduate work of the thesis is "Workshop for the production of reinforced concrete products with a capacity of 40,000 m³ per year in the city of Pavlodar."

Reinforced concrete products are widely used in modern construction, which necessitates the reconstruction of existing enterprises and the creation of new production facilities in this industry.

The intensive development of the region's construction complex, as well as the expansion of urban development, lead to a shortage of affordable, high-quality and technologically efficient building materials. One of the ways to solve this problem is to organize the production of an expanded range of reinforced concrete products.

The estimated payback period of the project is 7.14 years, while the expected net profit reaches 16.603 million tenge.

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының қазіргі даму кезеңінде құрылыс көлемінің тұрақты өсуі байқалады, бұл сенімді және сапалы құрылыс материалдарына деген қажеттіліктің артуына алып келеді. Олардың арасында темірбетон конструкциялары маңызды рөл атқарады, олар баламалы материалдармен салыстырғанда олардың техникалық және экономикалық артықшылықтарының жиынтығына байланысты кеңінен қолданылады.

Темірбетон құрылымдары жоғары беріктігі мен отқа төзімділігімен ерекшеленеді, атмосфералық факторлардың әсерінен арнайы қорғаныс шараларын қолдануды қажет етпейді. Уақыт өте келе бетонның беріктік сипаттамалары жақсарады, ал болат арматура қорғаныс бетон ортасында бола отырып, коррозиялық процестерге іс жүзінде ұшырамайды. Сонымен қатар, темірбетон жоғары көтергіштікке ие және статикалық және динамикалық жүктемелерді тиімді қабылдайды. Бұл материалдың технологиялық мүмкіндіктері әртүрлі форумдар мен архитектуралық шешімдердің дизайнын жасауға мүмкіндік береді.

Темірбетон бұйымдарын өндіру, әдетте, заманауи жабдықтармен жабдықталған мамандандырылған кәсіпорындарда зауыттық жағдайда жүзеге асырылады. Бұл ретте құрылыс алаңдарында механикаландырылған құралдарды пайдалана отырып, дайын элементтердің монтаждау жұмыстары ғана орындалады, бұл құрылыс мерзімдерін қысқартуды және еңбек және қаржылық шығындарды азайтуды қамтамасыз етеді. Айта кету керек, барлық темірбетон бұйымдары құрылыстағы нормативтік талаптарға сәйкес міндетті сертификаттаудан өтеді және бұл олардың қауіпсіздігі мен экологиялық сенімділігін қамтамасыз етудің міндетті шарты болып табылады.

Темірбетон - бұл композициялық құрылыс материалы, онда бетон Болат арматурамен бірге жұмыс істейді. Темірбетон конструкцияларының негізгі артықшылықтарына олардың салыстырмалы түрде төмен құны, Болат конструкциялармен салыстырғанда жоғары өртке төзімділігі, өндірістің тиімділігі, химиялық және биологиялық әсерлерге төзімділігі, сондай-ақ шіруге ұшырамауы жатады.

Құрылыс индустриясында темірбетонның Құрама және монолитті түрлері бар. Құрама конструкциялар зауыттық жағдайда жасалады, содан кейін құрылыс алаңында тасымалдау және монтаждау, ал монолитті конструкциялар тікелей объектіде жасалады. Осы дипломдық жұмыс аясында құрама темірбетонды пайдалану қарастырылған.

Темірбетон конструкцияларын жобалаудағы негізгі міндеттердің бірі-арматуралық жақтауды есептеу және таңдау. Арматура диаметрі мен орналасу схемасы есеп айырысу жолымен анықталатын Болат шыбықтарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Темірбетон бұйымдарын жасаудың технологиялық процесі арматураны дайындауды, қалыптау жұмыстарын орындауды, арматуралауды, бетон қоспасын төсеуді және қатайтатын бетонға кейінгі күтімді қамтиды.

Құрама бетонның монолитпен салыстырғанда ерекшелігі-негізгі технологиялық операцияларды зауыттық жағдайларға көшіру, бұл өнімнің тұрақты сапасы мен жоғары өнімділікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл дипломдық жұмыста жылдық шығару көлемі 40000 м3 болатын қуаты аз темірбетон бұйымдарын шығаратын цех қарастырылады. Өндіріс агрегаттық-ағындық әдіс бойынша ұйымдастырылған, онда технологиялық процесс әмбебап агрегаттарда орындалатын жекелеген операцияларға бөлінеді, жұмыстың еркін ритағы кезінде бұйымдардың посттар арасында дәйекті қозғалысы болады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты темірбетон бұйымдарын өндірудің ұтымды, үнемді және технологиялық негізделген нұсқасын жасау болып табылады. Өндірісті негізгі шикізат ресурстарының кен орындарына жақын орналастыру көлік шығындарын едәуір қысқартады.

Өнімнің өзіндік құнын төмендету үшін зауыт аумағында бетон араластырғыш торапты орналастыру қарастырылған. Бетон қоспасының негізгі компоненттері ретінде RHEOBUILD 1000K қиыршық тас, құм, су, цемент және пластификациялаушы қоспалар қолданылады. барлық бастапқы материалдардың сапасы зауыт зертханасында тексеріледі және барлық қолданыстағы Мемлекеттік стандарттардың талаптарына сәйкес келеді.

Құрама темірбетон номенклатурасын ұлғайту күрделі құрылысты индустрияландырудың маңызды негізі болып табылады. Қазақстан Республикасының нарықтық экономикасы және халықтың өмір сүру деңгейінің жоғарылауы жағдайында тұрғын және өнеркәсіптік кәсіпорындарды салу қажеттілігі артып келеді. Аймақ аумағында құрылыс ауқымының ұлғаюы құрылыс материалдарының тапшылығы мәселесін шешеді және бұл нарықты бәсекеге қабілетті отандық өніммен қамтамасыз ету үшін жаңа өндірістік кәсіпорындар салудың орындылығын растайды.

1 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 Варианттық жобалау

Темірбетон бұйымдарын дайындаудың технологиялық процесін ұйымдастыру әртүрлі әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін, соның ішінде стендтік, агрегаттық-ағындық, конвейерлік және кассеталық әдістер. Технологияны нақты таңдау кәсіпорынның өндірістік қуатымен, шығарылатын өнімнің ассортиментімен, сондай-ақ өндірістің техникалық-экономикалық көрсеткіштерімен анықталады.

Өндірістің стендтік тәсілі

Стендтік әдіс көлденең темірбетонды алаңдарды қолдануды қарастырады, олар ені бойынша жеке автономды технологиялық аймақтарға бөлінеді. Бір стендте бірнеше сызықтардың болуы операциялардың реттілігін қамтамасыз етеді: бір учаскелерде арматуралау, басқаларында бұйымдарды қалыптау, ал келесілерінде бетонның қатаю процесі жүзеге асырылады. Ұйымдастырудың мұндай схемасы жұмыс уақытын ұтымды пайдалануға және дайын өнімнің жалпы шығымын арттыруға мүмкіндік береді.

Стендтік өндірісте бұйымдарды жылумен өңдеу әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін: булау, түйіспелі қыздыру немесе электр қыздыру. Булау кезінде бұйымдарды арнайы қалпақтармен, брезентпен немесе полимерлі пленкалармен жабады, олардың астына су буы беріледі. Жылдамдатылған қатаюдың бұл тәсілі жоғары жылу шығындарымен ерекшеленеді және, әдетте, массалық емес өнімдерді шығару кезінде қолданылады. Сериялы және жаппай өндіріс жағдайында көбінесе будан жасалған қалыптар қолданылады.

Құрастырмалы темірбетон өндірісінің заманауи тәжірибесінде ұзын, пакеттелген және жеке стендтер ең көп таралған. Стендтік тәсіл алдын ала кернелген күрделі үлкен массалы бұйымдарды дайындауда ең ұтымды, ал бірқатар жағдайларда жалғыз мүмкін нұсқа болып табылады, оларды технологиялық посттар арасында жылжыту техникалық қиындықтармен және едәуір шығындармен байланысты. Дәл осындай конструкцияларды дайындауға қазіргі уақытта негізінен стендтік өндіріс бағытталған.

Агрегаттық-ағындық тәсіл

Агрегаттық-ағындық әдіс құрама темірбетон өндірісінде ең көп таралған әдіс болып табылады, өйткені оны қолданумен барлық шығарылатын өнімнің шамамен 70% өндіріледі. Бұл тәсілді кеңінен қолдану бірқатар артықшылықтарға негізделген, олардың ішінде өндірістік алаңдарды пайдаланудың жоғары тиімділігі, кәсіпорынның жылдық қуатының бірлігіне есептегенде жабдықтар мен қалыптардың салыстырмалы түрде төмен металл сыйымдылығы, сондай-ақ басқа түрдегі бұйымдарды шығаруға көшу кезінде өндірісті жедел қайта құру мүмкіндігі.

Агрегаттық-ағындық тәсілді қолданатын кәсіпорындардың қалыптау желілері діріл алаңдарымен, бетон төсегіштермен немесе бетон

таратқыштармен, сондай-ақ қатты бетон қоспаларынан жасалған бұйымдарды қалыптау кезінде қолданылатын және әдетте діріл алаңдарымен бірге жеткізілетін діріл тиеу қалқандарымен жабдықталады. Бұйымдарды жылумен өңдеу үшін көбінесе шұңқырлы булау камералары қолданылады. Цех ішіндегі қалыптар мен бұйымдарды тасымалдау көпірлі крандарды немесе рольгангтармен, арнайы арбалармен және басқа да тасымалдау жабдықтарымен біріктірілген крандарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Дайын өнімді қоймаға тасымалдау вагонеткалардың көмегімен орындалады, ал қойма алаңдары көпірлі, козловты немесе мұнаралы крандармен жабдықталады.

Темірбетон бұйымдарын агрегаттық-ағындық әдіспен өндірудің технологиялық процесі келесі операциялардың реттілігін қамтиды:

- 1) қалыпты және технологиялық жабдықты бетон қоспасының қалдықтарынан тазарту;
- 2) бөлшектенетін пішіндерді құрастыру;
- 3) қалыптардың жұмыс беттеріне май жағу;
- 4) арматуралық қаңқаларды, торларды және жапсырма бөлшектерді қалыпқа салу.
- 5) пішінді қалыптау учаскесіне беру;
- 6) бетон қоспасын қалыпқа салып, кейін тығыздау.
- 7) жаңа бетон бойынша бұйымның бетін тегістеу немесе сәндік өңдеу (тиісті талаптар болған кезде);
- 8) дереу қалыптан шығарумен қалыптау кезінде қалып элементтерін демонтаждау;
- 9) бұйымдарды қалыптарда немесе табандарда жылумен өңдеу камераларына тасымалдау;
- 10) бетонға технологиялық регламентте көзделген берілген беріктікке жеткенге дейін жылумен өңдеу жүргізу;
- 11) дайын бұйымдары бар қалыптарды камералардан алу және оны қалыптан шығару учаскесіне беру;
- 12) бұйымды қалыптан босату және салқындату;
- 13) бетті соңғы өңдеу немесе бұйымдарды толық зауыттық дайындыққа дейін жеткізу;
- 14) сапаға бақылау жүргізу, оларды қарап-тексеру және таңбалау;
- 15) дайын өнімді қоймаға тасымалдау.

Аталған технологиялық операциялар, әдетте, біріктіріледі, ал жұмыс орындары жеке технологиялық желілер түрінде топтастырылады. Желілердің құрамында резервтік қалыптарды, арматура қорын, дайындама бөлшектерін және бұйымдардың басқа да құрамдас бөліктерін орналастыру үшін учаскелер көзделеді. Өндірістік корпусың бір құрылыс аралығында әдетте бір немесе екі технологиялық желіні орналастырады.

Конвейерлік тәсіл

Жұмыс істеу принципіне байланысты конвейерлік желілер үздіксіз жұмыс істейтін және пульсацияланатын болып бөлінеді. Біріншісіне,

мысалы, вибропрокат қондырғылары, екіншісіне қалып-вагонеткалар жеке қалыптау постылары арқылы кезекпен қозғалатын жүйелер жатады. Конвейерлік желілердің технологиялық циклінің құрамына, әдетте, үздіксіз жұмыс істейтін булау камералары кіреді.

Құрылымдық орналасуы бойынша бір ярусты және екі ярусты конвейерлерді ажыратады. Бір қабатты сұлбаларда қалып-вагонеткалардың қозғалыс жолы мен булау камералары бір деңгейде, қалыптау цехының еден белгісінде орналасып, көлденең тұйықталған жүйені құрайды. Екі қабатты, тік тұйықталған конвейерлерде қалыптау бекеттері еден деңгейінде немесе сәл көтеріңкі орналасады, ал жылумен өңдеу камералары төмен орналасады.

Қалып-вагонеткалар қозғалысының қатаң белгіленген ырғағы және олардың унифицирленген габариттері конвейерлік желілердің тар мамандануын анықтайды. Техника-экономикалық есептер бойынша мұндай желілерді бір типті бұйымдарды жаппай шығару үшін жобалаған жөн. Конвейерлік әдіс үшін ең тән өнімдер алдын ала кернелген қуысты плиталар мен жабын панельдері, бағаналар, ригельдер және тұрғын ғимараттардың сыртқы қабырғаларының панельдері болып табылады.

Конвейерлік желілердің негізгі жабдықтары суық тартылған сыммен арматураны алдын-ала кернеу үшін орау машиналары, қалыптау агрегаттары, сондай-ақ тасымалдау құрылғылары болып табылады. Соңғылары пішін-вагонеткаларды бекеттер арасында жылжытуға арналған тростық жетектермен, берілісті рольгангтармен немесе бұйымдарды қатаю камераларына және кері беруге арналған платформалармен, сондай-ақ көп қабатты тоннельдік камераларда пішін-вагонеткаларды тиеуді және жылжытуды қамтамасыз ететін итергіштері бар көтеру-түсіру механизмдерімен ұсынылған. Жылутехникалық жабдық ретінде үздіксіз жұмыс істейтін көлденең типті булау камералары қолданылады, ал тік камералар енгізу сатысында.

Нақты технологиялық желілер мен жабдықтарды таңдау қалыптау және қатайту сатыларындағы бұйымдардың конструктивтік және технологиялық параметрлерінің үйлесімділігін талдау негізінде жүзеге асырылады.

Шығарылатын өнімнің номенклатурасын ескере отырып, темірбетон бұйымдарын өндірудің әртүрлі әдістерін салыстырмалы талдау темірбетон науаларын, жабын тақталарын және құбырлардың ортаңғы бөлігінің буындарын дайындау үшін өндірістің агрегаттық-ағындық әдісін қолдану неғұрлым ұтымды деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

1.2 Өндіріс тәсілін негіздеу

Темірбетон бұйымдарын дайындау технологиясында өндірістік процесті ұйымдастырудың бірнеше нұсқалары қолданылады, олардың қатарына агрегаттық-ағындық, конвейерлік, жартылай конвейерлік, стендтік және кассеталық тәсілдер жатады. Өндірістің нақты схемасын таңдау, әдетте, техникалық-экономикалық негіздеме негізінде жүзеге асырылады, оның

шеңберінде өндірістік желіні құруға және пайдалануға келтірілген шығындар талданады.

Агрегатты-ағынды әдіс салыстырмалы түрде жоғары емес күрделі салымдармен және темірбетон бұйымдарының кең номенклатурасын шығару мүмкіндігімен сипатталады. Өндірістің бұл ұйымдастырылуында технологиялық операциялар бірқатар мамандандырылған бекеттерде кезекпен орындалады. Посттар арасында қалыптарды беру, әдетте, көпір крандарының көмегімен жүзеге асырылады. Бұл тәсіл шағын және орташа қуатты кәсіпорындарда ұсақ сериялы өндіріс жағдайында барынша тиімді қолданылады.

Конвейерлік әдіс технологиялық процесті әртүрлі жұмыс орындарында параллель орындалатын жеке элементарлы операцияларға бөлуді қарастырады. Бұйымдары бар қалыптар арнайы тасымалдау механизмдерінің көмегімен бекеттер арасында қозғалады, бұл ретте әрбір жұмыс орнына жұмысшылардың белгілі бір буыны бекітілген. Бұл тәсілге жұмыстың қатаң белгіленген, мәжбүрлі ырғағы тән, бұл ретте барлық пішіндер бір мезгілде бекітілген жылдамдықпен тұйық технологиялық контур бойынша қозғалады.

Стендтік тәсілдің ерекшелігі бұйымдарды қалыптау және қатайту жылжымайтын қалыптарда тікелей стендтерде жүзеге асырылады. Өндіріс процесінде бұйымдар емес, стендте орналасқан қалыптарға кезекпен қызмет көрсететін технологиялық жабдықтар мен қызмет көрсетуші персонал орын ауыстырады. Өндірістік және азаматтық құрылыста қолданылатын ұзындығы 9 м-ден асатын алдын ала кернелген ірі габаритті конструкцияларды дайындауда стендтік технологияны қолдану ең ұтымды болып табылады.

Өндірістің кассеталық тәсілі темірбетон бұйымдарын топтық типтегі стационарлық алмалы-салмалы металл кассеталық қалыптарда тік жағдайда қалыптауды көздейді. Бетон қажетті беріктікке жеткенше бұйымдар кассеталарда болады. Өндірістік ағын кассеталық қалыптар арасында жұмыс буындарын кезекпен жылжыту арқылы ұйымдастырылады.

1.3 Шығарылатын өнімнің номенклатурасы

Жобаланатын цех өнеркәсіптік құрылыста пайдалануға арналған темірбетон бұйымдарын шығаруға, сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорындардың әкімшілік-тұрмыстық ғимараттарының жабындарын орнатуға бағытталған. Шығарылатын өнімнің ассортименті 1.1-кестеде келтірілген.

Темірбетон бұйымдары құрылыста кеңінен қолданылуын қамтамасыз ететін эксплуатациялық және конструкциялық қасиеттерінің жиынтығымен сипатталады. Темірбетон композициялық материал болып табылады, онда бетон мен болат арматура біртұтас болып табылады және бірлесіп жұмыс істейді, сыртқы жүктемелерді қабылдап, құрылымдардың қажетті беріктігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді.

Бетонды жіктеу жүзеге асырылатын негізгі белгілерге келесі көрсеткіштер жатады:

1. Орташа тығыздық, қарастырылып отырған жобада тығыздығы 2300 кг/м³ асатын және 2450 кг/м³ аспайтын ауыр бетон қолданылады.

2. Бетонның класымен, сондай-ақ сығылу және созылу кезіндегі беріктік көрсеткіштерімен анықталатын беріктік сипаттамалары.

3. Аязға төзімділік, ол материалдың беріктігін төмендетпей, суға қаныққан күйде кезектесіп мұздату және кейіннен еріту циклдерінің санымен бағаланады.

4. Темірбетон бұйымның бақылау үлгісі герметикалығын сақтайтын және ылғалдың сүзілуіне жол бермейтін судың максималды қысымымен сипатталатын су өткізбеушілік.

1.4 Құрамы және жұмыс режимі

Темірбетон бұйымдары зауытының құрамына жобаланатын ЖБИ цехы, сондай-ақ әкімшілік-тұрмыстық кешен (ӘТК), құм, қиыршық тас, цемент, химиялық қоспалар, дайын өнім және басқа да материалдар қоймалары, трансформаторлық қосалқы станция, компрессорлық станция, өндірістік зертхана, жөндеу қызметтері және автотұрақ кіретін қосалқы және қызмет көрсету бөлімшелері кіреді.

Цехтың жұмыс режимі шығарылатын өнімнің сипаты, өндірістік қуат және басқа да ұйымдастырушылық-технологиялық факторлар ескеріле отырып белгіленеді. Жұмыс режимі деп бір жылдағы жұмыс күндерінің санын, тәуліктегі ауысымдар санын және бір ауысымның сағаттағы ұзақтығын түсінеді. Өнім шығару көлемін және шикізат пен энергетикалық ресурстарға қажеттілікті анықтауда қолданылатын кәсіпорынның жылдық жұмыс істеу уақытының қорын, сондай-ақ өндірістік жабдықты таңдау мен есептеу кезінде қолданылатын технологиялық жабдықтың жұмыс істеу уақытының қорын ажыратады.

Цехтың бір ауысымды жұмысы және үздіксіз жұмыс аптасы кезінде кәсіпорынның жылдық жұмыс уақытының қоры мына өрнек бойынша анықталады:

$$Гф.пр. = (365 - m) \cdot 8, \text{ сағ/жыл}, (1)$$

$$Гф.пр. = (365 - 112) \cdot 8 = 2024$$

мұндағы m - жыл ішіндегі демалыс және мереке күндерінің саны.

Жоспарлы-алдын алу жөндеулерін жүргізуді ескере отырып технологиялық жабдықтың жылдық жұмыс уақытының қоры мына формула бойынша есептеледі:

$$Гф.об. = Гф.пр. \cdot Кисп., (2)$$

$$Гф.об. = 2024 \cdot 0,92 = 1862,08$$

мұндағы $Кисп.$ - жабдықты пайдалану коэффициенті 0,85-0,95 аралығында қабылданады.

Өндірістің материалдық балансы немесе өндірістік бағдарлама түрлер бойынша дайын өнімді шығару көлемін есептеуді, сондай-ақ цехтың бастапқы шикізаттың әрбір компонентіне қажеттілігін құрғақ затқа қайта есептеуде де, табиғи ылғалдылықты ескере отырып та, жылдық, тәуліктік және сағаттық мәнде анықтауды қамтиды. Материалдық балансты есептеулер кәсіпорынның берілген өнімділігі, шикізат материалдарының химиялық және минералогиялық құрамы, қоспалардың құрамы және олардың табиғи ылғалдылығы негізінде орындалады.

Кәсіпорынның дайын өнім бойынша тәуліктік өнімділігі мына формула бойынша анықталады:

$$P_{\text{күн}} = P_{\text{жыл}} / N, (3)$$

$$P_{\text{күн}} = 7500 / 253 = 98 \text{ м}^3 / \text{күн}.$$

мұндағы $P_{\text{жыл}}$ - кәсіпорынның дайын өнімділігі, м^3 ;

N - бір жылдағы жұмыс күндерінің саны

Сағаттық өнімділік мына өрнекпен есептеледі:

$$P_{\text{сағ}} = P_{\text{жыл}} / \Gamma_{\text{ф.пр.}} (4)$$

$$P_{\text{сағ}} = 7500 / 2024 = 12 \text{ м}^3 / \text{сағ}.$$

Жүргізілген есептеулердің нәтижелері 1.2-кестеде келтірілген

1.1-кесте - Өндірістік бағдарламаны есептеу

Өнімнің атауы	Өнімнің шығарылуы, м^3		
	Жылына	Тәулігіне	Сағатына
ТББ	25 000	29	3,7

1.5 Шикізаттық материалдар

Темірбетон бұйымдары бетон денесі мен арматуралық қаңқаның үйлесімі болып табылады, олардың бірлескен жұмысы әртүрлі жүктемелерді қабылдауды қамтамасыз етеді. Бетон жоғары қысу беріктігінің арқасында сығу күштерін тиімді қабылдайды, ал арматура созылу кернеулерін қабылдауға арналған. Бетон қоспасы тұтқыр заттан, толтырғыштардан, судан, сондай-ақ химиялық қоспалардан тұрады. Оны дайындау кезіндегі негізгі байланыстырғыш компонент цемент болып табылады.

