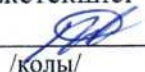


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

КЕАҚ «ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ»

«Қорғауға жіберілді»

БББ жетекшісі


/қолы/

Ж. Е. Ескермесов

/аты-жөні/

« ____ »

20 ____ ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Қызылорда қаласындағы жылдық қуаттылығы 60000м³ суару науаларын шығаратын зауыт»

Мамандық/ББ:

6B07320 – «Бетон және керамикалық материалдарды өндіру»

/шифрі мен аталуы/

Орындаған


/қолы /

Қанатбек Ғани Қанатбекұлы

/аты-жөні /

Ғылыми жетекшісі


/қолы /

техника ғылымдарының кандидаты,
/ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, аты-жөні/
доцент С. К. Нурпеисов

Тараз 2026ж.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ**

**КЕАҚ «ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ СУ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ИРРИГАЦИЯ
УНИВЕРСИТЕТІ»**

Білім беру бағдарламасы _____ 6B07320 – «Бетон және керамикалық материалдарды өндіру» _____

Диплом жобасын (жұмысын) орындауға арналған
ТАПСЫРМА

Студент _____ Қанатбек Ғани Қанатбекұлы _____
/аты-жөні/

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы Қызылорда қаласындағы жылдық қуаттылығы 60000м³ суару науаларын шығаратын зауыт

ЖОО «Ғ» 10, 2025 ж. № 138 бұйрығымен бекітілген _____
Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі «25» 05 2016 ж.

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер

Зауыт жылдық қуаттылығы 60000м³ суару науалары. Қызылорда – Қызылорда облысының әкімшілік, экономикалық және мәдени орталығы болып табылады. Қала Сырдария өзенінің оң жағалауында орналасқан. Мұнда халық санының өсуімен қатар денсаулық сақтау, білім беру және өндірістік инфрақұрылым салалары да қарқынды дамыған.

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

1. Технологиялық бөлім
2. Сәулеттік-құрылыс бөлімі
3. Экономикалық бөлім
4. Өнеркәсіптік экология және еңбекті қорғау

Суару науалары оңтайлы құрамдарын, технологиялық мерзімдері мен жабдықтарды. өндіру технологиясы мен қасиеттерін таңдау, экономикалық көрсеткіштерін есептеу

Сызба материалдарының тізімі (негізгі сызуларды анық көрсету керек)

Жобаланған кәсіпорынның бас жоспары, зауыт жоспары, учаскелері, технологиялық схемасы, зауытта орналасқан жабдықтар

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

В.А.Китайцев «Жылу оқшаулағыш материалдар технологиясы», Мәскеу, Б.Н.Виноградов «Силикат бетондарын өндіруге арналған шикізат базасы», Мәскеу, Қ.Қ.Қуатбаев, П.А.Ройзман «Аз кварцты құмдағы ұялы бетондар», Мәскеу, Г.И.Горчаков, Ю.К.Баженов «Құрылыс материалдары», Мәскеу, Л.М.Розенфельд, А.Г.Нейман «Автоклавты цементсіз газосиликат», Мәскеу, Х.С.Воробьев «Автоклав бұйымдарына арналған тұтқыр материалдар», Мәскеу, Е.Н.Аваков «Автоклав бетондары», Мәскеу, Г.Г.Зеличенко «Автоматтандырылған және механикаландырылған бетон зауыттары», Мәскеу, Г.С.Константопуло «Темірбетон бұйымдары зауыттарының механикалық жабдықтары», Мәскеу, М.Я.Сапожников, Н.Е.Дроздов «Құрылыс материалдары зауыттарын жабдықтау жөніндегі анықтамалық», В.А.Бауман "Құрылыс машиналары бойынша анықтамалық, том. Мәскеу қ., Қ.О.Горянов «Темірбетон бұйымдары зауыттарын жобалау», Мәскеу, Орловский Б.Я., Орловский Я.Б. Өнеркәсіптік ғимараттар, М.В.

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

Бөлім	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Нурпеисов С. К.	3.05.26	
Сәулеттік-құрылыс бөлімі	Асылбеков А.	10.05.26	
Экономикалық бөлім	Нурпеисов С. К.	3.06.26	
Өнеркәсіптік экология және еңбекті қорғау	Нурпеисов С. К.	4.06.26	

Диплом жобасын (жұмыс) дайындау КЕСТЕСІ

№ р/н	Бөлімдердің аттары, қаралған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсететін мерзімі	Ескертпелер
1	Технологиялық бөлім	3.05.26	
2	Сәулеттік-құрылыс бөлімі	20.05.26	
3	Экономикалық бөлім	3.06.26	
4	Өнеркәсіптік экология және еңбекті қорғау	4.06.26	

Тапсырманы берген күн « 25 » 01 2026 ж.