1.5.1 Цемент

Цемент темірбетон бұйымдарының беріктігі мен төзімділігін қамтамасыз ететін бетон қоспасының негізгі белсенді компоненті болып табылады. Сумен әрекеттескенде цементте химиялық гидратация реакциялары жүреді, нәтижесінде қоспа қатаяды және толтырғыштармен ілінісуді қамтамасыз ететін цемент тасы пайда болады. Цемент сапасының

негізгі көрсеткіштерінің бірі оның сығылу кезіндегі беріктігі болып табылады, ол беріктік шегімен анықталады - материалдың бұзылуы басталатын 1 см^2 үлгіге түсетін жүктеме. Сынақтар қалыпты қатаю жағдайында 28 тәулік ұсталған үлгілерде жүргізіледі.

Темірбетон бұйымдарын жасау үшін жобада МЕСТ 20265-2015 талаптарына сәйкес келетін 400 Д20 маркалы цемент қолданылады. Цемент қамырының қалыпты қоюлығы - 26%, минералды қоспалардың мөлшері - 20% дейін (белсенді қоспа - түйіршіктелген домна шлагы). Конустың жайылу көрсеткіші 137 мм деп алынды.

Бұл кәсіпорынға цементті "Астана-Цемент" ААҚ (орталық бөлімшесі) жеткізеді. Ол кәсіпорын зертханасында темірбетон конструкцияларын өндіруге арналған МЕСТ 10325-2014 талаптарына сәйкестігіне міндетті бақылаудан өтеді.

Ұнтақтаудың жіңішкелігін No 008 елек арқылы елеу әдісімен тексергенде сынама массасының кемінде 85%-ы ұяшықтар арқылы өтетіні анықталды, бұл нормативтік талаптарға толық сәйкес келеді. Күкірт қышқылы ангидридінің (SO_3) массалық үлесі 1%-дан 3,5%-ға дейінгі аралықта болады, бұл да стандарттын норматив талаптарына жауап береді.

Қолданылатын байланыстырғыш зат - цемент МЕМСТ 10325-2014 барлық талаптарына сәйкес келеді.

Осылайша, қолданылатын цемент МЕСТ 10325-2014 белгілеген барлық физикалық-механикалық және химиялық көрсеткіштерге толық сәйкес келеді және беріктігі жоғары темірбетон бұйымдарын өндіруге жарамды.

1.3-кесте - ПЦ-Д20 цементінің физика-механикалық сипаттамасы

Көрсеткіш	МЕМСТ 10325-2014 бойынша нормасы	Өлшем бірліктері	Нақты мән
Беріктігі бойынша маркасы	400	кг/см ²	400
SO_3 мөлшері	1–3,5	%	2,3
Ұнтақтау жұқалығы (елек No 008)	$\geq 85 \%$	%	87 %
Конустың жайылуы	—	мм	137
Қалыпты тығыздық	—	%	26

1.5.2 Бетон толтырғыштары

Бетон толтырғыштары-табиғи немесе жасанды минералды дәндердің борпылдақ қоспасы, олардың өлшемдері қажетті диапазонда болуы тиіс. Олар бетон қоспасының жалпы көлемінің 80-85% құрайды және жаңа бетонның технологиялық қасиеттеріне және дайын бетонның сапасына үлкен әсер етеді. Толтырғыштарды дұрыс таңдау цементтің минималды шығынымен бетон алуға мүмкіндік береді. Жоғары беріктігі бар дәндердің қатты қаңқасы бетонның беріктігі мен деформация модулін жақсартады,

жүктеме кезінде құрылымдардың деформациясын төмендетеді, сонымен қатар жүктемелерге ұзақ уақыт әсер еткенде пайда болатын қайтымсыз деформацияларды азайтады.

Ірі және майда толтырғыштар ретінде карьерден зауыттық ұсақтау машинасына жеткізілетін қиыршық тасан алынған жасанды құм мен қиыршық тас қолданылады.

Толтырғыштардың сапасы темірбетонның технологиялық және пайдалану сипаттамаларына айтарлықтай әсер етеді және келесі көрсеткіштер бойынша бағаланады:

1. Физикалық-механикалық қасиеттері: беріктігі, аязға төзімділігі, соққыға төзімділігі, тозуы, шынайы тығыздығы, суды сіңіру, құылмалымалы тығыздығы.

2. Геометриялық сипаттамалары: астық құрамы, дәннің мөлшері, дәннің пішіні, дән бетінің жиілігі мен кедір-бұдырлығы.

3. Тазалық пен қатерсіздік: зиянды немесе саз қоспаларының құрамы, әлсіз немесе тұрақсыз қосындылардың болуы, петрографиялық гетерогенділік.

Бетон толтырғыштарының құны бетон қоспасының жалпы құнының шамамен 30-40 % құрайды. Сапалы жергілікті толтырғыштар мен Өнеркәсіп қалдықтарын пайдалану бетонның өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді, осылайша жалпы шығындар мен құрылыс мерзімдерін азайтады.

Ірі толтырғыш

Бетон қоспасында ірі толтырғыш ретінде ГОСТ 8267-2015 талаптарына сәйкес келетін қиыршық тас қолданылады. Қиыршық тас-бұл табиғи жыныстарды ұсақтау арқылы алынған және дәндердің дұрыс емес пішініне ие материал.

Қиыршық тастың беріктігі соңғы бетонның беріктігінен асып кетуі керек, бұл темірбетон бұйымдарының қажетті сипаттамаларын қамтамасыз етеді (ГОСТ 8267-2015).

Пайдаланылған қиыршық тастың негізгі физикалық-механикалық қасиеттері 1.4-кестеде келтірілген.

1.4-кесте - Қиыршық тастың негізгі сипаттамалары

Көрсеткіш	Өлшем бірліктері	МЕМСТ 8267 бойынша нормасы	Нақты мәні
Үлкендігі	мм	5–20	5–20
Дәннің пішіні	—	өткір бұрышты	өткір бұрышты
Дәндердің беріктік шегі	МПа	> бетонның беріктігі	120–150
Суды сіңіру	%	≤ 2	1,5
Үйінді тығыздық	кг/м³	1400–1600	1450
Аязға төзімділік	цикл	50-ден төмен	75

		емес	
--	--	------	--

Майда толтырғыш

Бетон қоспасында майда толтырғыш ретінде мөлшері 0,15-тен 5 мм-ге дейінгі дәндердің сусымалы қоспасы болып табылатын құм қолданылады. Тау материалдарын немесе табиғи материалды ұсақтау нәтижесінде алынған ұсақ агрегат ГОСТ 8736-2020 талаптарына сәйкес келуі керек.

Құм сапасының негізгі көрсеткіштерінің бірі оның астық құрамы болып табылады, ол бетон қоспасының технологиялық қасиеттеріне және дайын темірбетонның беріктігіне әсер етеді. Жұмыста мөлшері 5 мм-ге дейінгі дәндері бар құм қолданылады, ал ең кіші фракцияның бөлшектері (0,15-0,5 мм) қоспада минималды мөлшерде болуы керек.

Қолданылатын құмның түйіршіктілік модулі 2,5 құрайды, бұл темірбетон бұйымдарына қойылатын талаптарға сәйкес келеді.

Құмның негізгі физика-механикалық және геометриялық сипаттамалары 1.5-кестеде келтірілген.

Кесте 1.5-Құмның негізгі сипаттамалары

Көрсеткіш	Өлшем бірліктері	МЕМСТ 8267 бойынша нормасы	Нақты мәні
Үлкендігі	мм	0,15–5	0,15–5
Тығыздық	кг/м ³	1400–1600	1500
Ірілік модулі	—	2,5–3,5	2,5
Тазалық (сазды қоспалар)	%	≤ 3	1,5
Ылғалдылық	%	≤ 2	1,4

Қоспалары

Химиялық қоспа ретінде RHEOBUIL 1000M — сульфондалған полимер негізіндегі суперпластификатор қолданылады. Бұл қоспа бетон қоспасына жоғары ұтқырлық береді және реопластикалық бетондардағы су-цемент қатынасын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл орнату процестерін жеделдетуге және бетонның беріктік сипаттамаларын арттыруға көмектеседі. Қолданылатын қоспада хлорид жоқ және арматураға коррозиялық әсер етпейді.

Қолданылатын қоспаның негізгі физика-химиялық сипаттамалары 1.6-кестеде келтірілген.

Кесте 1.6 - RHEABUILD 1000K қоспасының физика-химиялық сипаттамалары

Сипаттамалар	Көрсеткіштер
Консистенция	Сұйық

Түс	Қою қоңыр
Хлор иондарының мөлшері	0,01% кем
Тығыздығы	1,21±0,02

Қолдану саласы:

1) алдын ала кернелген бетоннан жасалған темірбетон бұйымдарын өндіру;

2) қадалар мен іргетастарды орнату үшін пайдаланылатын бетондар;

3) тазарту құрылыстарының конструкциялары

4) әртүрлі бейіндегі резервуарлар;

5) су ортасының, су асты және су үсті құрылыстарының, суару каналдары мен туннельдердің әсер ету жағдайында пайдалану;

6) жоғары жүктемелермен жұмыс істейтін тіректердің құрылысы;

7) түтін құбырларын, мұнаралар мен элеваторларды тұрғызу.

Стандарттар. Қолданылатын қосымша ASTM C494 стандартының талаптарына сәйкес келуі керек, а және F типтері.

Тұтыну. Қоспалардың ұсынылатын шығыны 100 кг цемент үшін 0,8-ден 1,6 кг-ға дейін.

Қолдану. Қоспа сумен бірге бетонға енгізіледі. Ең жоғары тиімділікке қоспаны енгізу арқылы 50-ден 70% - ға дейін суды енгізу арқылы қол жеткізіледі. Қоспаларды құрғақ компоненттерге (агрегат пен цемент) тікелей енгізуге тыйым салынады.

Тасымалдау және жеткізу. қолданылатын қоспа зауытқа салмағы 35 кг канистрлерде, сондай-ақ сыйымдылығы 110 және 250 кг бөшкелерде жеткізіледі.

Сақтау. Сақтау мерзімі +5-тен +300С-қа дейінгі температурада шамамен 12 айды құрайды.

1.5.3 Арматура

Арматуралық қаңқа: А-III класты ыстықтай илемделген болаттан, төмен көміртекті Вр-1 болаттан жасалған сымнан және АІ класты ыстықтай илемделген болаттан тұрады. Қолданылатын арматураның сипаттамалары 1.7-кестеде келтірілген.

Кесте 1.7 – Арматураның сипаттамалары

Материал	Сипаттамалар	Мәні
Кернеуленбейтін арматура		
Арматуралық болат АІІІ класты ыстықтай илемделген болат МЕМСТ [29]	Аққыштық шегі Салыстырмалы ұзару Үзілуге уақытша кедергі	392,0 МПа 14,1% 592 МПа
Суықтай тартылған	Үзілу күші	69.5-108.6

көміртекті емес болаттан жасалған сым 4-5 Вр-1 MEMCT [30]]	Салыстырмалы ұзару Шартты аққыштық шегі Майысулар саны	МПа 3,1% 985,5кгс
АІ класты ыстықтай илемделген болат MEMCT [29]	Аққыштық шегі Салыстырмалы ұзару кем дегенде Үзілуге уақытша кедергі	234 МПа 25,2% 372МПа
Кернеуленетін арматурасы		
Периодты пішінді болат Ат 600 (АтIV) MEMCT [32]	Аққыштық шегі Салыстырмалы ұзару кем дегенде Үзілуге уақытша кедергі	587 МПа 6,2% 886МПа
Ат 800 (АтV) болаты MEMCT [32]	Аққыштық шегі Салыстырмалы ұзару кем дегенде Үзілуге уақытша кедергі	785 МПа 8,1 % 983 МПа

1.5.4 Майлау үшін материал түрлері

Қолданылатын майлау материалдарының сипаттамалары 1.8-кестеде келтірілген.

Кесте 1.8 – Майлау үшін материал сипаттамасы

Материалы	Сипаттама	Мәні
Қалыпқа арналған май	Үарол майының қасиеттері: – Бетонды қатаю кезінде жоғары ыстыққа төзімділік; – Бетон бетінен қалыптарды тез және оңай бөлуді қамтамасыз етеді; – Пішіндердің қызмет ету мерзімін ұзартады; – Бетон бетінде ауа көпіршіктері әсерінен пайда болатын бос орындардың пайда болуын азайтады; – Бетонның тегіс және таза болуын қамтамасыз етеді. Құрылымды салу үшін материалды тұтыну нормасы 1 м ³ құрайды	0,39кг/ м ³
Майлау материалы	Дизельдік және қалдық майлар негізіндегі майлау материалдарының қасиеттері: - дайындау және қолдану оңай; - тұрақты құрамы мен сапасы; - пішіндердің бетон бетінен тез және оңай бөлінуін қамтамасыз ету; - оңай қол жетімді және мол материалдардан жасалған. Құрылымды салу үшін материалды тұтыну нормасы (1 м ³ үшін).	1,33 л/м ³

1.5.5 Су

Бетон қоспасын илеу үшін МЕСТ 5153-2014 талаптарына сәйкес келетін техникалық су қолданылады. Су бетонның беріктігін төмендететін органикалық ластаушы заттарсыз, майсыз және басқа заттарсыз таза болуы керек. Ол цементтің ылғалдануын және цемент тасының түзілуін қамтамасыз етеді.

Судың сапасы көрсеткіштер бойынша бақыланады: мөлдірлік, қоспалардың болмауы, қышқылдық (рН), еріген тұздар мен тоқтатылған бөлшектердің мөлшері. Нормативтерге сәйкес келетін суды пайдалану темірбетон бұйымдарының жобалық беріктігі мен беріктігіне қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Осылайша, темірбетон бұйымдарын өндіруге арналған бетон қоспасы 400 Д20 маркалы цементтен, ірі агрегаттан — қиыршық тастан, ұсақ құмнан, Судан және пластификациялаушы қоспадан түзіледі. Компоненттерді дұрыс таңдау және олардың сапасын бақылау дайын темірбетонның қажетті беріктік, технологиялық және беріктік сипаттамаларын қамтамасыз етеді.

Суда еритін тұздардың, иондардың және тоқтатылған бөлшектердің мөлшері 1.9-кестеде көрсетілген шамалардан аспайды

1.9 кесте - Судың техникалық сипаттамалары

Материалы	Сипаттама		Мәні
Техникалық су МЕСТ 20145-2014	Сутегі көрсеткіші (рН), төмен емес		44
	Максималды рұқсат етілген мөлшері, мг/л	Еритін тұздар	5000
		Cl иондары	1200
		SO ₄ иондары	2700
		Өлшенген бөлшектер	200
	Тотығушылық, мг/л		10

1.6 Бетонның құрамын таңдау

Бетон құрамын жобалау-бұл бірқатар іс-шаралар кешені, соның ішінде:

1) конструкциялардың мақсатын, оларды пайдалану шарттарын және дайындау технологиясын ескере отырып, бетонға қойылатын талаптарды белгілеу;

2) бетон дайындау үшін бастапқы материалдарды таңдау және олардың физикалық-механикалық қасиеттерін сипаттайтын деректерді алу;

3) бетон қоспасының алдын ала құрамын айқындау;

4) сынамалық илеулерді орындау процесінде қабылданған құрамды тексеру;

5) толтырғыштардың қасиеттері өзгерген және басқа да технологиялық факторлардың әсері болған кезде өндіріс барысында құрамды түзету;

6) бетон қоспасын дайындау және төсеу процесін бақылау.

Бетон қоспасы мен қатайтылған бетон қасиеттерінің олардың құрамына нақты тәуелділігін алу үшін зертханалық зерттеулер жүргізіледі. Алдын ала құрамдағы бетон қоспасынан жасалған үлгілерді сынау нәтижелері негізінде бетонның соңғы құрамын нақтылау және анықтау жүзеге асырылады.

Бетонның құрамы деп оның негізгі компоненттерінің — цементтің, судың, ұсақ және ірі агрегаттардың онтайлы арақатынасы түсініледі, онда бетон қоспасының жұмыс қабілеттілігінің берілген көрсеткіштері және қабылданған өнімді дайындау технологиясын ескере отырып, цементтің ең аз мүмкін, экономикалық негізделген шығыны кезінде бетонның қажетті пайдалану қасиеттері қамтамасыз етіледі.

Айта кету керек, агрегаттардың сапасын бағалаудың стандартты әдістері тек материалдардың жалпыланған сипаттамаларын алуға және олардың бетонда қолдануға жарамдылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді, бірақ олар әрқашан бетон қоспасы мен бетонның нақты қасиеттеріне әсерін көрсете бермейді.

Бетон құрамын таңдау (B15 класы)

Деректер:

Сынып B15 (көп қуысты панельдер) босату беріктігі 70,0%, ОК 2,0 см. Материалдар: портландцемент маркасы 400 $\rho_{ц}^{ш}=3,10$ кг/л, $\rho_{ц}^к=1,1$ кг/л; ірі толтырғыш - қиыршық тас (шағал) 5-20 мм, қуыстылығы 0,42, $\rho_{ш}^{ш}=2,65$ кг/л, $\rho_{ш}^к=1,6$ кг/л; ұсақ толтырғыш - құм с $\rho_{ұт}^{ш}=2,66$ кг/л, $\rho_{ұт}^к=1,55$ кг/л.

Есептеу:

Бетонның беріктік формуласынан C/Ц және Ц/С анықтаймыз, өйткені қозғалмалы қоспа «-» таңбасын аламыз.

$$R_{б.28}=R_{цА} (Ц/С -0,5) \quad (5)$$

$$Ц/С = (R_{б.28}/ R_{цА} - 0,5) = 1,33 \text{ бұдан } = 0,75 \text{ шығады}$$

А коэффициентінің мәні 3.10-кестеден алынады да, 0,6 деп қабылданады.

3.10-кесте - А коэффициентінің мәні

Толтырғыштар сипаттамасы	А
Сапасы төмендетілген	0,55
Қатардағылар	0,60
Жоғары сапалы	0,65

2) 2 суреттегі график бойынша 1 м³ бетонның су шығынын анықтаймыз [5]

В қосымшасы:

$$C=175 \text{ л/м}^3.$$

3) Цемент шығыны:

$$175/C/Ц = Ц$$

$$175/0,75 = 233$$

$$\Pi = 233 \text{ кг/м}^3.$$

4) Құм мен шағалдың шығынын анықтаймыз:

$$\Pi = 1000,0 / (\alpha / \rho_{\text{ш}}^{\text{ш}} \cdot K_{\text{арт}} + 1 / \rho_{\text{ш}}^{\text{ш}}); \quad (6)$$

$$\Pi = 1000,0 / (0,420/1,60 \cdot 1,210 + 1,0/ 2,65);$$

$$\Pi = 1439,0 \text{ кг/м}^3,$$

Мұндағы α - толықтырғыштардың қуыстылығы

$K_{\text{арт}}$ - кесте бойынша анықталатын кестелік шама 1-сурет Қосымша В

[5],

$\rho_{\text{ш}}^{\text{к}}$, $\rho_{\text{ш}}^{\text{ш}}$, - сәйкесінше қиыршық тастың (шағалдың) үйінді және шынайы тығыздықтары.

$$K = [1000 - (\Pi / \rho_{\text{ц}}^{\text{ш}} + B + \Pi / \rho_{\text{ш}}^{\text{ш}})] \cdot \rho_{\text{гт}}^{\text{ш}} \quad (7)$$

$$K = [1000,0 - (233/3,1 \cdot 175,0 + 1439,0/2,65)] \cdot 2,660,$$

$$K = 551,0 \text{ кг/м}^3.$$

5) тығыздалған бетон қоспасының есептік көлемдік массасы (K):

$$K = C + \Pi + \Pi + K \quad (8)$$

$$K = 175,0 + 233,0 + 1439,0 + 2,80 + 551,0 = 2400,80 \text{ кг/м}^3$$

БЕТОННЫҢ ҚҰРАМЫ В15 класы:

$$\Pi/\Pi: K/\Pi: \Pi/\Pi: C/\Pi: K_o/\Pi = 1,0: 2,360: 6,180: 0,750: 0,0120$$

Дәл осылай бетонның құрамын таңдаймыз (В22,5 класы)

Деректер:

класы В22,5 (лотки) босату беріктігі 70,0%, ОК 3,0 см.

$$M = 144,0 + 316,0 + 1330,0 + 575,0 + 3,80 = 2368,8 \text{ кг/м}^3.$$

БЕТОННЫҢ ҚҰРАМЫ В22,5 класы:

$$\Pi/\Pi: K/\Pi: \Pi/\Pi: C/\Pi: K_o/\Pi = 1,0: 1,820: 4,210: 0,570: 0,0120$$

Дәл осылай бетонның құрамын (В30 класы) таңдаймыз

Деректер:

класы В30 (құбырдың ортаңғы бөлігінің буыны) босату беріктігі 70,0%, ОК 4,0 см.

$$K = 146,0 + 333,0 + 1294,0 + 591,0 + 4,0 = 2368,0 \text{ кг/м}^3.$$

БЕТОННЫҢ ҚҰРАМЫ В30 класы:

$$\Pi/\Pi: K/\Pi: \Pi/\Pi: C/\Pi: K_o/\Pi = 1: 1,77: 3,89: 0,55: 0,012$$

1.7 Бетон қоспасын даярлау

Бетон қоспасын дайындау HZS 75 типті бетон араластырғыш қондырғысында жүреді. Бетон араластырғыш цехтың құрамында

толтырғыштар мен тұтқыр заттардың қоймалары, өндірістік құрылыстар, Шығыс бункерлеріне су, толтырғыштар, қоспалар мен тұтқыр материалдарды беруге арналған Көлік және тарату құрылғылары, сондай-ақ Шығыс бункерлерінің өздері бар. Бұдан басқа, цех дозалау жабдықтарымен; араластырғыш машиналармен; дайын бетон қоспасын беру бункерлерімен; қыс мезгілінде агрегаттарды жылытуға арналған құрылғылармен; жылыту және желдету жүйелерімен жабдықталған; механизмдерді басқаруға арналған пневматикалық жүйелермен; механизмдерді басқарудың автоматты жүйелерімен, сондай-ақ бақылау мен автоматтандырудың электр жүйесімен қамтамасыз етіледі.

Бетон араластыру зауыты Қытай Халық Республикасында жасалған. Техникалық және пайдалану көрсеткіштері бойынша жабдық батыс еуропалық өндірушілердің аналогтарымен салыстырылады, ал оның құны төмен. Бұл зауыттың негізгі артықшылықтарына зауыттың жоғары дайындығы, монтаждау жылдамдығы және тасымалдау ыңғайлылығы жатады. Технологиялық процесті автоматтандыру мен компьютерлендірудің жоғары деңгейі бетон қоспасын өндіруде адам факторының әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

Бетон араластыру цехы бетон қоспасының компоненттерін қарқынды және біркелкі араластыруды қамтамасыз ететін SICOMA немесе SIMEN маркалы екі білікті көлденең араластырғышпен жабдықталған. Инертті материалдарды бөлу автоматты режимде жүзеге асырылады. Бетонды дайындау процесін басқару Ақаулықтарды диагностикалау функциясымен жабдықталған микропроцессорлық басқару жүйесін қолдана отырып, автоматты режимде де, қолмен де мүмкін.

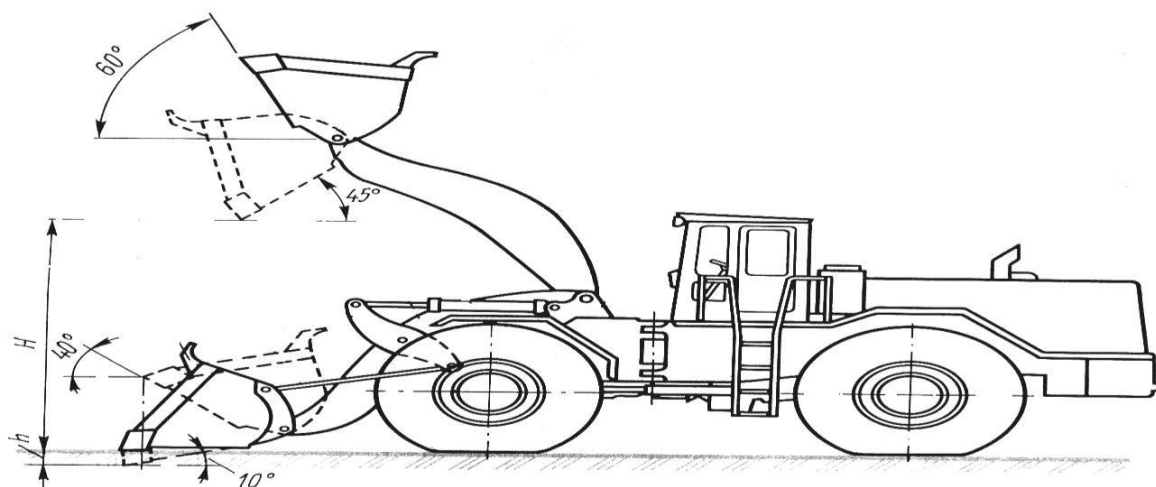
Бетон сорғысының май жүйесінде итальяндық Manuli фирмасының жоғары сапалы компоненттері қолданылады, ал негізгі май сорғысы ретінде Bosch Rexroth неміс компаниясының жабдықтары қолданылады. Hzs типті бетон араластырғыш зауыты жоғары мөлшерлеу дәлдігімен, сенімділігімен және жұмыс тиімділігімен сипатталады. Ол әртүрлі маркалы бетондар мен цемент ерітінділерін өндіруге арналған. Зауыттың жобалық өнімділігі 60-90 м³/сағ, бір илеу көлемі — 1,5 м³ бетон қоспасын құрайды. Жабдықтың белгіленген электр қуаты 120 кВт құрайды. Технологиялық процесті басқару компьютер негізінде автоматтандырылған SMS 2002 жүйесімен жүзеге асырылады.

Автоматтандырылған басқару жүйесі бетон қоспасын дайындау мен босатудың технологиялық процесін жүргізуді, сондай-ақ бастапқы материалдардың шығынын және босатылған бетон көлемін есепке алуды қамтамасыз етеді. Басқару жүйесі автоматты және қолмен жұмыс істеу мүмкіндігін қарастырады. Режимдерді ауыстыру басқару тақтасында орнатылған кілт арқылы жүзеге асырылады. Қол режимі іске қосу-баптау жұмыстарын жүргізу, Жабдықты сынау және жөндеу кезінде қолданылады.

Цементті зауытта сақтау үшін диаметрі 3,0 м және әрқайсысының сыйымдылығы 150 тонна болатын үш Болат сүрлем қарастырылған. Цементті сүрлемге беру құбырлар арқылы сығылған ауамен жүзеге асырылады.

Цементті силостардан араластырғыштарға тасымалдау үшін бұрандалы тасымалдағыштар қолданылады. Силостардың жекелеген бөліктерінде цементтің қатып қалуын болдырмау үшін конустық бөлікке дірілдейтін құрылғылар орнатылады.

Инертті материалдарды араластырғышқа беру тиісті агрегаттардың үлестіргіштерінен таспалы транспортермен жүзеге асырылады. Диспенсерлердің алдында толтырғыштарға арналған қабылдау бункерлері қарастырылған. Толтырғыштарға арналған қабылдау бункерлерінің жалпы саны әрқайсысының көлемі $12,0 \text{ м}^3$ үш бірлік қабылданады. Инертті толтырғыштарды бункер қабылдағыштарына тиеуді шелек тиегіш орындайды (1.1-сурет).



1.1-сурет - Бір шөмішті тиегіш

Инертті материалдар транспортердің бос тармағына жабысып, оның астында үйінділер пайда болмас үшін транспортер жылытылатын галереяда орнатылады.

Бетон араластыру цехының техникалық сипаттамалары 1.11-кестеде келтірілген

1.11-кесте - Бетон араластыру цехының жабдықтарының сипаттамасы

№	Атауы	Значение
1	Өнімділік	$60,0-90,0 \text{ м}^3/\text{ч}$
2	Белгіленген электр қуаты	120,0 кВт
3	Бетонараластырғыш:	
	Шығу бойынша араластырғыштың көлемі	$1,50 \text{ м}^3$
	Жүктеу бойынша араластырғыштың көлемі	$2,40 \text{ м}^3$
	Эл.куат эл/жетек	$2 \times 22,0 \text{ кВт}$
	Толтырғыштың ең үлкен ірілігі	60,0 мм
	Араластырғыш біліктерінің айналу жылдамдығы	19,250 об/мин
4	Инерттілерді беруге арналған таспалы	

	тасымалдағыш	
	Электржетектің қуаты	18,0 кВт
	Таспа ені	800,0 мм
	Көтерілу жылдамдығы	2,0 м/с
5	Инертті материалдардың дозаторлары:	
	Көлденең конвейердің эл.жетек қуаты	5,0 кВт
	Көлденең конвейер ені	800,0 мм
	Шикізат сақтау шанақтарының сыйымдылығы	3x12,0 м ³
6	Дозатор қондырғылары:	
	Өлшеу дәлдігі	±2,0%
	Құм өлшегіш: өлшеудің максималды шамасы	1200,0 кг
	Цемент дозаторы: өлшеудің максималды шамасы	900,0 кг
	Өлшеу дәлдігі	±1,0%
	Өлшеу дәлдігі	±2,0%
	Қиыршық тас мөлшерлегіші: өлшеудің максималды шамасы	1600,0 кг
	Қоспаларды мөлшерлеуші: өлшеудің максималды шамасы	25,0 кг
	Өлшеу дәлдігі	±1,0%
	Су мөлшерлегіш: өлшеудің максималды шамасы	300,0 кг
	Өлшеу дәлдігі	±1,0%
7	Шнекті цемент конвейерлері:	
	Жетектердің эл.қуаттылығы	3x15,0 кВт
	Диаметр	273,0 мм
	Бұрандалардың айналу жылдамдығы	245,5 об/мин
8	Материалдардың шығу биіктігі	3,8 м

Бетон қоспасын дайындау технологиясы бастапқы материалдарды қабылдау, оларды сақтау және мөлшерлеу, қоспаны тікелей дайындау және оны одан әрі беруді қамтитын операциялардың дәйектілігін білдіреді. Процестің негізгі кезеңдерімен қатар байланыстырғыш компоненттерді белсендіру және суды араластыруға дайындау операциялары да орындалады.

Бетон зауыты жұмыс істеу принципі бойынша циклдік әрекет ететін кәсіпорындарға жатады.

Механикаландыру және басқаруды ұйымдастыру дәрежесі бойынша ол автоматтандырылған өндірістік цех болып табылады, онда барлық негізгі операциялар - материалдарды беру, оларды тасымалдау, компоненттерді мөлшерлеу, бетон қоспасын дайындау және түсіру толығымен механикаландырылған. Технологиялық процесті бақылау өндірісті көзбен бақылау кезінде басқару пульттері мен батырмалы бекеттерді пайдалану арқылы қашықтан жүзеге асырылады. Автоматтандырылған жүйе бетонның маркасы немесе құрамы өзгерген жағдайларды қоспағанда, қызметкерлердің тұрақты қатысуынсыз берілген рецептер бойынша бетон қоспаларын дайындауға мүмкіндік береді.

Бетон араластырғыш бөлімшенің үздіксіз және тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін технологиялық схемада тұтастырғыш материалдар мен толтырғыштарды уақытша сақтауға арналған шығын бункерлері қарастырылған. Олардың сыйымдылығы қондырғының үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету қажеттілігімен анықталады және әдетте мынаны құрайды: цемент үшін – 2-3 сағатқа, толтырғыштар үшін – 1-2 сағатқа.

Бетон қоспасының сапасы мен біртектілігі көп жағдайда нақты құрамның берілгенге сәйкестігін және оның қоспадан қоспаға тұрақтылығын қамтамасыз ететін компоненттерді мөлшерлеу дәлдігімен анықталады. Нормативтік талаптарға сәйкес бір илемге мөлшерлеу кезінде рұқсат етілетін ауытқулар цемент пен су үшін масса бойынша ± 1 %-дан, ал толтырғыштар үшін ± 2 %-дан аспайды.

Кәсіпорында қолданылатын технологиялық сұлба бетон қоспасының бір құрамынан екіншісіне жабдықты күрделі қайта баптаудың қажеттілігінсіз жылдам ауысуды қамтамасыз етеді. Бетон зауытында автоматты салмақты мөлшерлегіштер қолданылады, олар бір араластыруға арналған мөлшерлеу уақытын 30-45 секундқа дейін қысқартуға және қызмет көрсетуші персоналдың қажеттілігін азайтуға мүмкіндік береді. Бұл ретте мөлшерлеу дәлдігі қолданыстағы стандарттар мен сәйкес MEMCT талаптарына толық сәйкес келеді.

Бетон қоспасын дайындау қарқынды араластыруды қамтамасыз ететін және әртүрлі түрдегі аз қозғалатын қоспаларды алуға мүмкіндік беретін мәжбүрлі әрекет ететін бетон араластырғышта жүзеге асырылады.

Араластыру аяқталғаннан кейін дайын қоспа тарату бункерлеріне түседі, ол жерден оның біртектілігін сақтауды, қабаттануын болдырмауды және шығындарды азайтуды қамтамасыз ететін көлік құралдарына тиеледі. Бетон араластырғыш түйіннен бетон қоспасын өндірістік цехқа жеткізу арнайы автокөлікпен бадьяларда жүзеге асырылады, ал цех ішіндегі қозғалыс көпірлі крандарды қолдану арқылы орындалады.

Бетон қоспасын дайындау үшін қолданылатын барлық материалдар қолданыстағы стандарттар мен техникалық шарттардың талаптарына сәйкес келеді.

Бетон қоспасының құрамын тағайындау және түзету кәсіпорынның зертханасымен өнімді дайындау басталғанға дейін, сондай-ақ бетонның жобалық сипаттамалары, цементтің, толтырғыштардың, оларды жеткізушілердің қасиеттері мен түрі немесе өндірістің технологиялық режимдері өзгерген кезде жүзеге асырылады.

Бетон араластырғыш түйінге цемент пен толтырғыштарды беру олардың сапасы мен физика-механикалық қасиеттерінің сақталуын қамтамасыз ететіндей етіп ұйымдастырылады.

1.12-кесте - Бетон қоспасын дайындау

Операциялардың мазмұны	Құралдар, тетіктер, механизмдер	Операциялардың сапасын бақылау	Қауіпсіздік техникасы
Құм мен қиыршық тасты араластырғыш камераға беру	Тиегіш, шөміш-драглайн, скип	Мөлшерлеу дәлдігі, араластырғышты тиеу реттілігі	Барлық механизмдерді қосу алдында дыбыстық сигнал беріледі. Бетон араластырғыштың бункері, мөлшерлегіші және қаптамасы сенімді шаң оқшаулағышқа ие болуы тиіс
Бетон араластырғыш қондырғының шығын бункерінің бөліктеріне цементті апару	Шнек		
Құрамдас материалдарды мөлшерлеу Араластырғышты жүктеу: - ірі толтырғыш; - құм; - цемент; - қоспалар; - су	Таразылы мөлшерлегіштер		
Бетон қоспасын араластыру	Бетон араластырғыш	Бетон қоспасын араластыру уақыты мен сапасы, бетон қоспасының қасиеттері	Араластырғыш жұмыс істеп тұрған кезде мыналарға тыйым салынады: - қалақ роторы мен қабырғаларын бетон қоспасынан тазартуға; - итеріп жіберуге, - материалдардың түскен бөліктерін итеріп шығару
Бетон қоспасын тасымалдау	Бетон тасығыштар Жүк машиналары		

1.8 Өндіріс тәсілін негіздеу

Бұл өнімді дайындау агрегаттық-ағындық әдіспен жүзеге асырылады. Бұл әдісті таңдау оның технологиялық икемділігіне және темірбетон бұйымдарын сериялық өндіру талаптарына сәйкестігіне байланысты.

Агрегаттық-ағындық әдіс өнімді дайындаудың технологиялық бағытына сәйкес жұмыс бекеттерін дәйекті орналастыруды көздейді. Өрбір өндірістік желіге бір немесе бірнеше конструктивті ұқсас өнімдерді шығару бекітіледі. Процесті ұйымдастыру белгіленген уақыт аралығында өнімнің біркелкі шығарылуын қамтамасыз етуге бағытталған. Технологиялық операциялар арасында қалыптар мен бұйымдардың орнын ауыстыру механикаландырылған көлік құралдарымен, негізінен көпір крандарымен жүзеге асырылады.

Агрегаттық-ағындық технологияның негізгі артықшылықтары оның әмбебаптығын қамтиды, бұл өнімнің бір түрін өндіруден екіншісіне ең аз уақыт пен материалдық шығындармен өтуге мүмкіндік береді. Бұл әдіс әсіресе жоғары экономикалық тиімділік пен өндірістік жабдықты ұтымды пайдалануды қамтамасыз ете отырып, жаппай және ауқымды өндіріс кезінде тиімді.

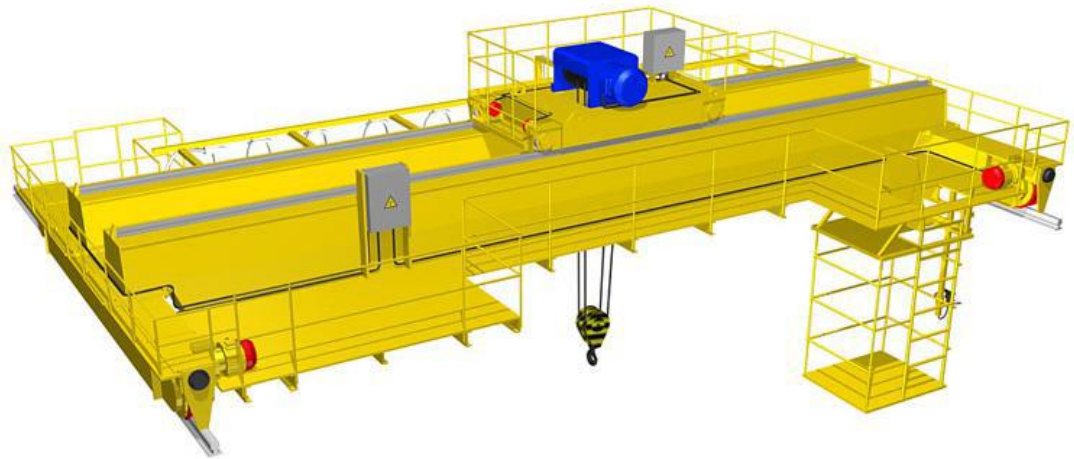
Агрегаттық-ағындық әдістің маңызды артықшылығы технологиялық процесті жеке операцияларға бөлу арқылы жетекші қалыптау циклінің ұзақтығын қысқарту болып табылады. Бұл термиялық өңдеумен байланысты емес операцияларда нысандардың бос уақытын азайтуға, олардың айналымын арттыруға және желі өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, өндірісті мұндай ұйымдастыру стендік әдіспен салыстырғанда механикаландыру мен автоматтандыруға көбірек бейімделген.

Агрегаттық-ағындық желінің құрамына мынадай негізгі бекеттер кіреді: дайындау, арматураны арматуралау және керу, қалыптау, термиялық өңдеу, бөлшектеу, сондай-ақ сапаны бақылау посты және қажет болған жағдайда бұйымдарды толық зауыттық әзірлікке дейін жеткізу.

Дайындық бекеті қалыптарды тазалау және майлау, алмалы-салмалы қалыптарды құрастыру, арматуралық қаңқаларды, ендірілген элементтерді және төменгі арматуралық торларды орнату бойынша операцияларды орындауға арналған.

Агрегаттық-ағындық өндірісте қолданылатын негізгі жабдыққа діріл алаңдары, шұңқырлы типтегі булау камералары, сондай-ақ көпір крандарын қоса алғанда, көтергіш-көлік құралдары жатады.

Технологиялық операциялардың дәйектілік дәрежесі бойынша бұл желі үзіліссіз ағын түріне жатады. Нысандар мен бұйымдарды желі шегінде тасымалдау көпір крандарын, кран-арқалықтарды, мамандандырылған арбалар мен қосалқы жабдықтарды пайдалана отырып механикаландырылған тәсілмен жүзеге асырылады (1.2-сурет).



Сурет 1.2 – Көпірлі кран

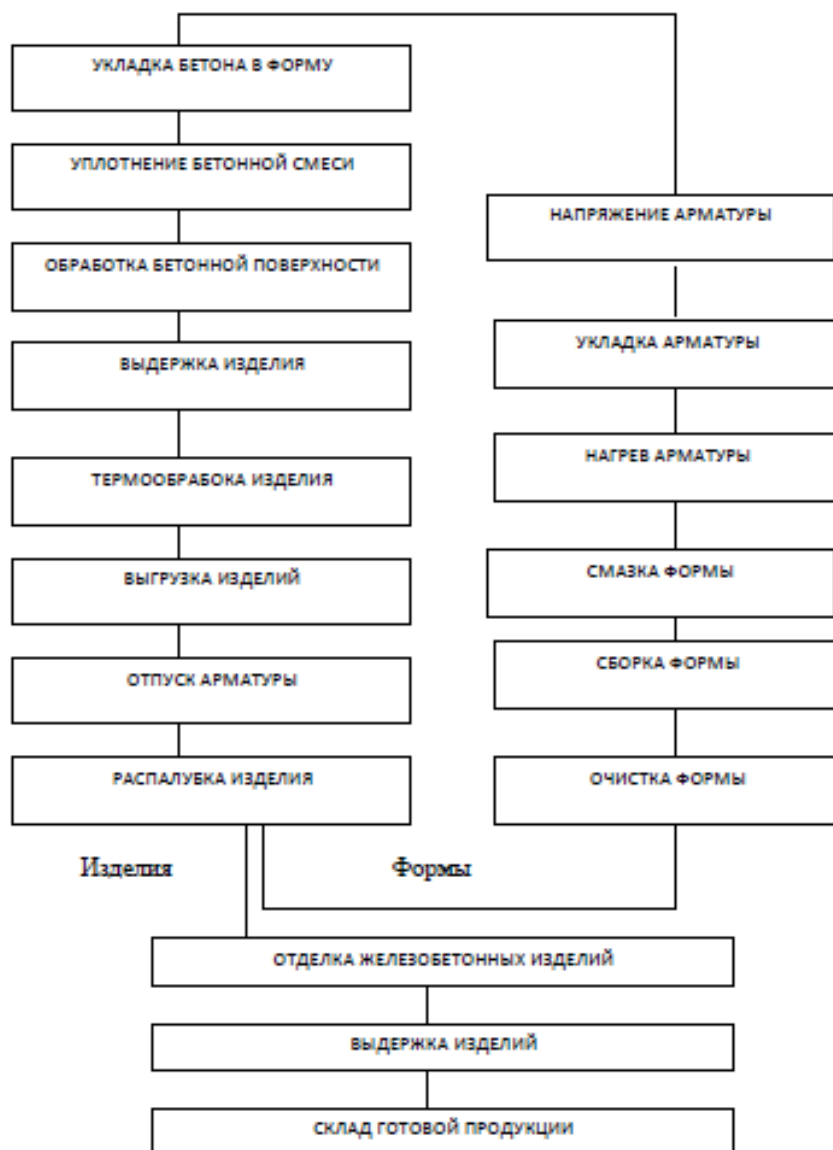
Өндірістің агрегаттық-ағындық тәсілі технологиялық процесті жеке операцияларға немесе олардың кешендеріне бөлумен, әмбебап жабдықта гетерогенді технологиялық операцияларды орындаумен, ағынның еркін работыағымен және жеке өндірістік бекеттер арасында өнімдердің дәйекті қозғалысымен сипатталады.

Бірқатар артықшылықтармен қатар, бұл әдіс технологиялық операцияларды үйлестіру және синхрондау қажеттілігімен байланысты белгілі бір кемшіліктерге ие. Агрегаттық-ағындық схема бойынша жұмыс істейтін кәсіпорындардың негізгі ерекшеліктеріне мыналар жатады:

- * технологиялық жабдықты пайдаланудың жоғары икемділігі мен ептілігі;
- * өндірісті әртүрлі жағдайларға бейімдеуді қамтамасыз ететін оңтайлы өңдеу режимдерін таңдау және реттеу мүмкіндігі;
- * өндірістің конвейерлік әдісімен салыстырғанда жабдықтың бастапқы күрделі шығындары салыстырмалы түрде төмен;
- * кәсіпорынның мамандануын жедел өзгерту және технологиялық процесті өнімнің басқа түрлерін шығаруға өзгерту мүмкіндігі.