БББ жетекшісі

/қолы/

Ж. Е. Ескермесов

/аты-жөні/

Жобаның (жұмыс)
жетекшісі

/қолы/

С. К. Нурпеисов

/аты-жөні/

Тапсырманы орындауға алды

Студент

/қолы/

Ғ. К. Қанатбек

/аты-жөні/

МАЗМҰНЫ

Кіріспе

1. Технологиялық бөлім

1.1 Кәсіпорынның орналасу орнын негіздеу

1.2 Өндірілетін өнімдердің түрлері

1.3 Өнім өндірудің өндірістік бағдарламасы

1.4 Өндіріс технологиясы

1.5 Құрал-жабдықтар мен ғимараттардың техникалық сипаттамалары және пайдалану ерекшеліктері

1.6 Өнім өндірудің технологиялық режимдері

1.7 Өндірістік-технологиялық есептеулер

1.8 Электр энергиясына, технологиялық бұға және сығылған ауаға қажеттілік

1.9 Бетон араластыру цехының технологиясы

1.10 Бетон араластыру цехының технологиялық сұлбасы

1.11 Арматура цехының технологиясы

1.12 Толтырғыштар, байланыстырғыш материалдар және басқа материалдар қоймасы

1.13 Дайын өнімдер қоймасы

2. Архитектуралық-құрылыс бөлімі

2.1 Технологиялық үдерістердің сипаттамасы

2.2 Бас жоспар

2.3 Көлемдік-жоспарлау шешімдері

2.4 Конструкциялық шешімдер

2.5 Өрт қауіпсіздігі шаралары

2.6 Жылумен қамтамасыз ету жүйесі

2.7 Желдету жүйесі

2.8 Сумен қамтамасыз ету

2.9 Электрмен жабдықтау

3. Экономикалық бөлім

3.1 Жобаланатын кәсіпорынның сметалық құнын есептеу

3.2 Өнімді өткізуден түсетін табысты анықтау

3.3 Жалпы кірісті төмендегі формула бойынша есептеу

3.4 Есептік пайданы формула арқылы анықтау

3.5 Шаруашылық пайдасын есептеу

3.6 Жобаланған кәсіпорынның экономикалық тиімділігі

Қорытынды

Пайдаланылған әдебиеттер

КІРІСПЕ

Қазіргі кезеңде қазақстандағы құрылыс индустриясының қарқынды дамуы азаматтық, өндірістік және ауылшаруашылық нысандарында жоғары берікті бетондарды кеңінен қолдануды талап етеді. Сонымен қатар, физикалық-механикалық және пайдалану қасиеттерін ұзақ уақыт бойы сақтайтын құрылыс материалдарын, бұйымдары мен конструкцияларын өндіру маңызды міндеттердің біріне айналып отыр. Құрылыс материалдарының сапалық көрсеткіштерін арттырудың тиімді жолдарының бірі – олардың құрылымын модификациялау. Арнайы модификациялаушы қоспаларды пайдалану арқылы материалдардың қажетті қасиеттерін жақсартуға, олардың беріктігі мен төзімділігін жоғарылатуға, шикізат қорын үнемдеуге және құрылыс өндірісінің экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік туады.

Бұл мәселені шешудегі негізгі бағыттардың бірі – технологиялық үдерістерді терең меңгеру және бетон қасиеттерін жетілдіру болып табылады. Сонымен қатар, бетонның жаңа түрлерін өндіріске енгізу, әсіресе жеңіл бетондарды, химиялық қоспалар қосылған жоғары берікті бетондарды қолдану маңызды рөл атқарады. Әртүрлі толтырғыш материалдарды тиімді пайдалану, өндіріс көлемін ұлғайту және өнім сапасын арттыру да басты міндеттердің қатарына жатады. Бұған қоса, инженерлік-техникалық мамандарды даярлау, бетон құрылымының негіздерін терең зерттеу, темірбетон конструкцияларын өндіру технологиясын меңгеру және бетон технологиясындағы жаңа ғылыми бағыттармен танысу ерекше маңызға ие.

Бетон жоғары физикалық-механикалық қасиеттерге ие болғандықтан, оны әртүрлі ғимараттар мен құрылыс конструкцияларында кеңінен қолдануға болады. Алайда бетонның иілуге және созылуға төзімділігін арттыру мақсатында оның иілетін бөліктерін арматуралау қажет. Арматураланған бетон немесе темірбетон әртүрлі күш түсу жағдайларында сенімді жұмыс атқарады. Бетон мен арматураның бірлесе тиімді жұмыс істеуінің негізгі себептері – олардың өзара жақсы жабысуы, температуралық ұлғаю коэффициенттерінің жақындығы және бетонның арматураны коррозиядан қорғау қабілеті. Сонымен қатар, арматураны алдын ала кернеу темірбетон бұйымдарының беріктігі мен сенімділігін арттыра түседі.

Бетон күрделі композициялық материал болғандықтан, оны өндіру барысында қолданылатын технологиялық үдерістерді басқару және қасиеттерін мақсатты түрде өзгерту күрделі техникалық міндет болып саналады. Сондықтан зерттеу нәтижелерін ғылыми тұрғыдан талдау мен негіздеу үлкен маңызға ие.

Қазіргі таңда құрылыста бетонның көптеген түрлері қолданылады. Олар өзара тығыздық құрылымы, байланыстырғыш материалдың түрі, толтырғыштардың құрамы мен ірілігі, сондай-ақ қолданылу саласы бойынша ерекшеленеді. Бұл ерекшеліктер бетонның жіктелуінде толық көрсетілген.

Осы дипломдық жобада ирригациялық құрылысқа қажетті науалар өндіретін зауыттың жобасы қарастырылған. Қазақстанның оңтүстік

өңірлерінде ауыл шаруашылығы, әсіресе егін шаруашылығы жақсы дамығандықтан, егістік жерлерді сумен қамтамасыз ету үшін ирригациялық науалар кеңінен қолданылады.