1.9 Өндірістің технологиялық сұлбасы

Технологиялық сұлба 3.3-суретте көрсетілген.



1.3-сурет – ТБҚ өндірісінің технологиялық сұлбасы

1.10 Өндірістің технологиялық сұлбасының сипаттамасы

Қалыптарды тазалау

Қалыптар мен қалыптау жабдықтарын таза күйде ұстау олардың қызмет ету мерзімін ұзарту үшін де, шығарылатын тақталардың жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін де қажет. Пішіндеудің әрбір циклынан кейін қалыптар арнайы машиналарды, құрылғыларды және майлау материалдарын қолдана отырып, тазартудан және одан әрі майлаудан өтеді.

Қалыптар мен табандарды тазалау үшін болат сымнан жасалған цилиндрлік щеткалармен жабдықталған машиналар, сондай-ақ металл сақиналардан жасалған абразивті дөңгелектер мен инерциялық фрезалар қолданылады. Абразивті дөңгелектері немесе қатты щеткалары бар машиналарды 2-3 айда бір реттен жиі қолдануға рұқсат етілмейді, өйткені оларды жиі пайдалану металл беттерінің жылдам тозуына әкеледі.

Қалыптарды майлау

Қалыптарды дайындаудың келесі кезеңі оларды майлау болып табылады. Темірбетон бұйымдарының сапасы едәуір дәрежеде бетон қоспасының қалып бетімен ілінісу деңгейімен анықталады, сондықтан оны төмендету үшін арнайы майлау құрамдары қолданылады.

Майлау материалдарына келесі талаптар қойылады:

- суық немесе 40-50 °С-қа дейін қыздырылған беттерге 0,1-0,3 мм қалыңдықта жұқа қабатпен бүркуге немесе қылқаламмен жағуға мүмкіндік беретін консистенциясы болуы;
- механикаландырылған және автоматтандырылған дайындау және жағу мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- сақтау кезінде өз қасиеттерін сақтайтын тұрақты және біртекті құрамға ие болу;
- діріл мен бетон қоспасының әсерінен ақпай, қалыптардың тік беттерінде сенімді ұсталуы;
- қосымша әрлеусіз толық зауыттық дайын өнім алуға ықпал ету;
- технологиялық, үнемді және қолжетімді болуы керек.

Көп қуысты жабын плиталарын өндіру цехында жоғарыда көрсетілген талаптарды толық қанағаттандыратын сулы-майлы және сулы-сабынды эмульсиялар қолданылады.

Арматураны төсеу және кернеу

Қалыптың түбіне тор немесе қорапты қаңқа түріндегі кернеусіз арматураны салады. Арматуралық өзектерді тарту механикалық құрылғылар мен арнайы құрылғыларды қолдана отырып, электротермиялық әдіспен жүзеге асырылады. Алдын ала қыздырылған стерженьдерді қалыптың тіректеріне бекітеді, олар салқындаған кезде қысқаруға ұмтылады, осы тіректермен шектелетін кернеу пайда болады.

Электротермиялық кернеудің негізгі жабдықтарына мыналар жатады:

- бастарды қондыруға арналған қондырғылар;
- кішкентайларды дәнекерлеуге арналған стендтер;
- арматураны қыздыруға арналған қондырғылар.

Тартуды орындап, оның күшін тексергеннен кейін қалыпты қалыптау постына жібереді, онда пуансондарды орнатады және жоғарғы арматураны төсейді. Содан кейін қалып бетон қоспасын қабылдауға дайын деп есептеледі.

Бетон қоспасын төсеу

Бетон қоспасын қалыптарға беріп, бетон төсегіштің көмегімен біркелкі таратады. Төсеу және одан кейінгі тығыздау процесі белгілі бір реттілікпен орындалатын бірқатар операцияларды қамтиды:

1. Қалыптау ыдысына бетон қоспасын беру және оны тарату;
2. Төселген қоспаны тығыздау;
3. Қалыпталған бұйымдардың ашық беттерін өңдеу.

Бұдан басқа, қалыптарға бетон қоспасының қатаң есептелген көлемін беру керек, ол белгіленген жобалық нормаларға дәл сәйкес келуі керек.

Бетон қоспасын тығыздау

Бетон қоспасын тығыздаудың ең көп қолданылатын және тиімді тәсілі дірілдету болып табылады, ол еңбектің, уақыттың және электр энергиясының аз жұмсалыуымен ерекшеленеді. Діріл әсері кезіндегі өздігінен тығыздалу әсері қоспа бөлшектерінің қарқынды тербелістері арқасында қол жеткізіледі, бұл олардың арасындағы ішкі үйкелістің азаюына әкеледі. Тербеліс жиілігі мен жылдамдығының белгілі бір параметрлерінде қоспа тұтқыр аққыш күйге жақын күйге ауысады, бұл оның біркелкі таралуына және тығыздалуына ықпал етеді.

Тығыздау сапасын жақсарту және бұйымдар бетінің тегістігін жоғарылату мақсатында қалыпқа жоғарыдан көтергіш кранды қолдана отырып, үстеме салмақ орнатады. Қалыптау аяқталғаннан кейін қосымша жүктемені алып тастайды, содан кейін қуыс түзушілерді шығарады. Дайын плита көпірлі кранмен жылу ылғалдылық өңдеу камерасына тасымалданады.

Бұйымдарды алдын ала ұстау

Бұйымдарды булау алдында алдын-ала ұстау технологиялық процестің маңызды кезеңі болып табылады, себебі температуралық деформациялардың әсерінсіз және ылғалдың жылжуынсыз бетон құрылымының қалыптасуына ықпал етеді. Бұл темірбетон бұйымдарының беріктік және пайдалану қасиеттеріне оң әсер етеді.

Температураның бірқалыпты және бірқалыпты жоғарылауы бетонның берік құрылымын қалыптастыру үшін неғұрлым қолайлы жағдайларды қамтамасыз етеді, өйткені айтарлықтай температуралық деформациялар пайда болған кезде материал бастапқы беріктікті алуға үлгереді.

Бұйымдарды термиялық процесі

Көп қуысты темірбетон плиталарын өндіру кезінде бетонның қатаю процесін жеделдету үшін жылумен өңдеу қолданылады. Қатаюды қарқындатудың бұл тәсілі ең тиімділердің бірі болып саналады және әдетте темірбетон бұйымдарын дайындаудың технологиялық процесінің міндетті бөлігі болып табылады. Жылу энергиясының көзі ретінде су буы қолданылады.

Қатаюды тездету бетонды бу-ауа ортасында 60-80 °C температурада булау арқылы жүзеге асырылады. Конструктивті түрде бұл процесс қажетті температуралық-ылғалдылық жағдайларын қамтамасыз ететін шұңқыр типті булау камераларында жүзеге асырылады.

Шұңқыр камерасынан бұйымдарды түсіру

Шұңқырлы булау камераларынан қалыптардағы бұйымдарды алу көпірлі кранды пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Жылулы-ылғалды өңдеу аяқталғаннан кейін, бұйымдар қалыптан шығару бекетіне ауыстырылады. Осы уақытта олармен камералардан сынақ жүргізуге арналған бақылау үлгілерін (кубиктерді) алады. Осы сынақтардың

нәтижелері бойынша алдын ала кернеуді арматураға беру нұсқасы қабылданады.

Арматураның керілуін босату

Алдын ала кернеуді арматурадан бетонға беру бетон қажетті беріктікке ие болғаннан кейін жүзеге асырылады, әдетте жобалық мәннің 70-75% кем емес. Бұл процесті бастамас бұрын, бұйым борттық жабдықтан және оның қысу процесінде еркін деформацияларын шектейтін басқа элементтерден толығымен босатылуы керек.

Тартуды босату алдын ала тартылған арматураның бос жерлерін кесу арқылы орындалады. Күштің неғұрлым бірқалыпты берілуін қамтамасыз ету үшін бұл учаскелер алдын ала қыздырылады. Сымды арматурадан кернеуді қалып тіреуіштерінен бетонға беру процесінде сымдардың бетонды массив ішіндегі сырғанау шамасын бақылау қажет.

Бұйымдарды қалыптан босату

Алдын ала кернелген арматураны босатуды орындағаннан кейін бұйымды қалыптан шығарып, беткі қабатын кейінгі өңдеуге жібереді. Босатылған қалыптарды тазалау және майлау учаскесіне тасымалдайды, онда оларды өндірістің келесі цикліне дайындайды.

Темірбетон бұйымдарын әрлеу

Егер конструкция мен технология қосымша жұмыстарсыз беттің қажетті сапасын алуға мүмкіндік берсе, әрлеу операциялары бұйымдарды қалыптау процесінде тікелей орындалуы мүмкін. Қалған жағдайларда әрлеу мамандандырылған бекеттерде жылу-ылғалды өңдеуден кейін жүзеге асырылады.

Қазіргі уақытта темірбетон бұйымдарын индустриалды әрлеудің әртүрлі түрлері қолданылады, оларға мыналар жатады: бетон бетін фактуралық өңдеу, ұсақталған тас немесе шыны қабатымен әрлеу, мозаикалық қабаттарды орнату, сондай-ақ керамикалық плиткалармен қаптау. Берілген пайдалану және сәндік қасиеттері бар беттерді дайындау сатысында да, термиялық өңдеу аяқталғаннан кейін де қалыптастыруға болады.

1.11 Технологиялық желіні есептеу

Технологиялық желілерді есептеудің қорытындысы өнім өндірісінің технологиялық көрінісі және негізгі өндіріс желісінің немесе цехтарының технологиялық жобасы болып табылады.

Қалыптау цехы екі ауысымда жұмыс істегенде камералар санын анықтау үшін мына формуланы қолдануға болады:

$$n_k = 60h T_3 / (24T_{ц.ф.} \cdot m),$$

мұндағы h - тәуліктік жұмыс сағаттарының саны;

ТЗ- камераларды өңдеудің орташа ұзақтығы, сағат;
Тц.ф –қалыптау циклі, мин;

$$n_k=60\cdot 8\cdot 15/(24\cdot 12\cdot 5)=14400/2400=5$$

Шұңқырлы камералармен жабдықталған бір ағынды-агрегатты желі үшін қалыптар санын келесі формула бойынша есептеуге болады:

$$n_{\phi}=1,05\cdot 2,5hT_{об.ср.}/T_{ц.ф.},$$

мұндағы 1,05-жөндеуге арналған қалыптар қорының коэффициенті;

h- тәуліктегі жұмыс сағаттарының саны;

Tоб.ср – қалыптың бір айналымының орташа уақыты, сағ;

Tц.ф – қалыптау циклі.

$$T_{об.ср}=T_k+(t+\Sigma t_{\phi})/60+0,75,$$

мұндағы Tk – камера айналымының орташа ұзақтығы, сағат;

$(t+\Sigma t_{\phi})/60$ – барлық операцияларды орындау үшін қажетті уақыт – алдыңғы бұйымды қалыптан алудан келесі бұйымды қалыптау бекетінен шешуге дейін, сағат;

0,75 – қалыпты алу және қалыпты дайындау операцияларына қажетті уақыт.

$$T_{об.ср}=15+17,25/60+0,75=16,0375$$

$(t+\Sigma t_{\phi})/60$ – барлық операцияларды орындау үшін қажетті уақыт – алдыңғы бұйымды қалыптан алудан келесі бұйымды қалыптау бекетінен шешуге дейін, сағат;

$$T_{об.ср}=15+17,25/60+0,75=16,0375$$

Пішіндердің санын анықтаймыз:

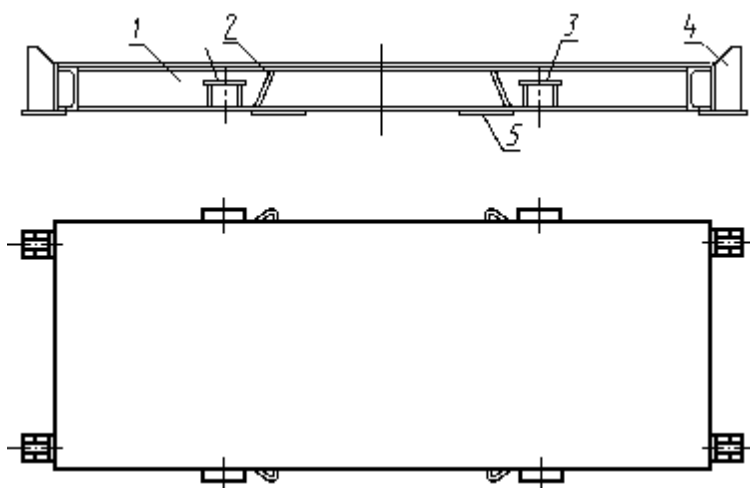
$$n_{\phi}=1,05\cdot 2,5\cdot 8\cdot 16,0375/12=28$$

1.12 Негізгі және технологиялық жабдықтарды таңдау

Олардың пайдалану қасиеттерін сақтау үшін қалыптар мен жабдықтар.

Агрегаттық-ағындық қондырғыларда алдын ала кернелген темірбетон бұйымдарын жасау үшін арматураны тарту кезінде пайда болатын күштерді қабылдауға есептелген арнайы қалыптар қолданылады. Созылатын стерженьдер қалыптың табанына бекітілген тіреулер арқылы бетонға күштерді береді. Арматурадан кернеуді біркелкі алып тастау және тіреулерден бетонға күштерді беру үшін арматураны босатудың механикалық құрылғыларын қолданады.

Көп қуысты аражабын темірбетон плиталарын өндіру кезінде СМЖ-624 табандары қолданылады, олардың схемасы 1.4-суретте келтірілген.



1 — рама; 2 — құлақша; 3 — автоматты қармауға арналған кронштейн;
4 — арматураны керуге арналған тірек; 5 - пішінді діріл алаңына
электрмагнитті бекітуге арналған тақта

1.4-сурет - СМЖ табаны -624

СМЖ-624 табаны (1.5-сурет) кернеулі-армияланған көп қуысты жабын плиталарын жасауға арналған және арматураны орнатуға арналған саңылаулары бар тіреулермен, сондай-ақ қорғаныс скобаларымен жабдықталған. Жиналған, жүктелмеген формадағы поддонның майысуы поддон ұзындығының 1/500 бөлігінен аспауы керек.

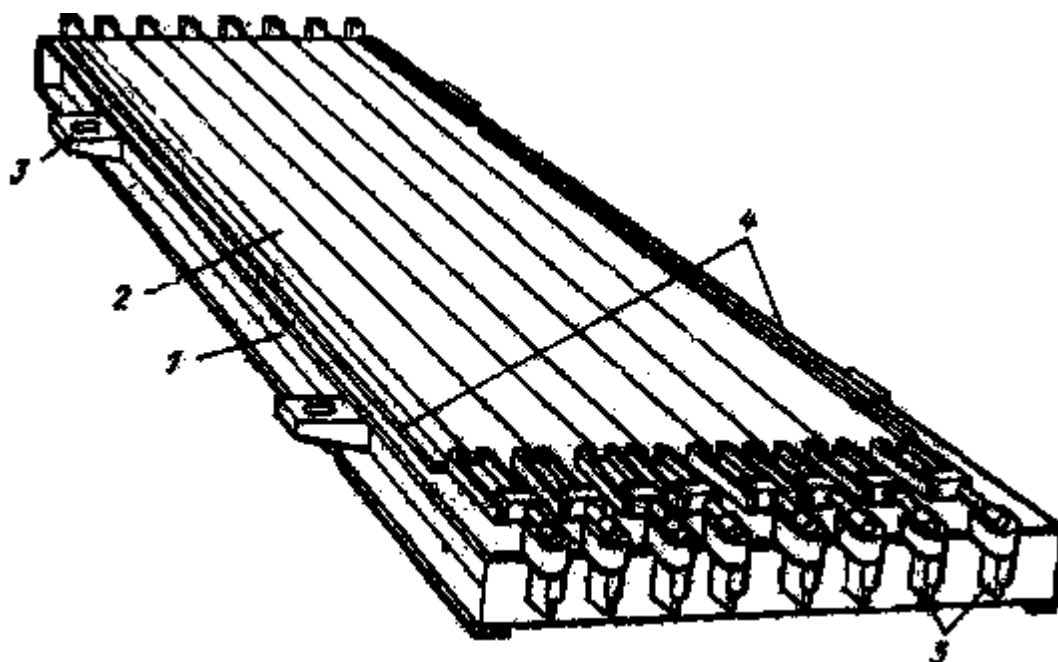
Арматураны электротермиялық кернеу кезінде қолданылатын күштік қалыптар үшін тіректер арасындағы қашықтық 6,5 мм-ден аспауы керек, рұқсат етілген ауытқу: жоғарғы - 0 мм, төменгі -2 мм.

Қалыптардың негізгі элементтері илемді сортамент пен иілген парақтардан дайындалады. Иілген парақтарды пайдалану бөлшектердің өлшемдерін ұлғайтуға, дәнекерлеу жұмыстарының көлемін азайтуға, жеке элементтерді біріктіруді жеңілдетуге және қалыптың салмағын азайтуға мүмкіндік береді.

Поддонның габариттік өлшемдері:

- ұзындығы - 6600 мм;
- ені - 1850 мм;
- биіктігі - 252 мм;
- қалыптың массасы - 4,30 т.

Күштік қалып үшін арматураны тартуға арналған тіректері бар кәдімгі поддон қолданылады, оның схемасы 1.5-суретте келтірілген.



1 — рама; 2 — болат табак; 3 — кронштейн; 4 — фаскатүзгіштер; 5 — тіректер.

1.5-сурет – Кернеуленген арматураланған аражабындардың көп қуысты панельдерін дайындауға арналған СКС – 565 қалыптар.

Цехта тартылатын арматураны паллетке бекітуге арналған құрылғылар қалыпталады өнімнің сыртында орналасқан.

Металл қалыптардың қызмет ету мерзімі бірқатар факторларға байланысты, олардың ішінде негізгілері құрылымның қаттылығы мен пайдалану шарттары болып табылады. Қалыптардың тозуының негізгі түрлеріне мыналар жатады:

- астау деформациясы (тығыздықтың қисаюы);
- қатты ойықтар;
- бүйірлік және бойлық борттардың деформациясы;
- металдағы жарықтар;
- тіректердің (арматуралық сырықтардың бекіткіштерінің) тозуы;
- тарақ беттерінің тозуы;
- беттерінің абразивті қажалуы салдарынан пішіннің геометриялық өлшемдерінің өзгеруі.

Қалыптарды майлау үшін негізгі сипаттамалары төмендегідей 0-31 маркалы тозаңдатқыш қолданылады:

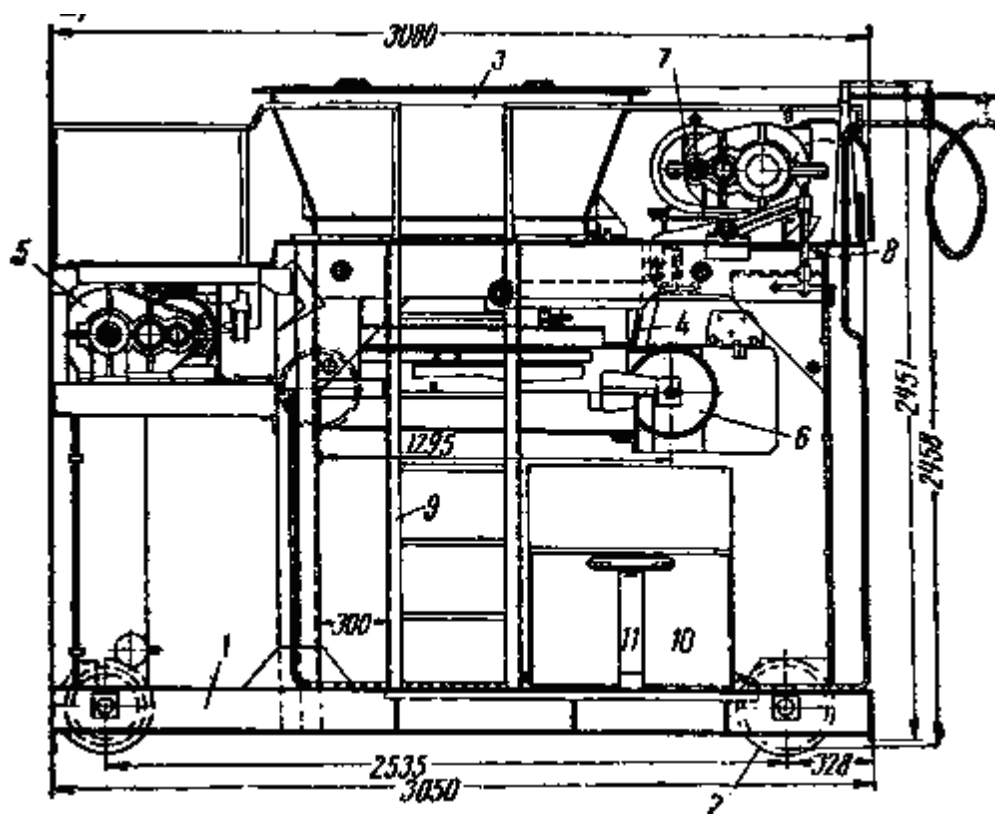
- орташа өнімділік – $70,0 \text{ м}^2/\text{сағ}$;
- соплолардың диаметрі - 2,50 мм, 1,80 мм, 1,20 мм;
- ауаның жұмыс қысымы – $3,0 \text{ кг/см}^2$;
- жазық алаудағы ауаның орташа шығыны – $16,0\text{-}25,0 \text{ м}^3/\text{сағ}$;
- резервуардағы майлау қысымы - 1,50 атм (артық).

Кернеулі арматура элементтерін және темірбетон бұйымдарын кернеулі арматуралауға арналған жабдықтар.

Арматураны электротермиялық керу операцияларын орындау үшін мыналарды қамтитын мамандандырылған жабдықтар қолданылады:

Бұйымды қалыптау кезінде қолданылатын жабдық

Бетон араластырғыш торапта дайындалған бетон тіркемесі бар тарату шанағына түседі. Бетон таратқыш өздігінен жүретін арбаға орнатылған, ал оның жақтаулары бұрылатын платформаға орнатылған. Бетон қоспасына арналған бункер автоматтандырылған типтегі серіппелердің көмегімен раманың жоғарғы байламына бекітілген.

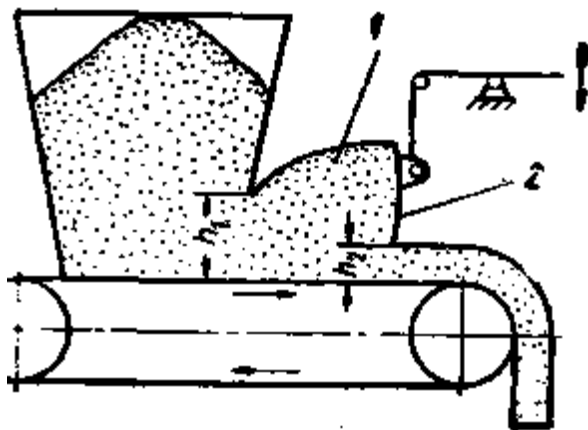


а – бүйірден көрінісі, б – жоспары; 1 — рама; 2 – дөңгелектер; 3 – бункер; 4 - жапқыштар; 5 – жылжу жетегісі; 6 – таспалы коректендіргіші; 7 – коректендіргіш жетегі; 8 – жапқышты көтеру механизмі; 9- баспалдақ; 10 – басқарын пульт; 11 – орындықтар.

1.7-сурет - 5421/4К әмбебап бетон төсегіш

Бетон төсегіш порталды пісірілген рамаға орнатылған. Раманың жоғарғы байламына, оның ортаңғы бөлігіне бункер бекітілген. Бункердің артқы, алдыңғы және бүйірлік бұрылу қабырғалары көлбеу орналасады. Алдыңғы қабырға қысқартылған, ал шығу саңылауы жылжымалы жапқышпен жабылған.

Бункердің алдыңғы қабырғасы жапқышпен және бүйір қабырғаларымен бірге 1.8-суретте көрсетілгендей жинағыш деп аталатын бетон төсегіштің жұмыс кеңістігін құрайды.



1 – жинағыш; 2- жапқыш

1.8-сурет - Бетон төсегіштің жинағышы

Бункердің жұмыс бөлігінің ені алмалы-салмалы және бұрылмалы бүйір қабырғаларын, сондай-ақ бағыттаушы науаларды ауыстыру арқылы реттеледі.

Бетон төсегіштің қозғалыс жетегі АО-53-4/4 екі жылдамдықты электр қозғалтқышынан, РМ-2512-5 редукторынан және жеке рамаға орнатылған электромагниттік тежегіштен тұрады. Қозғалыс жүріс доңғалақтарына аралық біліктер, жұлдызшалар және шынжырлы берілістер арқылы беріледі. Бетон төсегіш екі қозғалыс режимімен жабдықталған: жұмыс жылдамдығы 10 м/мин және бос жүріс жылдамдығы 15 м/мин.

Таспалы қоректендіргіш кергіш және жетекші барабандар бекітілген рамадан және ені 2200 мм шексіз таспадан тұрады. Қоректендіргіш жетектің шынжырлы берілісі арқылы қозғалысқа келтіріліп, бункерге ілінеді.

Бетон қоспасы бункерден таспалы қоректендіргіш арқылы жинақтағышқа түседі және бункер мен жинақтағыштың шығу саңылауларының биіктіктерінің айырмашылығына байланысты тұрақты қысым астында болады. Қоспа жинағыштан реттелетін жапқыштың биіктігіне сәйкес келетін қабатпен шығады.

Бетон төсегіш темірбетон бұйымдарының кең ассортиментін шығаруға мүмкіндік береді, бірақ оның бірқатар кемшіліктері бар: таспалы таспаның жоғары тозу жылдамдығы, бетон қоспасының тұрақты көлемін ұстап тұру қажеттілігі және оның бункерде ілініп қалу мүмкіндігі.

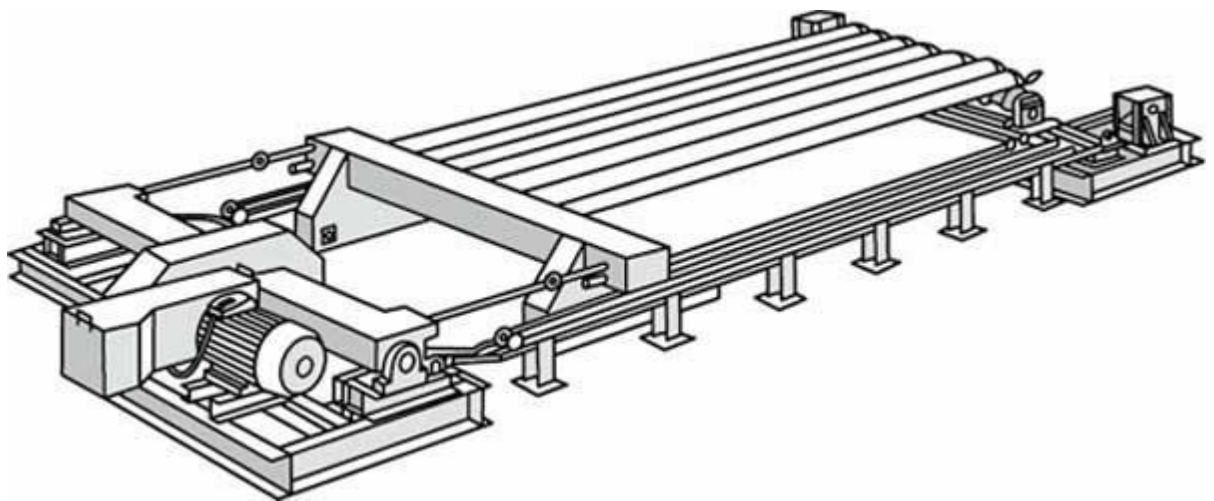
5421/4К бетон төсегішінің техникалық сипаттамасы:

Бункерлер саны 1 дана

Қалыпталады бұйымның максималды ені 2000 мм.

Машинаның қозғалу жылдамдығы 10 және 15 м/мин.
Бункердің көлемі 1,7 м³.
Қоректендіргіштің жылдамдығы немесе өнімділігі 6,2 м³/сағ.
Қоректендіргіштің түрі таспалы В – 2000.
Бетон төсегіш жолтабанының ені 2810 мм
Өлшемдері 308x382,5x246 см
Орнатылған қуаты 6,20 кВт
Негізгі салмағы 3739 кг;

СЛП-238 қалыптау машинасы (1.9-суретте) бетон қоспасының тұнуы кезінде аражабынның темірбетон панельдерінде технологиялық қуыстар түзу үшін қолданылады.

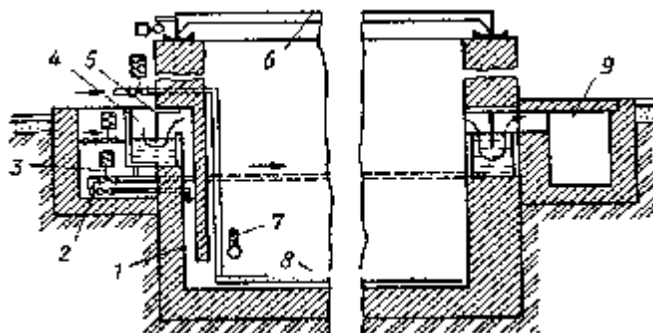


Сурет 1.9 – СМЖ-231А қалыптауғыш машинасы
Техникалық сипаттамалар
Ішпектерді шығару жылдамдығы, м/сек 0,16+0,02
Ішпектерді шығарудың максималды күші, Н 69мың
Орнатылған қуаттылығы, кВт, 15,8-ден аспайды
Қуыс түзгіштер арасындағы қашықтық 185
Дайындалатын бұйымның габариттік өлшемдері, мм
Қашықтықтан басқару
- ені, мм, 1485-тен аспайды
-ұзындығы, мм, 6279 артық емес
-биіктігі 219
Қуыстардың диаметрі, мм 159

Темірбетон тақталарды жылумен өңдеу

Көп қуысты аражабын темірбетон плиталарын жылумен өңдеу үшін бұйымдарды тиеу және түсіру үшін қыздыру және ұстау процесі тоқтатылатын камералардан тұратын мерзімді әрекет ететін қондырғылар қолданылады. Мұндай қондырғылардың ең көп таралған түрлерінің бірі

шұңқыр типті камера болып табылады, оның схемасы 1.10-суретте келтірілген.



1 — бу-ауа қоспасының шығуына арналған канал; 2 — су ысырмасынан суды ағызуға арналған құбыр; 3 — автоматика жүйесінің электромагниттік вентильдері; 4 — су жапқыштары; 5 — гидравликалық бекітпе; 6 — камераның алынбалы қақпағы; 7 — кедергі термометрі; 8 — бу беруге арналған құбыр; 9 — желдету арнасы.

1.10-сурет - Шұңқыр типті камерасы

Камераның негізгі құрылымдық элементі - темірбетон қабырғалар, конденсатты канализацияға шығаратын трапы бар бетон еден және алмалы-салмалы қақпақ. Камераның қақпағы жылу өткізбейтін және бу өткізбейтін, қаңқасы швеллерлерден жасалған. Жылу оқшаулағыш материал ретінде қожмақта қолданылады. Қақпақтың үстіңгі беті болат тор бойынша бетонмен арматураланған, ал астыңғы жағы қалыңдығы 1,5,-2,00 мм болат табактармен қапталған.

Кері құбырда камера ішіндегі артық қысымды ұстап тұратын гидравликалық клапан орнатылған. Гидравликалық бекітпе арқылы будың өтуіне байланысты, конденсатордың қажеті жоқ.

Бұйымдарды түсіру кезінде будың цехқа шығуын болдырмау үшін және бұйымдарды камерадан шығарғанға дейін салқындату үшін желдету қарастырылған. Негізгі магистральды сору каналы цех еденінің астынан жүргізіледі, ал жеке камералар клапандарды орнату арқылы желдеткішке қосылады. Клапандардың құрылымы герметикалық және булау процесінде камераның желдету жүйесінен толық ажыратылуын қамтамасыз етеді.

1.13 ЖББ өндіру технологиясы

Темірбетон бұйымдарын арматуралау

Өндірісте арматура темірбетон бұйымдарының өзіндік құнының шамамен 20,0 % құрайды, сондықтан құрастырмалы темірбетон зауыттарында арматуралық жұмыстарды ұйымдастыру техникалық және экономикалық тұрғыдан маңызды болып табылады. Технологияға

байланысты арматуралаудың екі түрін ажыратады: кернеусіз (әдеттегі) және алдын ала кернеулі.

Алдын-ала кернелген арматурасы бар бұйымдарды, мысалы, қабырғалы плиталарды немесе көп қуысты панельдерді дайындау кезінде негізгі еңбекті қажет ететін операция арматуралық өзектерді тарту процесі болып табылады, ал дайындық операциялары салыстырмалы түрде аз еңбек сыйымдылығына ие.

Арматураны қалыпқа салу сызықтық әдіспен жүзеге асырылады, яғни әр стерженьді келесі тартуға арналған орынға бірінен соң бірін орнатады.

Кернеулі арматурамен арматуралау

Арматурадағы бастапқы кернеуді жобалау кезінде дайындау процесінде пайда болатын алдын ала кернеудің шығыны ескеріледі. Конструкцияны игеру кезеңінде кернеулі арматурадағы кернеуді бақылау тексерулерін жүргізу қажет.

Кернеуді босату арматураның жоғарғы және төменгі шоқтарынан бастап арқалықтың тік осіне қатысты кезекпен және симметриялы түрде орындалады. Босату операциялары аяқталғаннан кейін талап етіледі:

- арматура шоғырының "кету" шамасын өлшеу;
- арқалықтың серпімді көтерілу шамасын анықтау;
- құрылымның жай-күйін мұқият визуалды және аспаптық бақылауды жүргізу.

Темірбетон бұйымдарын қалыптау

Қалыптау операцияларының технологиялық кешенінің негізгі мақсаты берілген пішінді және дәл өлшемді тығыз темірбетон бұйымдарын алу болып табылады. Қалыптау процесін шартты түрде операциялардың екі тобына бөлуге болады:

1. Қалыптарды дайындау және дайындау, оның ішінде оларды тазалау, майлау және құрастыру;
2. Бетонның қажетті тығыздық пен пішін алуын қамтамасыз ететін бетон қоспасын тығыздау және бұйымдарды қалыптау.

Технологияда көлік операциялары да маңызды рөл атқарады, олар жалпы өндірістік шығындардың 10-15%-на дейін құрауы мүмкін. Бірқатар жағдайларда көліктік операцияларды техникалық-экономикалық талдау нәтижелері технологиялық процестің жалпы ұйымдастырылуын анықтайды.

Қалыптар және майлау материалдары

Осы кәсіпорындағы қалыптардың көлемі жасанды қатаю жағдайында бір тәулікте шығарылатын бұйымдардың көлеміне сәйкес келеді.

Өндірісті ұйымдастырудың бастапқы шығындары тұрғысынан ағаш қалыптар экономикалық тұрғыдан ең тиімді болып табылады. Алайда, олардың қызмет ету мерзімі мен бұйымдардың сапасы жоғары болмайды: ағаш қалыптардың айналымдылығы он циклдан аспайды, содан кейін олар қажетті қаттылықты жоғалтады, қалыптау сыйымдылығының өлшемдері мен

конфигурациясы бұзылады. Қарастырылып отырған зауытта болат қалыптар қолданылады бұл белгілі бір номенклатурадағы темірбетон бұйымдарын жаппай шығарумен негізделген Ф металдарының негізгі артықшылықтары олардың ұзақ уақытқа төзімділігі, ұзақ уақыт бойы бастапқы өлшемдерін сақтау, құрастыру және бөлшектеудің қарапайымдылығы, сондай-ақ дайындау және тасымалдау процесінде бұйымдардың деформациялануын болдырмайтын жоғары қаттылығы болып табылады.

Материалға қарамастан формаларға қойылатын жалпы талаптар мыналарды қамтиды:

- * бұйымдардың нақты пішіні мен өлшемдерін қамтамасыз ету және технологиялық процестің барлық кезеңдерінде осы сипаттамаларды сақтау;

- * ұтымды конструкциямен қол жеткізілетін бұйымның салмақ бірлігіне қатысты қалыптардың ең аз салмағы;

- * ең аз еңбек сыйымдылығы кезінде құрастыру мен бөлшектеудің қарапайымдылығы;

тасымалдау, қалыптан шығару және қалыптарды құрастыру кезінде пайда болатын динамикалық жүктемелер кезінде пішін мен өлшемдерді сақтауға мүмкіндік беретін жоғары қаттылық.

Зауытта қалыптарды майлау үшін 50% машина майы мен 50% керосиннен тұратын қоспа қолданылады.

Осы жоба аясында бетон қоспасын тиімді тығыздауды қамтамасыз ететін 3000 соқ/мин жиіліктегі тік тербелісі бар электр механикалық жетегі бар діріл алаңы қолданылады.

Темірбетон бұйымдарының қатаюы

Қалыпталған темірбетон бұйымдарының қатаюы құрама темірбетон өндірісі технологиясының соңғы кезеңі болып табылады, оның барысында бұйымдар берілген беріктік сипаттамаларына қол жеткізеді. Бұйымның мақсатына байланысты қажетті беріктік бетонның класына сәйкес келуі немесе одан төмен болуы мүмкін. Осылайша, тұтынушыға жөнелту кезінде портландцементтегі бұйымдардың бетон беріктігі 28,0 тәулікте анықталатын маркалы беріктіктің кемінде 70,0% -ын құрауы тиіс.

Бетонның қатаю жылдамдығына цементтің белсенділігі, су-цемент қатынасы, қоршаған ортаның температурасы және басқалары сияқты факторлардың үлкен саны әсер ететіндіктен, жылумен өңдеудің жеке кезеңдерінің ұзақтығы тұрақты шама емес және кең ауқымда өзгеруі мүмкін. Бірдей цементтен жасалған және бірдей температурада қатаятын буландырылған бетонның беріктік сипаттамалары су-цемент қатынасына, изотермиялық қыздыру ұзақтығына, температураның көтерілу жылдамдығына, алдын ала ұстау уақытына, сондай-ақ бұйымдарды салқындату жылдамдығына байланысты.

Болат қалыптарда дайындалатын күрделі пішінді бұйымдар үшін, әдетте, алдын ала ұстау сатысынсыз температураны баяу көтеру режимі қолданылады, ол 1.13-кестеде көрсетілген.

1.13-кесте - Бетонның бастапқы беріктігіне байланысты камерадағы орта температурасының көтерілу жылдамдығы

Бетонның сығылу кезіндегі бастапқы беріктігі, МПа	Камерадағы орта температурасының көтерілу жылдамдығы, °С/сағ
0,10-0,20	10,0-15,0

Жоғары сапалы бетон алу сатылы режимдерді немесе қыздыру жылдамдығы біртіндеп артатын режимдерді қолдану арқылы қамтамасыз етіледі. Жұқа қабырғалы бұйымдар үшін температураны 1-1,5 сағат бойы 35-40 °С-қа дейін көтереді, содан кейін бұйымдарды осы температурада 1-2 сағат ұстайды, содан кейін келесі сағат ішінде температураны изотермиялық қыздыру деңгейіне дейін жеткізеді. Неғұрлым массивті бұйымдар үшін бірінші сағатта температураны 15-20 °С дейін көтереді, содан кейін – 20-30 °С кейіннен максималды мәнге дейін жеткізеді (1.15-кесте).

Портландцементтегі бетонды изотермиялық қыздырудың оңтайлы температурасы салыстырмалы ылғалдылығы 85% жоғары болғанда 80-85 °С болып саналады (1.14-кестеде).

1.14-кесте – Жылу ылғалдылықпен өңдеуден кейін портландцемент пен тығыз толтырғыштардағы бетонның салыстырмалы беріктік сипаттамалары

Бетон класы/ ПЦ маркасы	Жылумен өңдеудің жалпы циклі, сағ	Жылу-ылғалдылықпен өңдеу аяқталғаннан кейін бақылау үлгілерін сынау кезінде бетонның салыстырмалы беріктігі %-бен			
		0,5 сағ	4 сағ	12 сағ	24 сағ
B15-22,5 /400	16	55,0-65,0	58,2-68,3	62,4-72,5	64,5-74,1
B30/500		65,0-75,6	68,4-78,8	70,4-80,6	71,1-81,7

1.15-кесте – Тығыз толтырғыштармен бетонды жылу ылғалдылықпен өңдеу кезеңдерінің ұзақтығы

Жылу ылғалдылықпен өңдеудің жалпы циклі, сағат	Кезеңдердің ұзақтығы, сағат			
	Алдын ала ұстау	Температураны көтеру	Изотермиялық қыздыру	Камерадағы температураны төмендету
16,2	4,0	3,1	6,5	3,5

Жылу-ылғалды өңдеудің оңтайлы режимі эксперименттік жолмен анықталады және таңдалған режимде бетонның қажетті беріктігіне қол жеткізумен расталады.

Булаудан кейінгі бетонның беріктігі цементтің сапасы мен жылу-ылғалды өңдеу параметрлеріне ғана емес, сонымен қатар бетон қоспасының

құрамына да байланысты, бұл ретте су-цемент қатынасы (С/Ц) шешуші мәнге ие (1.16-кесте). Жылу ылғалдылықпен өңдеу режимдерінің графиктері Б қосымшасында келтірілген.

Кесте 1.16 – Бетон беріктігінің С/Ц тәуелділігі

С/Ц	28 тәуліктен бастап беріктігі, %	
	Булаудан кейін 4 сағаттан кейін	Булаудан кейін 27 тәуліктен кейін
0,45-0,54	65,22-70,45	95,64-105,57

Қалыпты қысымда жылумен өңдеу стационарлы шұңқырлы камераларда жүзеге асырылады.

Жобаланатын кәсіпорында барлық бұйымдарды булау кезеңді әрекет ететін камераларда орындалады. Ол үшін тереңдігі шамамен 2,0, ені 4,4 м және ұзындығы 16 және 8 м өндірістік блок деңгейінен шығып тұратын шұңқыр типті екі мерзімді әрекет ететін камера пайдаланылады. Булау камераларының жоспардағы өлшемдері бұйымдардың габариттеріне сәйкес келеді.

Темірбетон бұйымдарын қабылдау және сынау

Темірбетон бұйымдарын 10 тәуліктен аспайтын уақыт ішінде бір технология бойынша дайындалған бір типті өнімдерді қамтитын партиялармен қабылдайды.

Қабылдау барысында бұйымдарды сыртқы тексеруден өткізіп, сызаттардың, ойықтардың және беткі қабаттағы басқа да ақаулардың бар-жоғы бақыланады. Бақылау өлшеулерін орындау кезінде ұзындығы немесе ені бойынша рұқсат етілген мәндерден асатын ауытқулары бар бұйымдар жарамсыз деп танылады.

Қабылдау кезінде бетонның беріктігі де анықталады, ол бақылау үлгілері мен дайын бұйымдарды сынау нәтижелері бойынша белгіленеді.

1.14 Қоймаларды жобалау

Темірбетон бұйымдары мен конструкцияларын өндіретін кәсіпорын әкімшілік-тұрмыстық корпусы, шикізат материалдары (тұтқыр заттар, толтырғыштар және әртүрлі қоспалар) қоймаларын, дайын өнім қоймасын, сондай-ақ жанар-жағармай материалдары қоймасын қамтиды.

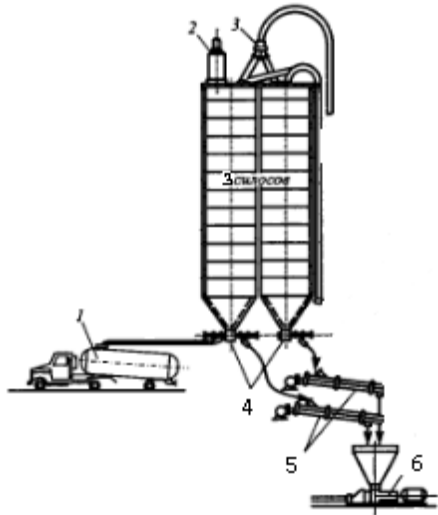
Цемент қоймасы

Силос құтыларына цементті тиеу үшін аэрациялық-пневматикалық көлік көмегімен жүзеге асырылатын тасымалдаудың пневматикалық тәсілі қолданылады.

Цементті сақтау үшін (1.11-сурет) сүрлем типті қоймалар қолданылады, өйткені олар жабық болып табылады және материалды

атмосфералық және топырақ ылғалының әсерінен сенімді қорғауды қамтамасыз етеді. Бұл қоймалар келесідей жіктеледі:

- көлік коммуникацияларына байланысы бойынша - трасса маңындағы;
- сыйымдылығы бойынша - сыйымдылығы 450 т қоймалар;
- құрылымы бойынша — сүрлемдік типті;
- силостардың түрі бойынша – металл;
- басқару тәсілі бойынша — автоматтандырылған;
- БАУ шығын бункерлеріне цементті беру тәсілі бойынша — пневматикалық берумен.



1 – автоцемент тасығыш; 2 – сүзгі; 3 – екі жүрісті ауыстырып қосқыш;
4 – түптік пневмотүсіргіш; 5 – аэронауа; 6 – пневматикалық сорғы

1.11-сурет – Цемент қоймасы

Толтырғыштар қоймасы

Толықтырғыштар кәсіпорынға автомобиль көлігімен жеткізіледі.