Гидромелиорациялық жүйе ауылшаруашылық кешенінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Техникалық тұрғыдан алғанда, гидромелиорациялық жүйе – гидротехникалық құрылыстар мен каналдардан тұратын су жеткізу және реттеу механизмі. Мұндай каналдар мен құрылыстар ауылшаруашылық жерлерінің мелиорациясын қамтамасыз етуге, су тапшылығы байқалатын немесе артық ылғал жиналатын аумақтардың су режимін реттеуге арналған. Гидромелиорациялық жүйенің құрамына суландыру және жерді құрғату жұмыстары кіреді.

Суландыру жүйесі су көздерінен су жетіспейтін егістік алқаптарына қажетті көлемде су жеткізуді қамтамасыз етеді. Бұл жерлердің мелиорациялық режимі су жеткізетін және реттейтін арнайы гидротехникалық құрылыстар арқылы басқарылады.

Ал жерді құрғату жүйесі ауылшаруашылық алқаптарындағы артық суды сыртқа шығарып, топырақтағы зиянды тұздар мен қажетсіз заттарды жоюға бағытталған. Мұндай шаралар топырақ құнарлылығын сақтауға және егін өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Гидромелиорациялық жүйелер атқаратын қызметіне қарай суландыру, жерді құрғату және құрғатып-ылғалдандыру жүйелері болып бөлінеді. Бұл жүйелер өзара байланысқан бірнеше буындардан тұрады. Олардың әрқайсысы функционалдық және конструкциялық ерекшеліктерімен сипатталады. Негізгі буындарға басты су қабылдау құрылысы, шаруашылықаралық суландыру жүйесі, шаруашылықішілік суландыру жүйесі, суару техникасы және шаруашылықішілік құрғату жүйесі жатады.

Суландыру жүйелері геоморфологиялық орналасуына қарай таулы аймақтық, жазықтық, дельталық, суайыру және аралас типтерге бөлінеді. Ирригациялық науалар негізінен жазықтық типтегі жүйелер құрамында қолданылады.

Құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты суландыру жүйелері ішкішаруашылық және шаруашылықаралық жүйелер болып бөлінеді. Ішкішаруашылық жүйелер бір шаруашылыққа қызмет көрсетсе, шаруашылықаралық жүйелер бірнеше шаруашылықты сумен қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, конструкциясына қарай суландыру жүйелері ашық, жабық және аралас болып жіктеледі. Суды жеткізу тәсілі бойынша ағысты және механикалық көтеру жүйелері қолданылады. Ал пайдалану ерекшелігіне қарай олар стационарлық, жартылай стационарлық және жылжымалы түрлерге бөлінеді.

1. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

1.1 КӘСІПОРЫННЫҢ ОРНАЛАСАТЫН ЖЕРІН НЕГІЗДЕУ

Қызылорда – Қызылорда облысының әкімшілік, экономикалық және мәдени орталығы болып табылады. Қала Сырдария өзенінің оң жағалауында орналасқан. Мұнда халық санының өсуімен қатар денсаулық сақтау, білім беру және өндірістік инфрақұрылым салалары да қарқынды дамыған.

Қызылорда қаласының өнеркәсіптік дамуы өткен ғасырдың алғашқы жартысынан бастау алады. XX ғасырдың 30-жылдары қалада электр станциялары, диірмендер, наубайханалар, балық өңдеу, күріш және кірпіш зауыттары жұмыс істеді. Ұлы отан соғысынан кейінгі кезеңде аяқкиім фабрикасы, ет комбинаты, астық өнімдері комбинаты, сүт зауыты, целлюлоза-картон өндірісі және тоқыма кәсіпорындары іске қосылды.

1956 жылы қала маңындағы Тасбөгет кентінде су бөгеті салынды. Кейінгі жылдары күріш шаруашылығына арналған машина жасау кәсіпорындары мен басқа да өндіріс орындары ашылып, аймақтың экономикалық әлеуеті арта түсті. Қазіргі уақытта қалада көптеген акционерлік қоғамдар мен өндірістік кәсіпорындар жұмыс істейді, шағын және орта бизнес саласы дамып келеді.

Қызылорда өңірінде ауыл шаруашылығы, әсіресе суармалы егіншілік маңызды орын алады. Сондықтан егістік алқаптарын тұрақты сумен қамтамасыз ету және халықтың тұрмыс деңгейін жақсарту мақсатында ирригациялық жүйелерді дамыту ерекше маңызға ие. Осы бағыттағы негізгі мәселелердің бірі – су арналары мен ирригациялық науаларға деген қажеттілікті қамтамасыз ету.

Осы мәселені шешу мақсатында ирригациялық науалар өндіретін зауыт салу көзделіп отыр. Жоба бойынша Қызылорда облысында жалпы ұзындығы шамамен 100 км болатын су арналары жүргізілуі жоспарланған. Мұндай қажеттілікті қамтамасыз ету үшін жылдық қуаттылығы 60 000 м³ болатын зауыт жобасы қабылданды.

Сонымен қатар, ауылдық елді мекендер мен аудандардағы құмды жерлерге су жеткізу арқылы егіншілікті дамыту үшін жүздеген шақырым ирригациялық арналар салу қажет. Осындай ауқымды жобаларды тиімді жүзеге асыру үшін ирригациялық науалар өндіретін заманауи зауыттың құрылысы маңызды өндірістік нысан болып табылады.

1.2 ӨНДІРЕЛЕТІН БҰЙЫМ ТҮРЛЕРІ

Ирригациялық мақсатта өндірілетін науалар парабола пішінінде дайындалып, ауылшаруашылық алқаптарына су жеткізу үшін пайдаланылады. Бұл бұйымдар үнемі сумен тікелей байланыста болатындықтан, олардың су өткізгіштігі төмен, аязға төзімді және жоғары берікті болуы талап етіледі. Сонымен қатар, олар гидростатикалық қысымға төтеп бере алуы тиіс.