Бұл қоймалар келесідей жіктеледі:

- көлік құралдарынан материалдарды түсіру тәсілі бойынша - гравитациялық күштерді пайдалана отырып (өздігінен түсіру);
 - конструкциясы бойынша - материалдарды тиеу және сақтау сыйымдылықтарының механикаландырылған жүйелерімен;
 - Сақтау тәсілі бойынша – жартылай жабық типті.
- Қиыршық тас қоймасының сыйымдылығын есептеу:

$$V_{\text{ш}} = Q \cdot q \cdot n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (17)$$

$$V_{\text{ш}} = 7500 \cdot 0.451 \cdot 7 \cdot 1.2 \cdot 1.02 / 253 = 80 \text{ м}^3,$$

Мұндағы Q – зауыттың өнімділігі (жылдық), м^3 ;

q – 1 м^3 бетон қоспасына шағыл тас шығыны, м^3 ;

n – қоймадағы қиыршық тасты сақтаудың нормативтік қоры, тәулік;

K_1 – 1,2 тең қопсыту коэффициенті;

K2 – тасымалдау кезіндегі шығындарды ескеретін коэффициент - 1,02 деп қабылдаймыз.

Қойманың өлшемдері келесідей қабылданған: биіктігі – 5 м, ені – 3,5 м, ұзындығы – 5 м.

Құм қоймасының сыйымдылығын есептеу 13-формула бойынша орындалады:

$$V_{\text{п}} = 7500 \cdot 0,572 \cdot 7 \cdot 1,2 \cdot 1,02 / 253 = 102 \text{ м}^3,$$

Мұндағы Q – зауыттың өнімділігі (жылдық), м³;

q – 1 м³ бетон қоспасына құм шығыны, м³;

n – қоймада құмды сақтаудың нормативтік қоры, тәулік;

K1 – 1,2 тең қопсыту коэффициенті; 61

K2 – тасымалдау кезіндегі шығындарды ескеретін коэффициент – 1,02 деп қабылдаймыз.

Қойманың өлшемдері: биіктігі – 5 м, ені – 4 м, ұзындығы – 5 м деп қабылданған.

Арматура қоймасы

Арматура қоймасы арматура цехының оңтүстік жағында орналасқан. Кәсіпорынға арматура мен басқа да металл теміржол көлігімен жеткізілетіндіктен, қойма теміржолға жақын орналасқан.

Қоймадағы арматураны жылжыту үшін көпірлі кран қолданылады.

Қоспалар қоймасы

Жобаланатын кәсіпорында қоспалар сұйық түрде қолданылады. Олар зауытқа әртүрлі сыйымдылықтарда: массасы 35 кг канистрлерде, сондай-ақ көлемі 110 және 250 кг бөшкелерде түседі. Қоспаларды сақтау арнайы бөлінген қоймаларда жүзеге асырылады.

Жанар-жағармай материалдары қоймасы

Жанар-жағармай қоймасы өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтай отырып, кәсіпорын аумағында қауіпсіз қашықтықта орналасқан. Жанар-жағармай материалдары автокөлікпен металл ыдыстарда жеткізіледі. Қойма ғимараты жанбайтын және қиын жанатын материалдардан жасалған.

Дайын өнім қоймасы

Дайын өнім қоймасы техникалық бақылау бөлімінің тексеруінен өткен дайын өнімдерді автокөлікпен немесе теміржол көлігімен тұтынушыға жөнелткенге дейін сақтауға арналған.

Бұйымдарды цехтан қоймаға жеткізу өздігінен жүретін арбалардың көмегімен немесе автокөлікпен жүзеге асырылады. Қойманың жол желісі тиеу үшін пайдаланылатын кірме жолдар негізгі магистральдарға және кәсіпорынның ішкі өткелдеріне жанасатындай етіп ұйымдастырылған. Қойма жолдарының жүру бөлігінің ені — 8 м, ал магистральдарға жанасқан кездегі

айналу радиустары — 35 м. Қоймалау аймақтарының арасында әрбір 100 м сайын орналасқан көлденең өткелдер қарастырылған.

1.15 Бетон араластырғыш цехты жобалау

Бетон араластырғыш цехтың типін таңдау үшін бастапқы деректер болып табылады: жылдық өнімділігі — 40000 м³, шығарылатын өнім түрі — қозғалғыштығы П2-ден П4-ке дейінгі ауыр бетон, жабдықты пайдалану коэффициентін 0,9 тең деп қабылдаймыз. Бетон араластырғыш жабдықтың жобалық қуаттылығы 20,0-25,0% шегіндегі мүмкін болатын өндіріс қорын ескере отырып қабылданады.

Бетон араластырғыштың өнімділігі мына формула бойынша анықталады:

$$Q = V \cdot n \cdot \mu \cdot K_{и} / 100,$$

Есептеу нәтижесінде мынаны аламыз:

$$Q = 40000 \cdot 30 \cdot 0.67 \cdot 0.91 / 100 = 44.0 \text{ м}^3$$

Мұндағы — араластырғыш барабанның есептік көлемі, л;

n — сағатына илеу саны;

μ — бетон қоспасының қабылданатын шығыс коэффициенті;

K_и — жабдықты уақыт бойынша пайдалану коэффициенті. K_и=0,91

Бетон араластырғыштардың қажетті саны келесі формула бойынша анықталады:

$$Z = \Pi \cdot \varphi \cdot K_3 / m \cdot y \cdot Q \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \psi ;$$

Мәндерін қойып, алатынымыз:

$$Z = 7500 \cdot 1,05 \cdot 1,25 / 253 \cdot 16 \cdot 44 \cdot 0,9 \cdot 0,67 \cdot 0,5 = 0,180$$

мұндағы Π — жылдық өнімділік, м³;

φ — жоғалту коэффициенті (1,05);

K₃ — резерв коэффициенті (1,25);

m — бір жылдағы жұмыс күндерінің саны (253);

y — тәуліктік жұмыс ұзақтығы, сағат;

Q — араластырғыштың өнімділігі;

K₁, K₂ — негізгі жабдықтар мен уақытша қондырғылар үшін уақытты пайдалану коэффициенттері (K₁-0,953, K₂-0,67);

ψ — қоспаның біркелкі берілмеу коэффициенті (0,5).

Есептеу нәтижелері бойынша бір бетон араластырғыш қабылданады.

Бір сағаттағы илеу саны мына формула бойынша анықталады:

$$n = 3600 / T = 3600 / t + t_1 + t_2 + t_3 ,$$

$$n = 3600 / 40 + 25 + 35 + 20 = 30$$

T – бір циклдің ұзақтығы, с;
 t — жүктеу уақыты, с;
 t_1 — араластыру уақыты, с;
 t_2 – жүктеу уақыты, с;
 t_3 – барабанның бастапқы күйіне қайту уақыты.
 Цехтың таза өнімділігі:

$$G = Q \cdot Z$$

$$G = 44 \cdot 2 = 88 \text{ м}^3/\text{сағ.}$$

Бетон араластырғыш цех әртүрлі маркалы бетондар мен цемент ерітінділерін дайындауға арналған ЖНФ 93 типті қондырғымен жабдықталады. Қондырғының өнімділігі 60–90 м³/сағ, ал бір илеудің көлемі 1,50 м³. Таңдалған жабдық жобалау талаптарына сәйкес келеді және қажетті өнімділікті қамтамасыз етеді.

1.16 Өндіріс сапасын бақылау

Жоғары сапалы және үнемді темірбетон алу үшін олардың өндірісін үнемі бақылап отыру және соның негізінде технологиялық процестерді басқару, оларға бастапқы материалдардың қасиеттері мен өндіріс жағдайларының ауытқуларын ескеретін және минималды материалдық, энергетикалық және еңбек шығындарымен бұйымдардың берілген қасиеттерін алуға кепілдік беретін қажетті өзгерістер мен түзетулер енгізу қажет. Темірбетон бұйымдарын дайындау кезінде кіріс, операциялық және қабылдау бақылауы жүзеге асырылады.

Кіріс бақылауы

Кіріс бақылауы деп тұтынушыға келіп түскен және өнімнің негізгі түрін дайындауда пайдалануға арналған өнімді бақылауды айтамыз. Кіріс бақылауына бұйымдарды дайындауға арналған материалдар – цемент, ірі толтырғыш – қиыршық тас, ұсақ толтырғыш – құм, қоспа жатады.

Цементтің сапасын тексеру мыналарды қамтиды: 1) ұнтақталу жұқалығы, 2) қатаю мерзімі, 3) цемент қамырының қоюлылығы, 4) стандартты конустың жайылуы, 5) көлемнің біркелкі өзгеруі, 6) иілу және сығылу кезіндегі беріктік шегі.

Цементті сынау деректері 1.17 және 1.18 кестелерде жинақталған.

1.17-кесте – Цементті сынау

Сынақ атауы	Сынақ нәтижелері	
	Нақты нәтижелер	МЕМСТ талаптары
-ұнтақталу ұсақтығы	Басталуы 1 сағат 55 минут, аяқталуы 4 сағат 25 минут	Кемінде 85%
-ұстасу мерзімі		Басталуы 45 минут,

- қалыпты тығыздық	26% 1	аяқталуы 10 сағат 25-27%
- конустың жайылуы	37 мм	Кемінде 135 мм

Кесте 3.18 – Цементті қысуға және иілуге сынау

Цементтің белгіленуі	Маркасы	МЕМСТ бойынша деректер		Нақты деректер	
		Беріктік шегі, МПа (кгс/см ²) 28 тәулікте		Беріктік шегі, МПа (кгс/см ²) 28 тәулікте	
		Иілгенде	Сығылғанда	Иілгенде	Сығылғанда
ПЦ-Д20	400	5,4(55)	39,2 (400)	5,3	38

Қиыршық тастың сапасын тексеру келесі көрсеткіштерді анықтауды қамтиды:

- 1) түйіршіктік құрамы,
- 2) пластинкалы және ине тәрізді пішінді түйіршіктердің құрамы,
- 3) ұсақталған дәндердің құрамы,
- 4) кесектердегі саздың құрамы,
- 5) беріктігі (ұсақталғыштығы) бойынша қиыршық тастың маркалары,
- 6) әлсіз жыныстар түйіршіктерінің құрамы;
- 7) аязға төзімділік,
- 8) үйінді тығыздығы.

Кесте 1.19 – 10 мм-ден 20 мм-ге дейінгі фракциялардағы қиыршық тасты сынау нәтижелері

№	Сынақ атауы	Сынақ нәтижелері	
		нақты	МЕМСТ [28] талаптары
1	Шағыл тастың түйіршіктік құрамы Толық қалдықтар:		
	- 10 мм	92,84 %	90-нан 100%-ға дейін
	- 15 мм	54,32%	30-дан 80%-ға дейін
	- 20 мм	7,18%	10% дейін
	- 25 мм	0,1%	0,5% дейін
2	Пластинкалы және ине тәрізді пішінді түйіршіктердің мөлшері	10%	15% дейін
3	Ұсақталған дәндердің мөлшері	95%	80% кем емес
4	Кесектегі саздың мөлшері	0,1%	0,25%
5	Қиыршық тастың беріктігі (ұсақталғыштығы) бойынша	M1000	

	маркасы		
6	Өлсіз жыныстар түйіршіктерінің мөлшері	3,5%	5%
7	Аязға төзімділік	F100	
8	Үйінді тығыздығы	1400	

Құмның сапасын тексеру келесі көрсеткіштерді анықтауды қамтиды:

1) түйіршіктік құрамы, 2) шаң тәрізді және сазды бөлшектердің мөлшері, 3) кесектердегі саздың мөлшері, 4) үйінді тығыздығы, 5) құмның ылғалдылығы.

Құм сынамаларын 0,1% артық емес қателікпен өлшейді. Үлгілерді тұрақты массаға дейін кептіруді (105 ± 5) 0С температурада кептіргіш шкафта екі өлшеу нәтижелері арасындағы айырмашылық өлшеу массасының 0,1%-ынан аспағанға дейін жүргізеді. Әрбір келесі өлшеуді 1 сағаттан кем емес қосымша кептіруден және материалды 45 минуттан кем емес салқындатудан кейін орындайды.

Кесте 1.20 – Құмды сынау нәтижелері

№	Сынақ атауы	Сынақ нәтижелері	
		нақты	МЕМСТ [29] талаптары
1	Түйіршік құрамын және ірілік модулін анықтау	3,20	Ірілігі жоғарылаған 3,0-ден 3,5-ке дейін
	- түйіршік мөлшері ірілігі:		II класс
	10 мм-ден жоғары	3,0	5
	5 мм астам	15,0	20
	0,16 мм кем	5,0	10
	- 063 електегі толық қалдық	72,1	65-тен 75-ке дейін
2	Кесектердегі саздың мөлшерін анықтау	0,9	2
3	Шаң тәрізді және сазды бөлшектердің құрамын анықтау	4,4	10,0
4	үйінді тығыздығын анықтау	1379 кг/м ³	

1.17 Еңбекті қорғауы және өнеркәсіптік экологиясы.

Қоршаған ортаны қорғау

Құрылыс индустриясы кәсіпорындарында атмосфералық ауаның шаңмен және қазандық қондырғыларының зиянды шығарындыларымен ластануының алдын алуды, су бассейндерін ағынды сулармен ластанудан қорғауды, сондай -ақ іргелес аумақтардың топырағын эрозиялық бұзылудан қорғауды қоса алғанда, қоршаған ортаны қорғауға бағытталған іс -шаралар

жүзеге асырылуы тиіс. Кәсіпорында аумақты санитарлық тазарту тәсілдері қарастырылып, кейіннен пайдалануға жарамсыз өндірістік қалдықтарды жинап қою орындары анықталуы тиіс.

СанЕж 2.2.1/2.1.1.1031-01 және МЕМСТ 12.10.05 – 88 сәйкес жұмыс аймағындағы цемент шаңының шекті рұқсат етілген концентрациясы 6 мг/м³ аспауы тиіс.

Сонымен, ластаушы заттардың тізімі, шекті рұқсат етілген концентрациялардың нормативтері және атмосфераға шығарылатын зиянды заттардың қауіптілік класы 41-кестеде келтірілген.

41-кесте – Атмосфераға шығарылатын ластаушы заттардың тізбесі

Заттың атауы	ШРҚн мг/м ³	Қауіптілік класы
Азот диоксиді (NO ₂)	0,086	2,0
Темір оксиді (Fe ₂ O ₃)	0,040	3,0
Марганец және оның қосылыстары	0,011	3,0
Көміртегі тотығы (CO)	5	3
Дәнекерлеу аэрозолі	0,05	4

Өндірістің ерекшелігіне және шығарылатын ластаушы заттардың аз мөлшеріне байланысты қалыпты метеожағдайлар кезеңінде шығарындыларды реттеу бойынша арнайы іс-шаралар көзделмейді.

Еңбекті қорғау, техника қауіпсіздігі

Жалпы қауіпсіздік талаптары:

-Бетон және қалыптау жұмыстарын орындауға жасы 18-ден кем емес, арнайы дайындықтан өткен және қажетті кәсіби дағдылары бар адамдар жіберіледі. Өз бетінше еңбек қызметін бастамас бұрын жұмыскерлер жұмысқа қабылдау кезінде міндетті алдын ала медициналық қарап-тексеруден, сондай-ақ Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі белгілеген тәртіппен еңбек қызметі процесінде мерзімді медициналық зерттеп-қараудан өтуге міндетті. Бұдан басқа, жұмыскерлер жұмысты орындаудың қауіпсіз әдістері мен тәсілдеріне оқытылуы, еңбекті қорғау бойынша кіріспе және бастапқы нұсқамалардан, жұмыс орнында тағылымдамадан және еңбекті қорғау талаптары бойынша білімдерін тексеруден өтуі тиіс.

- Қалыптаушылар орындалатын жұмыстардың ерекшеліктеріне байланысты қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерін болдырмау мақсатында еңбекті қорғаудың белгіленген талаптарын сақтауға міндетті. Мұндай факторларға мыналар жатады: жұмыс орындарының 1,3 м және одан да көп биіктік айырмашылығына жақын орналасуы; өткір жиектердің, бұрыштардың және шығып тұратын металл элементтердің болуы; дірілдің әсері; қозғалатын машиналардың, механизмдердің және олардың бөліктерінің әсер ету аймағында жұмыс істеу; электр тізбегінде электр

тоғымен зақымдану мүмкін болатын жоғары кернеудің болуы; конструкция элементтерінің өздігінен құлау ықтималдығы, сондай-ақ материалдар мен құрылымдардың биіктіктен құлауы.

-Механикалық зақымданудан, су мен сілтілі ортаның әсерінен қорғау үшін қалыптаушылар жұмыс беруші өтеусіз негізде ұсынатын жеке қорғаныс құралдарын пайдалануы тиіс. Оларға мыналар жатады: мақта матадан тігілген арнайы киім, қорғаныш табақшасы бар резеңке етік немесе қатты табақшасы бар былғары аяқ киім, біріктірілген қолғаптар немесе полимерлі қаптамасы бар қолғаптар, сондай-ақ екінші дәрежелі қорғаныс сигналды кеудешелері. Құрылыс немесе өндіріс алаңының аумағында болған кезде қорғаныс каскасын кию міндетті болып табылады.

-Күнделікті еңбек қызметі процесінде қалыптаушылар тек тікелей басшы тапсырған жұмыс түрлерін ғана орындауы тиіс. Шағын механикаландыру құралдарын, машиналар мен механизмдерді пайдалану кезінде олардың мақсатты тағайындалуын және дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтарының талаптарын қатаң сақтау керек, Жұмыс орындарын тазалықта және тәртіпте ұстау керек, оларды қоқыстардан, қардан және мұздан уақтылы тазарту керек, материалдар мен құрылымдарды қоймалау ережелерін сақтау керек. Жұмыс уақытында жұмыскерлер аса мұқият болуға және еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы талаптарының бұзылуына жол бермеуге міндетті.

Жұмысты бастамас бұрын қауіпсіздік талаптары

Жұмыстарды орындауға кіріспес бұрын қалыптаушылар өздерін және жұмыс орнын еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы талаптарына сәйкес келетін жағдайға келтіруге міндетті. Атап айтқанда, жұмысшылар белгіленген арнайы киімді, арнайы аяқ киімді және қорғаныс каскасын киюі керек, сондай-ақ жұмыс басшысына қауіпсіз еңбек әдістері мен тәсілдерін білуін тексеру туралы куәлікті көрсетуі керек. Осыдан кейін қалыптаушылар алдағы жұмыстардың сипаты мен шарттарын ескере отырып, еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша нұсқаулары бар өндірістік тапсырма алады.

Үздіксіз технологиялық процесті ұйымдастыру кезінде жабдықтың, аспаптың және жабдықтың жарамдылығын тексеру анықталған ескертулерді міндетті түрде тіркей отырып, ауысымды қабылдау және беру кезінде жүзеге асырылады.

Қалыптаушыларға қауіпсіздік талаптары бұзылған кезде, оның ішінде қалыптар зақымдалған немесе ақаулы болған кезде, дайындаушы зауыттардың нұсқаулықтарына сәйкес пайдалануға жол берілмейтін технологиялық жабдық пен құралдың ақаулары болған кезде, кезекті сынақтарды жүргізу мерзімдері сақталмаған кезде немесе ыдыстарды немесе қалыптарды пайдаланудың белгіленген мерзімі өткен кезде жұмыстарды орындауға кірісуге тыйым салынады. Сондай-ақ жұмыс орындарының жарықтандыру деңгейі және оларға тәсілдер жеткіліксіз болған кезде жұмысты бастауға жол берілмейді.

Анықталған барлық еңбекті қорғау және қауіпсіздік талаптарының бұзылуын мүмкіндігінше жұмыскерлердің өздері жоюы тиіс. Оларды жою мүмкін болмаған жағдайда қалыптаушылар анықталған кемшіліктер туралы бригадирге немесе жұмыс басшысына дереу хабарлауға міндетті.

Жұмыс кезіндегі қауіпсіздік талаптары

- Қалыптар мен технологиялық жабдықтарды дайындау кезінде қалыптаушылар белгіленген қауіпсіздік шараларын сақтай отырып, тек арнайы бөлінген орындарда жұмыстарды орындауға міндетті. Қалыптарды тазалауды міндетті түрде қорғаныс көзілдірігін қолдану арқылы жүргізу керек. Қалыптарды майлауды арнаулы жабдықталған посттарда ұзартылған сабы бар бүріккіш пистолеттермен орындау қажет. Майлау бекеттерінде дәнекерлеу және басқа да отты жұмыстар жүргізуге жол берілмейді.

-Автосамосвалдармен бетон қоспасын жеткізу кезінде қалыптаушылар мен бетоншылар жол жиегінде жүргізушінің көру аймағында болуы керек. Автосамосвал толық тоқтап, шанағы көтерілгеннен кейін ғана түсіруге рұқсат етіледі. Көтерілген шанақты жабысқан бетоннан тазалауды жерде жатып, күрекпен немесе ұзын сабы бар қырғышпен орындау керек.

-Бетон төсегішті қолдана отырып, бетон қоспасын механикаландырылған төсеу кезінде жабдықты жылжыту аймағында және жоғарғы алаңшада адамдардың болмауын қадағалау қажет. Механизмдерді іске қосар алдында белгіленген ескерту сигналын беру керек. Жұмыс барысында қоректендіргіштің қозғалатын бөліктері қалыптарға тимеуін бақылау керек. Конвейерлік таспаны материалдармен жүктеуге берілген жұмыс жылдамдығына жеткеннен кейін ғана рұқсат етіледі. Пайдалану кезінде конвейердің тұрақтылығын және өту орындарындағы қорғаныс қоршаулары мен төсемдерінің жарамдылығын бақылау керек. Роликтер мен таспаларды бетоннан тазалауға, сондай-ақ таспаны тартуға және бекітуге электр қозғалтқышы өшірілген және іске қосу құрылғысында "Қоспаңыз - адамдар жұмыс істейді!" деген плакат болған кезде ғана рұқсат етіледі.

- Электр дірілдеткіштерімен жұмыс істеуге электр қауіпсіздігі бойынша II топтан төмен емес қалыптаушылар жіберіледі. Бетон қоспасын электр дірілдеткіштерімен тығыздау кезінде жұмысшылар жұмыстағы үзілістер кезінде және бетондаудың бір учаскесінен екіншісіне ауысқан кезде жабдықты өшіруге; иілгіш тартқыштарды қолдана отырып, алаң дірілдеткіштерін жылжытуға; дірілдеткішті салқындату үшін жұмыста әрбір 30,0-35,0 минут жұмыс істеген сайын 5-8 минут үзіліс жасауға; тіркеме сатыларда болған кезде дірілдеткіштерді пайдалануға жол бермеуге; дірілдеткіштің электр сымдарын іліп қоюға, оларды төселген бетонға төсеуге жол бермеуге; электр дірілдеткіштерінің ажыратқыштарын әсер етуден қорғауға міндетті.

-Темірбетон бұйымдарын стропалауды қолданыстағы стропальщик куәлігі бар қалыптаушы еңбекті қорғау жөніндегі тиісті нұсқаулықтың талаптарын міндетті түрде сақтай отырып орындауы тиіс.

- Қалыптарды қалыптан шығару орнына төсеуді, сондай-ақ дайын бұйымдарды қоймалауды арнайы төсемдер мен төсемдерді қолдана отырып, өткелдердің нормативтік өлшемдерін қамтамасыз ете отырып жүргізу керек: қалыптан шығару орнында қалыптардың қайыrmалы борттарының арасында - кемінде 1,5 м, қоймалау аймақтарында - кемінде 1 м.

Авариялық жағдайлардағы қауіпсіздік талаптары

Жарықтандыру жүйелерінің, механикаландыру құралдарының, электр аспаптарының ақаулары анықталған кезде, сондай-ақ темірбетон конструкцияларының бетондалмаған арматурасында немесе қалыптардың металл элементтерінде электр кернеуінің болуы анықталған кезде жұмыстар дереу тоқтатылуға тиіс. Анықталған бұзушылықтар туралы қалыптаушылар қажетті шаралар қабылдау үшін бригадирге немесе тікелей жұмыс басшысына дереу хабарлауға міндетті.

Жазатайым оқиға болған жағдайда авариялық тоқтау белгісін беріп, жұмысты тоқтатып, зардап шегушіге дәрігерге дейінгі көмек көрсетуге кірісіп, бір мезгілде жұмыс басшысын және тиісті қызметтерді белгіленген тәртіппен хабардар ету қажет.

Жұмыс аяқталғаннан кейінгі қауіпсіздік талаптары

Өндірістік процесс аяқталғаннан кейін қалыптаушылар барлық пайдаланылатын механикаландырылған құралдар мен жабдықтарды электр желісінен ажыратуға міндетті. Механизмдердің қозғалмалы бөліктерін ластанудан тазалауды олар толық тоқтағаннан кейін ғана жүргізу керек. Жұмыс орнын қалыпты жағдайға келтіру керек, материалдардың қалдықтары мен қоқыстарды алып тастау керек.

Электр дірілдеткіштер, қол құралдары және басқа да шағын механикаландыру құралдары арнайы бөлінген сақтау орындарына жиналуы тиіс. Жұмыс барысында анықталған барлық ақаулар мен бұзушылықтар туралы қалыптаушылар бригадирге немесе жұмыс басшысына хабарлауға міндетті.

2. СӘУЛЕТ-ҚҰРЫЛЫС БӨЛІМІ.

2.1 Бастапқы деректер

Павлодар қаласы Қазақстанның солтүстік-шығысында, Павлодар облысының орталығында, Ертіс өзенінің оң жағалауында орналасқан. Қала аумағы Батыс Сібір ойпатының оңтүстік бөлігі болып табылатын Ертіс маңы жазығының құрамына кіреді. Жер бедері жалпы жазықтығымен, әлсіз тілімденуімен және абсолюттік биіктігімен ерекшеленеді, әдетте теңіз деңгейінен 120 - 150 м шегінде. Топырақ жамылғысы негізінен далалық; іргелес учаскелерде Ертіс алқабына тән аллювиальды және аллювиальды-делювиальды шөгінділер таралған[3].

Қаланың климаты қоңыржай, күрт континенталды. Ауданы 272 км², халқының саны 2026 жылғы 1 қаңтарда - 371,84 мың адам. Қала аумақтарының құрамына Кенжекөл ауылдық округі, Атамекен кенті, Павлодар, Мойылды, Жетекші ауылдары кіреді.

Павлодардың климаты өңірдің орналасуына және теңіз акваторияларынан едәуір қашықтығына байланысты айқын күрт континенттікпен сипатталады. Оған температураның тәуліктік және жылдық үлкен амплитудалары, антициклондық жағдайлардың басым болуы, қысқы және жазғы кезеңдерде ауа массаларының қарқынды трансформациясы тән. Солтүстікте және оңтүстікте табиғи кедергілердің болмауы еркін меридиандық ауа алмасуына ықпал етеді, бұл көбінесе температураның күрт ауытқуын тудырады[4].

Қыс ұзақ және қатал, жиі желмен және бұрқасынмен жүреді; кеш көктемгі және ерте күзгі аяздар тән. Ең суық ай - қаңтар: орташа температура облыстың солтүстігінде $-16,3...-19,5^{\circ}\text{C}$, оңтүстігі мен оңтүстік-батысында $-13,5...-15,4^{\circ}\text{C}$. Кейбір өте суық жылдары температура $-45,2...-49,4^{\circ}\text{C}$ -қа дейін төмендеуі мүмкін (абсолютті минимум) [4].

Жазы салыстырмалы түрде қысқа, ыстық және күн радиациясының жоғары деңгейімен сипатталады. Шілденің орташа температурасы $20,2-22,5^{\circ}\text{C}$ -қа жетеді. Температураның абсолютті максимумы $40-42^{\circ}\text{C}$, тек Баянауыл таулары аймағында 39°C -тан жоғары мәндер тіркелмеген [4].

Жылы кезеңнің ұзақтығы (орташа тәуліктік температура 0°C -тан жоғары) облыстың солтүстігінде орта есеппен 204 - 208 күн, оңтүстігінде 207 - 215 күн. Жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері оңтүстікте 245 мм-ден солтүстікте 312 мм-ге дейін, оңтүстік-батыс ұсақ шоқылы аймақта шамамен 365 мм-ге дейін көтеріледі. Желдердің таралуы маусымдық циркуляцияға бағынады: қыста және күзде оңтүстік-батыс бағыттар басым, көктемде - батыс және оңтүстік-батыс, жазда - батыс және солтүстік-батыс [4].

- Ауаның орташа жылдық температурасы - $4,20^{\circ}\text{C}$ [1].
- Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы – 69,4%
- Желдің орташа жылдамдығы - 3,20 м/с

Климат Павлодара													
Показатель	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °C	4,2	5,3	24,6	33	38	40,8	42	40,6	36,1	29,2	17,9	7,2	42
Средний суточный максимум, °C	-10,8	-9,3	-1,5	12,5	21,1	26,6	28	25,9	19,1	10,5	-1,4	-8	9,4
Средняя температура, °C	-15,8	-14,9	-7,1	5,6	14	19,7	21,5	19	12,2	4,3	-6	-12,8	3,3
Средний суточный минимум, °C	-20,5	-20	-12	-0,5	7	12,8	15,3	12,6	6,2	-0,6	-10	-17,4	-2,3
Абсолютный минимум, °C	-45	-42,8	-37,2	-27,2	-6,1	-2,2	4,2	0	-9	-21,5	-40	-45,2	-45,2
Норма осадков, мм	20	16	13	18	28	31	55	32	21	25	23	21	303

Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыстың дамуы экологиялық таза, бәсекеге қабілетті, сонымен қатар қымбат емес материалдар мен бұйымдарды өндіру мен қолдануды арттыру қажеттілігін тудырады.

Темірбетон бұйымдары заманауи құрылыста сұранысқа ие. Сондықтан ТБМ шығаратын қолданыстағы кәсіпорындарды жаңғырту және жаңаларын іске қосу жүзеге асырылуда.

Инфрақұрылымы дамыған Павлодар қаласында темірбетон бұйымдарын шығаратын зауыт салынып жатыр.

Зауыт қала шегінде орналасқан. Шикізат кен орнына дейінгі қашықтық шамамен 80 шақырымды құрайды, бұл зауытты шикізатпен уақтылы қамтамасыз етуге ықпал етеді.

Зауытты қаланың осы шығыс бөлігінде жобалау кезінде келесі факторлар ескерілді:

- 1) құрылыс үшін қолайлы жердің болуы;
- 2) топографиялық, геологиялық және метеорологиялық жағдайлар
- 3) тікелей жақын жерде шикізаттың болуы
- 4) темір және автомобиль жолдарының болуы;
- 5) аймақтың энергетикалық ресурстары.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, темірбетон бұйымдарын өндіруді ұйымдастыру үшін өңірде отын-энергетикалық ресурстар, табиғи шикізат және әртүрлі өнеркәсіптік қалдықтар бар, оларды өндірісте пайдалану құрылыс кешенін ұзақ мерзімді және экологиялық таза материалдармен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Құрылысы жоспарланған нысан Павлодар облысы Павлодар қаласының сол жағалау бөлігіндегі жер аумағында орналасқан. Жер учаскесінде әкімшілік және қосалқы сипаттағы ғимарат, солтүстігінде, батысында және шығысында – басқа меншік иелерінің аумағы, оңтүстігінде – Пролетарская көшесі орналасқан.

"Павлодаргидрогеология" ЖШС орындаған қорытындыға сәйкес

инженерлік-геологиялық жағдайлар келесі деректермен сипатталады:

- геоморфологиялық тұрғыдан құрылыс алаңы Ертіс өзенінің І-ші оң жақ жайылма үсті террасасының шегінде орналасқан;
- алаңның геологиялық-литологиялық құрылымы төменгі таскөмір жасындағы түпкі жыныстарда жатқан байланысқан және борпылдақ топырақтардан тұрады;
- беткі қабаттан 0,3 м тереңдікке дейін құм-саздақ толтырғышы бар үйінді қиыршық тасты-шақпатасты топырақ жатады;
- 0,3 м-ден 2,41 м-ге дейінгі аралықта 5%-ға дейін қиыршық тас қосылған жеңіл, тығыз, қатты құмайт жатады.
- ізденістерді орындау кезеңінде жер асты сулары қазбалармен жер бетінен 6,06 м тереңдікте ашылды, су тасқыны кезеңінде жер асты суларының деңгейі 3,18 м-ге максималды көтерілуі мүмкін.
- топырақтың маусымдық қатуының нормативтік тереңдігі - 180-190 см.

ҚР ЕЖ 2.01.01-2012, ҚР ЕЖ 2.01.07-2012 сәйкес құрылыс ауданы үшін келесі есептік параметрлер қабылданды:

- климаттық аудан – III, кіші аудан – А.
- құрылыс ауданының сейсмикалығы – 6 баллға дейін
- ғимарат класы - 2;
- төзімділік дәрежесі - 2;
- жылыту кезеңінің ұзақтығы 207 тәулік;
- III географиялық аудан үшін нормативті қар жүктемесі - 1,0 кПа (100 кгс/м²);
- III географиялық аудан үшін желдің нормативтік жылдамдық қысымы - 0,3 кПа (30 кгс/м²).

2.2 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың бас жоспарларына қойылатын талаптар

Кәсіпорынды, технологиялық процестер мен жабдықтарды жобалау кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі талабы қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың персоналға әсерін болдырмау, сондай-ақ олардың қоршаған ортаға әсерін болдырмау болып табылады. Өнеркәсіптік кәсіпорындар санитарлық-қорғау аймақтарының көмегімен тұрғын үй құрылысынан оқшаулануы керек. Аймақтың өлшемдері санитарлық классификацияға сәйкес белгіленеді: I класты кәсіпорындар үшін - 1000 м, II – 500, III – 300, IV – 100 және V – 50 м.

Санитарлық-қорғау аймағын не оның жекелеген учаскелерін Өндірістік аумақты кеңейту үшін резерв ретінде пайдалануға тыйым салынады. Осы аймақ шегінде өрт деполары, моншалар, гараждар, көлік тұрақтары, күзетуге арналған үй-жайлар және кезекші персонал, сондай-ақ зияндылығы аз кәсіпорындар сияқты қосалқы мақсаттағы объектілерді орналастыруға жол беріледі.

Кәсіпорынды орналастыруға арналған алаң мыналарды қамтамасыз ететін шамалы көлбеуі бар тегіс, биік аумақта орналасуы тиіс

Жер үсті суларын тиімді ағызу. Кәсіпорынның бас жоспарын жобалау кезінде алаңшылық жолдардың ұтымды және қарапайым жүйесін қалыптастыруға ұмтылу қажет. Желдің негізгі және басым бағыттарын ескере отырып, ғимараттар мен құрылыстарды орналастыру үй-жайларды табиғи жарықтандыру мен желдетудің оңтайлы жағдайларына ықпал етуі тиіс.

2.3 Көлемді-жоспарлау шешімі

Бас жоспар негізгі жобалау құжаты болып табылады, оның негізінде бөлінген жер учаскесін салу жүзеге асырылады. Бас жоспарды әзірлеу барысында келесі міндеттер шешіледі:

- технологиялық процестің талаптарын, санитарлық және өртке қарсы нормаларды ескере отырып, жобаланатын ғимараттар мен құрылыстарды оңтайлы орналастыруды таңдау;
- сыртқы көлікті ұйымдастыру;
- негізгі ғимараттар мен құрылыстарды тік жоспарлау және байланыстыру;
- жолдар мен жаяу жүргіншілер жолдарын жобалау.

Ауыр бетоннан бұйымдар шығаратын зауыттың негізгі өндірістік корпусы-бұл бір қабатты, екі қабатты рамалық ғимарат, оның өлшемдері жоспарда $144,0 \times 36,0$ м және биіктігі 15,0 м. Шеткі бағандардың қадамы 6,0 м-ге тең. бойлық аралықтарда бағандардың қадамы 24,0 м құрайды, ал әр 6,0 м сайын Орнатылатын 300×300 мм жартылай ағашты қолдану қарастырылған.

Ғимарат төрт көпір крандарымен жабдықталған: екеуі В–В аралықтарында және екеуі А–Б аралықтарында.

Ғимараттың қаңқасы құрама темірбетоннан жасалған.

Бағандарды бойлық бағытта бөлінетін осьтерге байлау нөлге тең.

Ғимараттың ұштарында және көлденең осьте бағандарды байлау 500 мм, ал бойлық аралықтарда бойлық осьтерге де нөлдік болады.

Бас жоспар жер пайдалану құқығына арналған актімен айқындалған учаске шегінде 1:500 масштабтағы топографиялық түсірілім негізінде әзірленді. Кәсіпорынның аумағына кіру және кіру Пролетарская көшесі жағынан қарастырылған. Үй-жайларды инсоляциялау ғимараттың бағдарлануымен және қабылданған жоспарлау шешімдерімен қамтамасыз етіледі.

Жер бедерін ұйымдастыру жер үсті суларын учаскеден тыс бұруды қамтамасыз ете отырып, жобалық белгілер әдісімен орындалды. Ғимараттың негізгі қасбетінің алдында орындықтармен және урналармен жабдықталған күту және демалу алаңдары қарастырылған.

Кәсіпорын аумағындағы жолдарда асфальтбетон жабыны бар, ал негізгі кіреберістің алдындағы аймақ тротуар плиталарынан жасалған. Аумақты

көгалдандыру қатты ағаштар мен бұталарды отырғызу арқылы жүзеге асырылады.

Бас жоспардың негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері:

- учаскенің ауданы-47 812,5 м²;
- құрылыс алаңы - 16 007,0 м²;
- жабын ауданы - 10 080,0 м²;
- көгалдандыру алаңы - 20 725,0 м².

Өндірістік корпус, дайын өнім қоймасы және шикізат қоймалары бір-біріне жақын орналасқан, бұл технологиялық процесті ұтымды ұйымдастырудың талаптарына байланысты. Мұндай шешім жабдықты пайдаланудың ыңғайлылығын қамтамасыз етеді, көлік қозғалысын азайтады және жөндеу және техникалық қызмет көрсетуді жеңілдетеді.

Өндірістік цехтың жалпы ұзындығы 144,0 м, ғимараттың ені 24,0 м. Арматура бөлімшесінің өлшемдері 72,0 x 12,0 м. шикізат қоймалары тікбұрышты Үй-жайлар түрінде жасалған, олардың жалпы ауданы 504 м².

Дайын өнім қоймасының орналасуы өндірістік циклдің соңғы сатысын ескере отырып қабылданды. Бұйымдарды қалыптаудың аяқталу аймағына дейінгі ең аз қашықтық қоймалау процестерін жеделдетуге мүмкіндік береді, сондай-ақ өндірістік алаңдарды жедел босатуға ықпал етеді.

Жобаланған корпус технологиялық талаптарға, санитарлық-гигиеналық нормаларға, сондай-ақ сәулет-көркемдік өлшемдерге сәйкес келеді. Учаскенің жоспарлау шешімі аумақты нақты функционалды аймақтарға бөлуді көздейді.

Аумақты қоршау металл жақтауға орнатылған мырышталған Профильді парақтан жасалған. Кәсіпорын аумағына бір кіру қарастырылған.

Жолдар мен тротуарларда асфальтбетон жабыны бар. Салынбаған және алаңсыз учаскелер ағаштарды, бұталарды және көгал жабындарын пайдалана отырып, барынша абаттандырылды және көгалдандырылды.

Ғимараттардың қасбеттері мен интерьерлерін әрлеу заманауи әрлеу материалдарын, соның ішінде жоғары сапалы сылақты, бояуды және берік және экологиялық таза бояу материалдарымен қаптауды қолдана отырып жасалады.

2.4 Конструктивтік шешімдер

Өндірістік корпус көптеген құрылыс элементтерінен құрылады, олардың әрқайсысының өз геометриялық параметрлері болады.

Іргетас салу тереңдігін анықтау

ҚР ЕЖ 2.04-01-2013 "Құрылыс климатологиясы"

$Mt = -16 - 15,6 - 8,4 - 5,9 - 13,3 = -59,2$

Топырақтың маусымдық қату тереңдігінің мөлшерін анықтаймыз

$$df_n = d_0 \sqrt{Mt}$$

Mt-қыс мезгіліндегі орташа айлық теріс температуралардың абсолюттік мәндерінің қосындысына тең өлшемсіз коэффициент.

қабылдаушы шама, (M): саздақтар мен саздар үшін - 0,23.

d_{fn} -ді анықтаймыз

$$d_{fn}=0.23 \cdot 59,2=1,77\text{м}$$

Маусымдық қатудың есептік тереңдігін анықтаймыз.

$$d_f=k_h \cdot d_{fn}$$

k_h ҚР ҚЕ 2.02.01-2014 1-кесте бойынша анықтаймыз

$$T_B=18$$

$$K=0.7$$

$$d_f=0.7 \cdot 1,77=1.25\text{м}$$

Есептік салу тереңдігіне 10-15 см қосамыз

$$d_f=1,25+0.15=1,4\text{м}$$

Іргетас қалаудың түпкілікті тереңдігі 1 метр 40 см.

Іргетас. Бағаналар іргетастарының таңбалануы мен негізгі көрсеткіштері 2.3-кестеде келтірілген.

Кесте 2.3 – Бағаналар іргетастарының таңбалануы және негізгі көрсеткіштері

Бағана қимасы	Бағана асты			Іргетас маркасы	Тақта өлшемдері, мм		
	тип	a×b	h мм с ,		Табаны	Саты	
						a □ b	
a b мм							
400×300	A	900×900	1000	ФА 6-1	2400×2100	1500×1500	-

Колоннаның өзінің стакан денесінде бекітілу сенімділігін арттыру үшін оның бүйір қырларында көлденең жүлгелер қарастырылады.

Біріздендірілген іргетас плиталары баспалдақтарының биіктігі 300 мм құрайды. Іргетастардың жалпы биіктігі 1,5 м және 1,8 м тең деп қабылданды.

Бағаналар мен фахверктер.

Бағандардың көлденең жоспардағы орналасуы бөлу осьтеріне қатаң сәйкес келеді. Ал шеткі бағандар нөлдік байланысты құрайды.

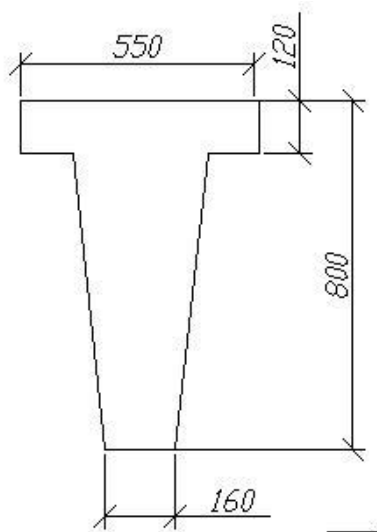
Негізгі өндірістік корпуста жүк көтергіштігі 10-нан 30 тоннаға дейінгі көпірлі крандары бар ғимараттарда пайдалануға есептелген биіктігі 10,8 м колонналар қолданылады.

Фахверкті ұстындардың қимасы 300x300 мм болады. Олардың жоғарғы бөлігі қаптаманың шеткі қабырғасы мен қабырғалық арқалығының арасындағы саңылауда орналасады және арқалықтың жоғарғы белдеуіне монтаждау элементтері арқылы бекітіледі. Ұстынның төменгі бөлігі іргетасқа топсалы түрде тіреледі: іргетас бетіне алдын ала болат табақ орнатылып, осьтері мен деңгейі бойынша тексеріледі, содан кейін оған ұстын монтаждалып, төсеме бөлшектер арқылы дәнекерленеді.

Ұстындар конструкцияларында итарқа фермаларын тіреуге, сондай -ақ қабырға панельдерін бекітуге арналған салма элементтер қарастырылған.

Кран асты арқалықтары.

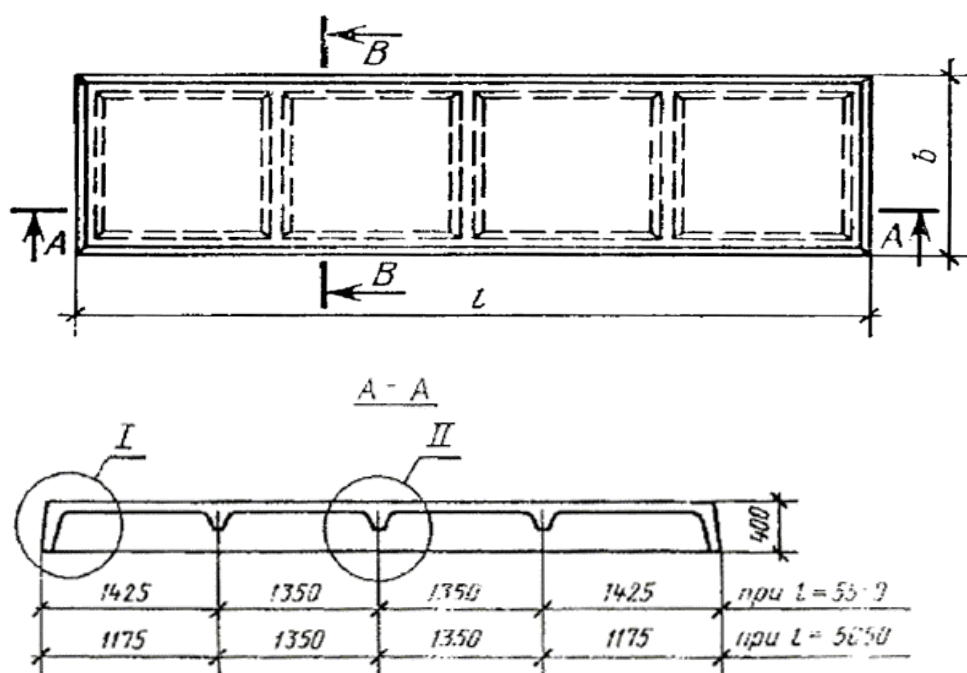
Темірбетонды кран асты арқалықтары көпір крандары қозғалатын рельстерге тірек қызметін атқарады. Сонымен қатар, олар ғимарат қаңқасының бойлық кеңістіктік қаттылығын қамтамасыз етеді (2.1-сурет).