Науалар МЕМСТ 13015.0-98 талаптарына сәйкес келуі қажет. Атап айтқанда, келесі көрсеткіштер бойынша нормативтік талаптар сақталуы тиіс:

- * бетонның нақты беріктігі;
- * аязға төзімділігі мен су өткізбейтін қасиеті;
- * бетон дайындауға қолданылатын материалдардың сапасы;
- * агрессивті орта әсеріне төзімділігі (топырақ, ылғалды топырақ);
- * арматуралық және бекіткіш элементтердің өлшемдері, пішіні және орналасуы;
- * арматура, бекіткіштер мен монтаждық ілгектер үшін қолданылатын болат маркалары;
- * бетонның қорғаныш қабаты қалыңдығының рұқсат етілген ауытқулары;
- * коррозиядан қорғалу деңгейі;
- * бұйымды дайындауға арналған қалыптардың сапасы мен жарамдылығы.

Науа дайындауға арналған бетон құрамындағы толтырғыш материалдар мемст 10268-80 талаптарына сәйкес болуы керек. Толтырғыштардың ең ірі түйіршіктерінің мөлшері 15 мм-ден аспауы қажет.

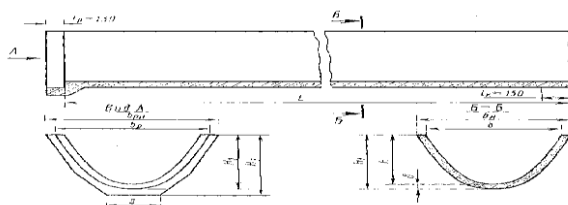
Науаларды өндіруге қолданылатын бетон қоспасы мемст 10178-76 стандарты бойынша дайындалып, цемент маркасы М 400-ден төмен болмауы тиіс.

Дипломдық жобаға сәйкес ЛР–10 маркалы ирригациялық науаларды өндіру қарастырылған.

1-кесте. Ирригациялық науалардың номенклатурасы

1-кесте – Ирригациялық науалардың номенклатурасы

Р/С	Бұйымның атауы	Маркасы	Ұзындығы, мм	Ені, мм	Биіктігі, мм	Салмағы, т	Бетон көлемі, м³	Арматура шығыны, кг	ГОСТ / ТУ
1	Ирригациялық науа	ЛР-100	5980	1000	1075	3,31	1,320	68,62	13015.0-83
2	Ирригациялық науа	ЛР-80	5980	870	965	1,92	0,767	42,65	23009-78
3	Арықтық науа	ТИП-2	3000	800	500	0,75	0,20	12,5	13015-2003



Сурет 1 Ирригациялық науа және арықтық науа

1.3 БҰЙЫМ ӨНДІРУДІҢ ӨНДІРІСТІК БАҒДАРЛАМАСЫ

Өндірістік бағдарлама зауытқа қажетті технологиялық жабдықтардың санын анықтау үшін құрылады. Оның негізінде арматура дәнекерлеу станоктарының, бетон төсегіштердің, бетон тығыздағыштардың, жылумен өңдеу агрегаттарының және басқа да өндірістік қондырғылардың қажетті мөлшері есептеледі.

Өндірістік бағдарламаны дұрыс ұйымдастыру кәсіпорынның өндірістік қуаттылығын тиімді пайдалануға, өнім көлемін арттыруға және өндіріс процесінің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Ирригациялық науаларды өндіру барысында агрегатты-ағымды технологиялық әдіс қабылданды. Бұл әдіс өндіріс процесін бірізді ұйымдастыруға, еңбек өнімділігін арттыруға және дайын өнім сапасын жақсартуға жағдай жасайды.

Өндірістік бағдарламаның негізгі көрсеткіштері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте – Бұйым өндірудің өндірістік бағдарламасы

Р/с	Бұйым атауы	Жылдық қуат, м³	Тәуліктік өнім		Ауысымдық өнім		Сағаттық өнім	
			м³	дана	м³	дана	м³	дана
1	Науа ЛР-10	20000	76,34	57	38,17	23	4,77	3
2	Науа ЛР-8	20000	76,34	99	38,17	49	4,77	6
3	ТИП-2	10000	38,17	191	19,09	95	2,39	12

1.4 ӨНДІРІС ТЕХНОЛОГИЯСЫ

1.4.1 Өндіріс тәсілін таңдау

Қазіргі уақытта ирригациялық науаларды өндіруде негізінен үш технологиялық әдіс кеңінен қолданылады: агрегатты-ағымды, конвейерлік және стендік әдістер.

Агрегатты-ағымды әдіс

Агрегатты-ағымды әдісте бұйымдарды қалыптау және өндіру арнайы агрегаттық қондырғылардың көмегімен жүзеге асырылады. Бұл әдісте бетон қоспасын қалыпқа салуға арналған бетонжайғастырғыш машиналар және қалыптарды технологиялық посттарға орналастыратын формажайғастырғыш құрылғылар пайдаланылады.

Қалыпталған бұйымдар формаларымен бірге көпірлі кран арқылы булау камераларына жеткізіліп, жылумен өңдеуден өтеді. Өндірістің соңғы кезеңінде камерада алынған бұйымдар арнайы қалыптан босату орнында қалыптардан ажыратылады. Дайын темірбетон бұйымдары сапалық бақылаудан кейін дайын өнім қоймасына жіберіледі, ал босатылған қалыптар келесі технологиялық циклге дайындалып, қайтадан қалыптау постына жеткізіледі.