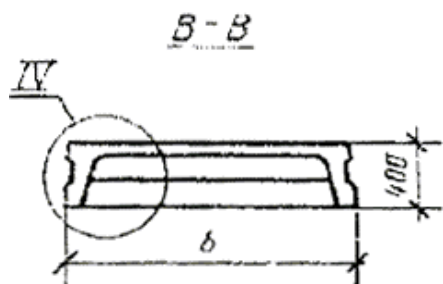


2.1-сурет – Кран асты арқалығы

Кран астындағы арқалықтарды монтаждап, дәл тексергеннен кейін оларды бағаналарға бекіту орындалады: төменгі бөлігі бұрандалы қосылыстармен бекітіліп, дәнекерленеді, ал жоғарғы бөлігі тігінен орнатылған болат табақты бағана мен арқалықтың салмалы элементтеріне дәнекерлеу арқылы бекітіледі.

Ғимараттың жабыны ұзындығы бойынша 12,0 м және ені бойынша 3,0 м өлшемді қырлы тақталардан орындалады (2.2-сурет).





Сурет 2.2 – Қырлы тақта

Шатыр және жабыннан суды бұру.

Өнеркәсіптік ғимараттың шатыры салмақ түсетін бөлікті (итарқа жүйесі) және жоғарғы қоршау қабаты — шатырды қамтиды.

Шатырдың құрылымы көп қабатты және бес қабаттан тұрады:

бірінші қабат – қалыңдығы - 400 мм темірбетон плита;

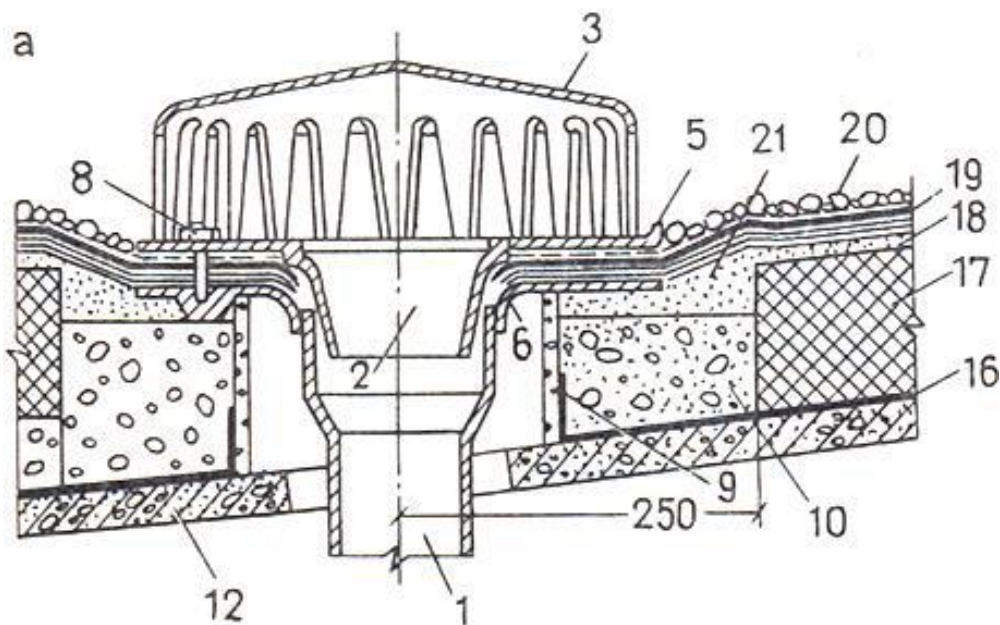
екіншісі – қалыңдығы 1,90 мм тольдан жасалған бу оқшаулағыш қабат;

үшінші – тығыздығы 300,0 кг/м³ газбетоннан жасалған жылу оқшаулағыш;

төртінші – қалыңдығы 15 мм цементті-құмды тартпа;

бесіншісі - жалпы қалыңдығы 12,5 мм болатын үш қабатты гидрооқшаулағыш кілем .

Жобада сонымен қатар жабыннан ішкі су бұру жүйесі қарастырылған (2.3-сурет).



1 — суағар құбыры; 2 — су қабылдағыш воронка; 3 — қорғаныс қалпағы; 4 — воронканың қысатын сақинасы; 5 — жаға; 6 — жабық сомын; 7 — асбестцементті құбыр бөлігі; 8 — бетондау; 9 — жабынның темірбетон плитасы; 10 — бу оқшаулау қабаты; 11 — жылу оқшаулағыш қабат; 12 — цементті-құмды тартпа; 13 — негізгі гидрооқшаулағыш төсеніш; 14 —

мастикаға батырылған қиыршық тас; 21 — рубероид; 22 — мастика сіңірілген шыны мата (құйғыш периметрі бойынша ені 350 мм).

Сурет 2.3 – Ішкі суағардың сұлбасы

Фермалар.

Ұстындарға полигональды фермалар тіреледі, олардың типі аралықтың енімен (18 м) және ұстындардың қадамымен (12 м) анықталады. Жұмыста ФБ24П-3 маркалы 18,0 м темірбетонды ферма жобаланды.

Терезелер.

Терезе ойықтары екі қабатта орналастырылады. Ұзындығы бойынша 4,5 м және биіктігі бойынша 3,6 м бөлек терезелер қолданылады.

Қақпа.

Ғимаратта ені 3,8 м және биіктігі 3,0 м ашылатын қақпа қарастырылған.

2.5 Инженерлік жабдықтар

Кәсіпорында желдету механикалық түрткімен ағынды-сору ретінде ұйымдастырылған, сондай-ақ табиғи желдету қарастырылған.

Жылыту қалалық жылу желілерінен жүзеге асырылады, жылу тасымалдағышы температурасы 15⁰-170 °С болатын су болып табылады. Жылыту жүйесі жоғарғы таратумен орындалған.

Байланыс құралдарына радиофикация, телефондау және өрт дабылы жүйесі жатады.

Электр қуаты Павлодар жылу электр орталығынан 380/220 В кернеумен беріледі.

Өндірістік бөлмелерді жарықтандыру үшін табиғи, жасанды және аралас жарықтандыру қолданылады, бұл ретте тәуліктің жарық уақытында бір мезгілде табиғи және жасанды жарық көздері қолданылады.

Табиғи жарықтандыру бүйірден жарықтандыру принципі бойынша ұйымдастырылады, бұл кезде жарық сыртқы қабырғалардағы саңылаулар арқылы түседі. Жасанды жарықтандыру ҚЖ ҚР 214-4-2012, ҚЖ ҚР -214-2012 және МЕСТ 1123-2012 [14], МЕСТ 2145-2013 [15] талаптарына сәйкес келеді. Өндірістік үй-жайларда тәуліктің қараңғы уақытында немесе табиғи жарық жеткіліксіз болған кезде қалыпты жұмыс жағдайларын, көлік пен жұмыскерлердің қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз ететін жалпы және жергілікті жарықтандыру қолданылады. Жасанды жарық көздері ретінде газразрядты шамдар мен қыздыру шамдары қолданылады, бұл ретте жалпы жергілікті жарықтандыруға арналған шамдар бір-бірінен шамамен 15,0, м қашықтықта орналасады.

Өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтау үшін жұмыс орындарында өрт гидранттары қарастырылған.

Канализацияның сыртқы желілері

Сыртқы канализация желілері өздігінен ағатын тұрмыстық және өндірістік канализация түрінде орындалған. Өндірістік аймақтағы тұрмыстық ағынды сулар, жаңбыр және еріген қар сулары жиналып лотоктар арқылы бензомайұстағышы бар балшық тұндырғышқа алдын ала тазартуға жіберіледі, содан кейін канализацияға түседі.

Сыртқы желілер МЕМСТ бойынша диаметрі 150 мм асбестцементті құбырлардан жобаланады. желілерде 215-10-2010 типтік жоба бойынша құрастырмалы темірбетон элементтерінен жасалған диаметрі 1000 мм кәріз құдықтары орнатылған.

2.6 Кәсіпорынның бас жоспарының жоспарлау шешімдері

Жел раушаны ескере отырып, жоспарлау шешімдері әзірленді. Цехтың құрылысына арналған учаске шартты түрде тегіс рельефті және нормативтік гидрогеологиялық жағдайлармен қабылданады. Санитарлық норма бойынша цех III класқа жатады, ол үшін ені 100,0 м санитарлық-қорғау аймағы қарастырылған.

Кәсіпорын аумағында келесі объектілер орналастырылған:

- темір-бетон бұйымдарын өндіру цехы;
- бетон араластыру цехы;
- материалдық қойма;
- цемент, қоспалар, толтырғыштар, дайын өнімдер және арматуралық болат қоймалары;
- әкімшілік-тұрмыстық корпус (ӨТК);
- автотұрақ;
- компрессорлық;
- өтпелі;
- спорт алаңы.

ӨТК алдындағы алаң тротуар тақтайшаларымен қапталған, ал корпус оңтайлы жұмыс жағдайларын жасау үшін желдің ық жағында орналасқан.

Кәсіпорын ішіндегі көлік қатынасы елді мекеннің қолданыстағы көше-жол желісіне шығатын зауытішілік жолдармен ұйымдастырылған. Жолдардың ені 6 м, кәсіпорын аумағындағы барлық жолдар сақиналы схемаға ие.

Аумақты көгалдандыру бұталар мен жапырақты өсімдіктермен орындалады, олардың санитарлық-қорғау және сәндік қасиеттері ескеріледі, ал көгалдандырудың негізгі элементі - көгалдар. Түскі үзілісте жұмыскерлердің демалуына арналған аумақта көгалдандырылған аймақтар мен демалыс орындары қарастырылған.

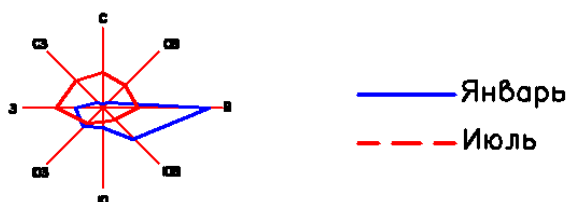
Кәсіпорынның бүкіл аумағы темірбетон қоршаумен қоршалған. Инженерлік қамтамасыз ету - электрмен жабдықтау, сумен жабдықтау және жылумен жабдықтау елді мекеннің қолданыстағы желілеріне қосылу арқылы жүзеге асырылады. Жер беті суларын бұру үшін учаскелер мен автожолдарда жалпы жер бедері бойынша су ағынын қамтамасыз ететін еңістер болады.

Топырақтардың геологиялық жағдайлары құрылыс үшін қолайлы болып саналады.

Бас жоспар технологиялық процестің ұтымды схемасын ескере отырып әзірленген және өндірістік, қоймалық және әкімшілік аймақтарды қамтиды. Бас жоспардағы ғимараттар мен құрылыстар өртке қарсы және санитарлық нормаларды сақтай отырып орналастырылған, ал кәсіпорынның барлық периметрі бойынша көгалдар отырғызылған.

Желдер раушаны (2.41-суреті) таңдалған кезеңдегі желдің бағыттары мен орташа/максималды жылдамдықтарының таралуын графикалық түрде көрсету үшін қызмет етеді. Әрбір бағыттың немесе жылдамдықтың қайталануы көпжылдық бақылаулар жүргізген осы кезеңдегі бақылаулардың жалпы санына пайызбен көрсетіледі.

ай	С	СШ	Ш	ОШ	О	ОБ	Б	СБ
қаңтар	2	3	44	18	8	11	11	3
шілде	15	13	15	7	6	9	19	16



2.1-сурет - Желдің раушаны

3. ТЕХНИКАЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕУ

Дипломдық жобалауды орындау барысында пайдалану шығындары сметасының құрамдас бөліктеріне егжей-тегжейлі талдау жасалды. Пайдалану шығындарына цехтың, учаскенің, аймақтың немесе жабдықтың оларды пайдалану кезеңінде жұмыс істеуін қамтамасыз ететін барлық шығындар жатады.

Осы шығыстардың құрамына мыналар кіреді:

- персоналдың еңбегіне ақы төлеу;
- электр энергиясына және басқа да технологиялық қажеттіліктерге жұмсалатын шығындар;
- материалдарға, қосалқы бөлшектерге және майлау материалдарына жұмсалатын шығындар;
- жабдықтар мен ғимараттар бойынша амортизациялық аударымдар;
- жабдықтар мен құрылыстарды ағымдағы жөндеуге арналған шығындар;
- кәсіпорынның жалпы шаруашылық шығындарының үлесі (үстеме шығындар).

Негізгі шығындарды есептеу келесідей орындалады:

- еңбекке ақы төлеуге және электр энергиясына жұмсалатын шығындар жабдықты монтаждау және орнату кезінде орындалатын есептерге ұқсас анықталады;
- материалдар, қосалқы бөлшектер мен майлау материалдарының шығындары олардың құны мен тұтыну көлемі негізінде есептеледі;
- амортизациялық аударымдар құннан пайызбен қабылданады: жабдықтар үшін - 10%, ғимараттар үшін - 5%;
- ұстау және ағымдағы жөндеу шығындары да құнға пайызбен анықталады: жабдықтар үшін - 1%, ғимараттар үшін - 8%;
- үстеме шығындар барлық көрсетілген шығындар сомасының үлесі ретінде есептеледі және 30% мөлшерінде қабылданады.

Шикізат пен материалдардың шығындарын есептеу бойынша жиынтық деректер 3.9-кестеде келтірілген.

Кесте 3.13 – Техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер	Өлш.бі рл	B15 класындағ ы бұйымдар	B22,5 класындағ ы бұйымдар	B30 класындағ ы бұйымдар
1. Өнімділік дана	дана	4 160	4 420	4 940
2. Капиталдық салымдар	мың теңге	113292,565	70995,415	107267.667
3. Пайдалану шығындары	мың теңге	134 749,47	69 318,351	127 289,75
3.1 Амортизацияға арналған	мың	800	800	800

шығындар	теңге			
3.2 Жалақыға жұмсалған шығындар	мың теңге	1290 136	1290 136	1290 136
3.3 Электр энергиясына жұмсалған шығындар	мың теңге	5 492,32	5 492,32	5 492,32
3.4 Жабдыққа қызмет көрсетуге арналған шығындар	мың теңге	720	720	720
3.5 Басқа да шығындар	мың теңге	31 096,032	16 011,081	29 374,558
4. Экономикалық тиімділік коэффициенті		0,14	0,14	0,14
5. Өтелу мерзімі	жыл	7,14	7,14	7,14
6. Таза пайда	млн. теңге	27,555	18,584	26,603
7. Жұмыс істейтіндердің тізімдік саны:	адам	45	45	45
- оның ішінде өндірістік жұмысшылар	адам	24	24	24
- бір ауысымдағы жұмысшылар	адам	22	22	22

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмыста кең номенклатурадағы темірбетон бұйымдарын шығаратын цехтың дизайны жасалды. Зауыт осы аймақ үшін өзекті болып табылады, өйткені қаланың дамуы үнемі өсіп келеді және құрылыс материалдарының өндірісін ұлғайтуды талап етеді.

Дипломдық жобалау барысында технологиялық, сәулеттік-конструктивті, экономикалық бөлімдер, сондай-ақ өмір қауіпсіздігі бөлімі әзірленді.

Мен жобалық қуаттың негіздемесін және құрылыс алаңын таңдадым. Технологиялық бөлім өндіріс әдістерін талдау мен таңдауды, өндірістің технологиялық схемасын әзірлеуді қамтиды. Жұмыста архитектуралық-конструктивті шешімдер де әзірленді.

Жұмыста RHOEDD 1000K заманауи суперпластификатор қоспасын қолдана отырып, M200 (B15), M300 (B22,5) және M400 (B30) маркалы бетон құрамы таңдалды. бұл қоспа бетонның беріктігін арттыруға және судың мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді, арматураға теріс әсер етпейді, өнімді теріс температурада қалыптау мүмкіндігі бар, бұл әсіресе қыста маңызды. Бетон қоспаларын дайындау әртүрлі маркалы бетондарды оңай және жылдам дайындауды қамтамасыз ететін заманауи бетон араластырғыш жабдықта жүзеге асырылады.

Химиялық қоспаларды қолдана отырып, темірбетон бұйымдарын жасау технологиясы жасалды, өндірістің технологиялық схемасы жасалды және егжей-тегжейлі сипатталды. Технологиялық бөлімде шикізат пен дайын өнім қоймаларының есептеулері орындалды, бетон араластырғыш торабы мен темір жол цехы жобаланды, сондай-ақ жобаланатын цехтың нормативтік құжаттама талаптарына сәйкестігі расталды. Кіріс, операция және қорытынды бақылауды қамтитын өнім сапасын техникалық бақылау жүйесі әзірленді. Сонымен қатар, жұмыста темірбетон бұйымдарын өндіру кезінде еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы мәселелері қаралды.

Өндірістік цех 24 және 12 м аралықтары бар екі аралықпен жобаланған. өндірістік цехта агрегаттық-ағындық тәсілмен жұмыс істейтін екі өндірістік желі бар. Бас жоспардағы ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімдері желдің раушанын ескере отырып орындалды.

Жобаланған зауыт өндіріс технологиясының заманауи талаптарына жауап береді. Қарастырылған технологиялық желі қала мен аймақтың қажеттіліктерін қанағаттандыруды қамтамасыз ететін өнім номенклатурасын кеңейтуге мүмкіндік береді. Кәсіпорынның экономикалық тиімділігі шикізат базаларының жақын орналасуына байланысты. Жобаны іске асыру жаңа жұмыс орындарын құруға ықпал етеді.

Осылайша, дипломдық жұмыс барысында берілген бастапқы мәліметтер негізінде түпкілікті өнімнің сапасын қамтамасыз ету бойынша инженерлік міндеттер шешілді, сондай-ақ "Бетон және керамикалық материалдар өндірісі" БББ бойынша оқыту барысында алынған білім бекітілді және тереңдетілді.

Список использованных источников

1. Судаков В.И. Практический курс по технологии бетонных и железобетонных изделий: Учебное пособие. Хабаровск: Хабар. политехн. ин-т, 2020. 128 с.
2. МЕМСТ 10629-2015. 1520 мм колеялы темір жолдарға арналған алдын ала кернеуленген темірбетон шпалдар – М.: Стандарттар баспасы, 2015. – 142 б.
3. МЕМСТ 26633-2014 Ауыр және ұсақ түйіршікті бетондар. Техникалық шарттар – М.: Стандарттар баспасы, 2014. – 18 б.
4. МЕМСТ 13015-2024 Құрылысқа арналған темірбетон және бетон бұйымдары.
5. Общие технические требования, правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения - М.: Изд-во стандартов, 2022. – 46 с.
6. МЕМСТ 7348 – 2021 Алдын ала кернеуленген темірбетон конструкцияларын арматуралауға арналған көміртеккі болаттан жасалған сымдар. Техникалық шарттар - М.: Стандарттар баспасы, 2021. – 7-12 б.
7. ТУ 14-4-1471-2019 Алдын ала кернеуленген темірбетон шпалдарды арматуралауға арналған периодты пішінді болат сым - М.: Стандарттар баспасы, 2019. – 8 б.
8. МЕМСТ 30515-2018 Цементтер. Жалпы техникалық шарттар - М.: Стандарттар баспасы, 2018. – 65 б.
9. МЕМСТ 6613-2014 Төртбұрышты ұяшықтары бар сымнан тоқылған торлар. Техникалық шарттар - М.: Стандарттар баспасы, 2014. – 19 б.
10. ҚНЖЕ 82-02-2021. Бетон және темірбетон бұйымдары мен конструкцияларын дайындау кезіндегі цемент шығынының федералдық (үлгілік) қарапайым нормалары – М.: Стандарттар баспасы, 2021. – 23 б.
11. МЕМСТ 23732-2019 Бетондар мен ерітінділерге арналған су. Техникалық шарттар – М.: Стандарттар баспасы, 2019. – 6 б.
12. МЕМСТ 8736-2019 Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық шарттар – М.: Стандарттар баспасы, 2019. – 12 б.
13. МЕМСТ 7392-20182 Темір жолдың балласт қабатына арналған тығыз тау жыныстарынан жасалған қиыршық тас. Техникалық шарттар – М.: Стандарттар баспасы, 2018. – 16 б.
14. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий сборного железобетона (ОНТП-07-85). М.: 2018. – 52 с.
15. Цителаури Г.И. Проектирование предприятий сборного железобетона: Учеб. для ВУЗов, - М.:, 2018. – 169 с.
16. Якубов В.И., Воронин К.М. Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий: Метод. Указания к практическим работам. – Магнитогорск: МГТУ, 2020. – 33 с.
17. Константинополо Г.С. Механическое оборудование заводов железобетонных изделий и теплоизоляционных материалов. – М.: ИАСВ, Введен 1993.01.01. – М.: Изд-во стандартов: 2014. – 6 с.

18. Комисаренко Б.С. Проектирование предприятий строительной индустрии.

19. Құрама темірбетон кәсіпорындары: Оқу құралы / Б.С. Комисаренконың редакциясымен. – СамМАСА. Самара, 2009. – 814 б.

20. Баженов Ю.М., Алимов Л.А., Воронин В.В., Трескова Н.В. Құрылыс материалдары мен бұйымдарын өндіретін кәсіпорындарды жобалау. Оқулық. – М.: АСВ баспасы, 2015. – 472 б.

21. Бетон және темірбетон конструкцияларын өндіру. Анықтамалық. – М.: Новый век, 2014. – 384 б.

22. Золотницкий Н.Д., Пчелинцев В.А. Құрылыстағы еңбекті қорғау. - М.: Жоғары мектеп, 2015. – 401 б.