Бұл әдістің негізгі артықшылықтары – өндіріс процесінің үздіксіздігі, еңбек өнімділігінің жоғары болуы және дайын өнім сапасының тұрақтылығы.

Стендтік әдіс

Стендтік әдісте бұйымдар қозғалмайтын қалыптарда дайындалады. Бұл жағдайда технологиялық жабдықтар мен жұмысшылар бір стендтен екіншісіне ауысып жұмыс істейді, ал бұйым қалыптау процесінен бастап қажетті беріктікке жеткенге дейін орнында қалады.

Тегіс және үлкен өлшемді жұқа қабырғалы элементтерді қалыптау үшін стационарлық металл қалыптар немесе темірбетон қалып-матрицалар қолданылады. Олар бірнеше технологиялық желі бойына орналастырылып, араларында жұмыс жүргізуге арналған арнайы орындар қарастырылады.

Стендтік әдіс негізінен ірі өлшемді және күрделі конструкциялы темірбетон бұйымдарын өндіруде тиімді болып табылады.

1.4.2 Шикізат материалдары

Цемент

Портландцемент клинкерін өндіруде негізінен карбонатты және сазды тау жыныстары қолданылады. Шикізат қоспасының құрамы клинкердің қажетті химиялық және минералдық құрамын қамтамасыз етуі тиіс. Карбонатты жыныстар қоспа құрамына кальций оксидін енгізсе, сазды материалдар кремний, алюминий және темір оксидтерінің негізгі көзі болып табылады.

Саз құрамындағы глинозем мөлшерінің жоғары болуына байланысты қоспаға қосымша темірлі материалдар енгізіледі. Мұндай реттеуші қоспалар ретінде колошник тозаңы, темір кені немесе қызыл шлам пайдаланылады.

Егер қоспадағы қажетті химиялық модульдер жеткіліксіз болса, қосымша реттеуші материалдар ретінде боксит, каолин немесе сазбалшық қолданылады. Ал силикаттық модульді реттеу мақсатында кварцты құм, диатомит және трепел сияқты кремнеземді қоспалар енгізіледі. Ақ портландцемент өндірісінде құрамында темірі аз ақ кварц құмдары пайдаланылады.

Сазды тау жыныстары

Саз – табиғи топырақ тәрізді тау жынысы. Ол сумен араласқанда созылмалы қасиетке ие болады. Сазды материалдарға саз, аргиллит, сланец, бентонит, лесс және саздақ жатады.

Пайда болу ерекшеліктеріне қарай сазды тау жыныстары екі топқа бөлінеді:

- * алғашқы немесе қалдық саздар;
- * екінші реттік немесе тұнбалы саздар.

Алғашқы саздар тау жыныстарының үгілуі нәтижесінде түзілсе, екінші реттік саздар олардың ұзақ уақыт бойы шөгуі мен қайта жиналуынан пайда болады.

Қиыршық тас

Қиыршық тас өндіру үшін негізінен магмалық тау жыныстары, сонымен қатар кейбір құмтастар мен метаморфтық жыныстар қолданылады.

Қиыршық тас – табиғи әсерлер нәтижесінде бұзылған тау жыныстарынан түзілген бос материал. Оның түйіршіктерінің мөлшері әдетте

5–70 мм аралығында болады. Түйіршіктері домалақтау және беті тегіс келеді. Құрамында жоғары берікті тығыз тау жыныстарының бөлшектерімен қатар кеуекті әктас түйіршіктері де кездесуі мүмкін. Сонымен қатар оның құрамында құм, топырақ, саз және кейде органикалық қоспалар болады.

Бетон үшін түйіршіктері аздап бұрышталған және сопақ немесе жалпақ пішінді емес қиыршық тас тиімді болып саналады. Жалпақ және сопақ түйіршіктердің мөлшері жалпы массаның 15%-ынан аспауы керек. Қиыршық тастың беріктігі дайын бетон беріктігінен шамамен 20–50% жоғары болуы тиіс.

Шағал тас

Шағал тас – қысу кезіндегі беріктігі 20–320 МПа болатын тау жыныстарын ұсақтау арқылы алынатын, түйіршік өлшемі 5–70 мм аралығындағы бос материал. Оның түйіршіктерінің беті кедір-бұдыр және бұрышты болғандықтан цемент тасымен ілінісуі қиыршық тасқа қарағанда әлдеқайда жақсы болады.

Сондықтан жоғары берікті бетондар үшін ірі толтырғыш ретінде көбіне шағал тас қолданылады. Ал орташа берікті бетондар өндірісінде экономикалық тұрғыдан жергілікті қиыршық тастарды пайдалану тиімді болып есептеледі.

Ірі толтырғыштардың сапасы олардың түйіршіктік құрамына, пішініне, құрамындағы қоспалардың мөлшеріне, сондай-ақ бастапқы тау жынысының беріктігіне, суға және аязға төзімділігіне байланысты анықталады.

Ірі толтырғыштардың түйіршік құрамын бағалау үшін олардың ең үлкен және ең кіші өлшемдері анықталады. Толтырғыштың ең ірі түйіршігі арнайы електегі толық қалдық мөлшеріне байланысты белгіленеді. Әдетте толтырғыштардың ең кіші өлшемі 5 мм болып қабылданады.

1.4.3 Бұйымдарды өндірудің технологиялық сұлбасы және оның сипаттамасы

Ирригациялық науаларды өндірудің технологиялық сұлбасы

Ирригациялық науаларды өндірудің технологиялық процесі бірнеше негізгі операциялардан тұрады. Әрбір операция дайын бұйымның сапасын қамтамасыз етуге бағытталған.

Қалыптарды тазалау және майлау

Өндіріс процесінің алғашқы кезеңінде қалыптар арнайы айналмалы шлифтеу машиналары арқылы тазаланып, олардың бетінде қалған бетон қалдықтары жойылады. Одан кейін қалыптардың ішкі беті арнайы бүріккіш құрылғылардың көмегімен петролатум майымен майланады. Майлау жұмыстары қалып пен бетон арасындағы жабысуды азайтып, бұйымды қалыптан жеңіл босатуға мүмкіндік береді.

Арматуралық торларды дайындау

Арматуралық торлар көпнүктелі дәнекерлеу қондырғыларының көмегімен дайындалады. Дайын болған торлар қажетті пішінге келтіріліп иіледі және алдын ала тазаланып, майланған қалыптардың ішіне орналастырылады.

Бұйымды қалыптау

Бұйымды қалыптау арнайы қалыптау машиналарында және дірілді алаңдарда жүргізіледі. Бетон қоспасы қалыптарға бетонжайғастырғыш машиналар арқылы беріледі. Қалыптау барысында бетон қоспасы діріл әсерімен біркелкі таралып, қажетті пішінге келтіріледі.

Бетонды тығыздау

Бетон қоспасын тығыздау арнайы дірілді алаңдарда көлемдік тығыздау әдісі арқылы орындалады. Бұл процесс бетон құрамындағы артық ауаны шығарып, бұйымның беріктігін және тығыздығын арттыруға мүмкіндік береді.

Жылумен өңдеу

Қалыпталған бұйымдар арнайы шұңқырлы камераларда жылумен өңделеді. Жылумен өңдеу кезінде жұмсақ режим қолданылады:

- температура 2 сағат ішінде 65–70°C-қа дейін көтеріледі;
- кейін 8 сағат бойы изотермиялық қыздыру жүргізіледі;
- салқындату процесі 2 сағат ішінде 20°C-қа дейін төмендетіледі.

Бұл технология бетонның қажетті беріктікті қысқа мерзімде алуына мүмкіндік береді.

Қалыптан босату

Жылумен өңдеуден кейін бұйымдар арнайы қалыптан босату посттарында қалыптардан ажыратылады. Бұл операция барысында бұйымдардың сыртқы сапасы тексеріледі.

Бақылау, тексеру және маркілеу

Дайын бұйымдар арнайы бақылау алаңында техникалық бақылау бөлімінің мамандары арқылы тексеріледі. Бұйымдардың сапасы нормативтік талаптарға сәйкестігі бойынша бағаланып, кейін арнайы маркілеу жүргізіледі.

Дайын өнімді қоймаға жеткізу

Тексеруден өткен дайын ирригациялық науалар арнайы арбашалар арқылы дайын өнім қоймасына тасымалданады.

Қалыптарды майлаудың маңызы

Бетон бұйымдарын өндіру кезінде қалыптарды әр өндірістік цикл сайын тазалап, майлап отыру қажет. Егер қалыптар уақтылы тазаланбаса, бетон мен қалып арасындағы жабысу күшейіп, қалып бетінде бетон қалдықтары жинала бастайды. Бұл бұйым сапасының төмендеуіне және қалыптардың тез тозуына әкеледі. Сондықтан қалып пен бетон арасындағы байланысты азайту үшін арнайы майлағыш материалдар қолданылады.

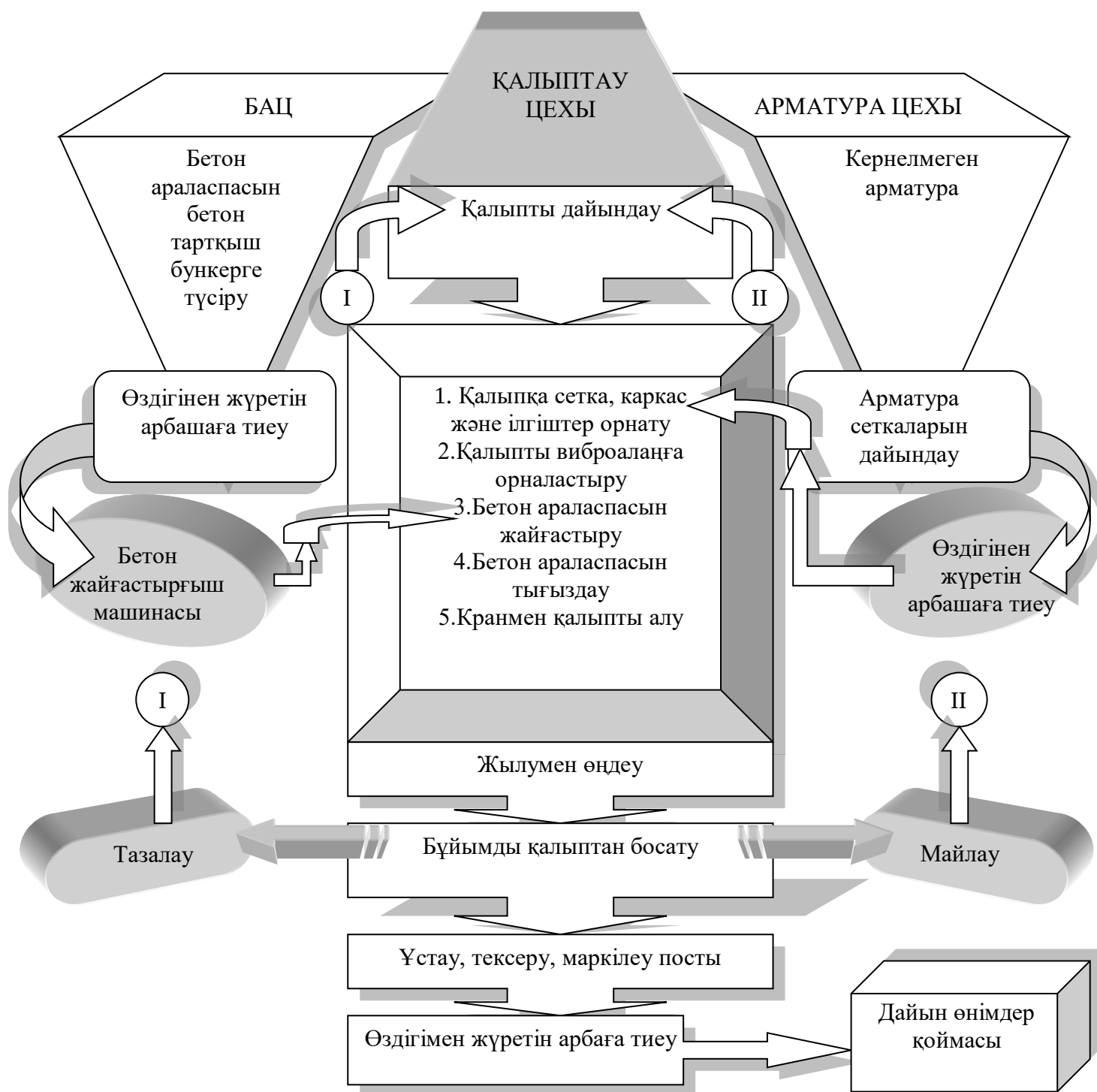
Арматуралау

Жинақталмалы темірбетон бұйымдарын өндіру барысында көп мөлшерде металл жұмсалады. Панельді тұрғын үй құрылысында қолданылатын барлық металл шығынының шамамен 20%-ы элементтерді өзара біріктіруге арналған ендіріме бөлшектерді дайындауға кетеді.

Ендіріме бөлшектер конструкциялық ерекшеліктеріне қарай штампталған және дәнекерленген түрлерге бөлінеді. Штампталған бөлшектер

дәнекерленген бөлшектермен салыстырғанда жеңілірек болып келеді, себебі олар қалыңдығы 8 мм табақ болаттың орнына 4–5 мм болаттан дайындалады.

Ендіріме бөлшектерді дайындау барысында шаблон бойынша кесу және автоматтандырылған кешендерді пайдалану металл шығынын едәуір азайтуға мүмкіндік береді.



Сурет-2 Ирригациялық науаты өндірудің технологиялық схемасы.

Бетон қоспасын жайғастыру

Бетон қоспасын қалыпқа орналастыру алдында қалып арнайы виброалаңға орнатылады. Одан кейін бетон қоспасы бадья арқылы қалыпқа құйылады. Қалыпқа салынған бетон арнайы әдістермен тығыздалады.

Бетонды тығыздау – бетон өндірісіндегі ең маңызды технологиялық операциялардың бірі. Сондықтан бұл процесс жоғары жауапкершілікпен орындалады. Бетонды тығыздау уақыты шамамен 4 минутты құрайды.

Тығыздаудың бірнеше әдістері бар:

- вибрациялық тығыздау;
- көлемдік тығыздау;
- сыртқы вибрация;
- беттік вибрация;
- ішкі вибрация.

Осы дипломдық жобада қалыптаудың вибрациялық әдісі, оның ішінде көлемдік вибротығыздау тәсілі қабылданған.

Жылумен өңдеу

Қазіргі индустриялық құрылыс өндірісінде жылумен өңдеу темірбетон бұйымдарын дайындауды жеделдетудің ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады. Бұл технология арқылы бетон бірнеше сағат ішінде жобалық беріктігінің шамамен 70%-ына жетеді. Ал қалыпты жағдайда мұндай беріктікке бетон тек 28 тәулікте ие болады.

Жылумен өңдеу өндірістік цикл уақытының шамамен 70–80%-ын алады. Сондықтан оның ұзақтығын қысқарту өндірістік шығындарды азайтып, қалыптар мен жылу қондырғыларының айналымын арттыруға мүмкіндік береді.

Бетонды жылумен өңдеу кезінде цементтің гидратация процесі буға қаныққан ортада қарқынды жүреді. Бұл процесс судың сұйық фазада сақталуы жағдайында тиімді жүзеге асады. Сондықтан температура жоғарылаған кезде бетонмен жанасатын ортаның қысымы да реттелуі қажет.

100°C-тан төмен температурада өңдеу бу-ауа ортасында жүргізіледі. Мұндай жағдайда бетон қоспасының ылғалдылығы төмендесе, гидратация процесі баяулап, бетон сапасына кері әсерін тигізеді.

Шұңқырлы булау камералары

Қысымсыз шұңқырлы булау камералары келесі негізгі элементтерден тұрады:

- қабырғалар;
- конденсатты шығару жүйесі;
- гидравликалық тығын;
- қақпақ;
- бу жеткізетін құбырлар жүйесі.

Камера қабырғаларының қалыңдығы әдетте 250–400 мм аралығында болады. Мұндай қабырғалар жоғары беріктікке ие, жылу өткізгіштігі төмен және бу-ауа қоспасын нашар өткізеді.

Үлкен көлемді камералар құрама қақпақтармен жабылады. Қақпақтар жақсы жылу оқшаулағыш материалдармен қапталғанымен, олардың ішкі

бетінде конденсат түзілуі мүмкін. Бұл конденсат бұйым бетіне тамшылап, өнім сапасын төмендетуі ықтимал. Сондықтан қақпақтар арнайы көлбеу етіп жасалады, нәтижесінде конденсат қабырға бойымен ағып кетеді.

Бұйымдарды камераға енгізу және шығару аспалы көтергіш құрылғылар арқылы орындалады. Камераға берілген бу ортаның температурасын көтеріп, ішкі кеңістікте тұрақты 100% ылғалдылықты қамтамасыз етеді.

Камера ішіндегі қысым 0,1 МПа-дан аспау үшін арнайы кері құбыр қарастырылады. Бұл құбыр камера ішіндегі ауаны атмосферамен байланыстырып, артық қысымды реттеп отырады.

Құм

Құм – бетон өндірісінде қолданылатын негізгі майда толтырғыштардың бірі. Оның түйіршік өлшемі 0,14–5 мм аралығында болады. Құм табиғи және жасанды болып бөлінеді.

Табиғи құм – тау жыныстарының жел мен су әсерінен бұзылуы нәтижесінде пайда болатын түйіршікті материал. Шөгінді тау жыныстары пайда болу ерекшелігіне қарай механикалық, органогендік және химиялық болып бөлінеді.

Құм бетон, құрылыс ерітінділері, сылақ қоспалары және жасанды тас бұйымдарын дайындауда кеңінен қолданылады.

Ірілік модулі 2,5-тен жоғары құмдар В25 (М350) және одан жоғары класты бетондар үшін ұсынылады. Ал ірілік модулі 1,5–2 аралығындағы құмдар В15 (М200) дейінгі бетондарда қолданылады.

Бетон сапасы цемент тасының толтырғышпен байланысу беріктігіне тәуелді. Бұл көрсеткішке құм түйіршіктерінің пішіні, бетінің кедір-бұдырлығы және құрамындағы сазды қоспалар айтарлықтай әсер етеді. Кедір-бұдырлы және бұрышты түйіршіктер цемент тасымен жақсы байланысады.

Құм құрамындағы саз және топырақ бөлшектері бетон қоспасының су қажеттілігін арттырып, цемент тасымен ілінісуін төмендетеді. Сонымен қатар олар бетонның аязға төзімділігін азайтады.

Бетон құрамындағы толтырғыштардың мөлшері жалпы массаның 80–85%-ын құрайды. Сондықтан бетон өндірісінде жергілікті тас материалдарын пайдалану экономикалық жағынан тиімді болып есептеледі.

Бетон қоспасына қойылатын талаптар

Бетон қажетті техникалық қасиеттерге ие болуы үшін бетон қоспасы келесі талаптарға сәйкес болуы қажет:

1. Конструкция ерекшеліктеріне және технологиялық процестерге сәйкес қажетті жылжымалылыққа ие болуы;
2. Дайындау, тасымалдау, төсеу және тығыздау барысында құрамының біркелкілігін сақтау;
3. Қабылданған жылумен өңдеу режимінде қажетті беріктікті қамтамасыз ету.

Қалып майлағыштары

Сулы-цементті майлағыштардың ерекшелігі – бетон төсеу кезінде олардың тұрақты болуы және ұнтақ тәрізді қорғаныш қабатын түзуі. Мұндай

майлағыштар бұйым бетінен оңай тазаланады. Алайда сақтау кезінде қоюланып кететіндіктен, оларды құбырлар арқылы тасымалдауда белгілі бір қиындықтар туғызады.

1.5 ҚОНДЫРҒЫ-ҚҰРАЛДАР МЕН ҒИМАРАТТАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖҰМЫС ІСТЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

1.5.1 Бетон араласпасын жайғастырғыштар

Бетонжайғастырғыштар бетон қоспасын қалыпқа біркелкі таратуға арналған негізгі технологиялық қондырғылардың бірі болып табылады. Олар темірбетон бұйымдарын қалыптау кезінде бетон қоспасының сапалы әрі біркелкі орналасуын қамтамасыз етеді.

6563/1М бетонжайғастырғышы

6563/1М маркалы бетонжайғастырғыш бетон қоспасын қалыпталатын бұйымның бүкіл беті бойынша біркелкі таратуға арналған. Бұл қондырғы ені 2 метрге дейінгі темірбетон бұйымдарын өндіруде қолданылады. Олардың қатарына:

- көпқуысты панельдер;
- балкон плиталары;
- арқалықтар;
- ригельдер;
- баспалдақ марштары;
- өндірістік ғимараттардың шатыр жабын плиталары жатады.

Аталған типтегі бетонжайғастырғыштар көбінесе агрегатты-ағымды технологиялық желілерде пайдаланылады.

6691С/3 бетонжайғастырғышы

6691С/3 маркалы бетонжайғастырғыш «Гипростройиндустрия» жүйесіне арналған конструкцияларды қалыптауда қолданылады. Ол өлшемі 3×6 м болатын тегіс темірбетон бұйымдарын және өндірістік ғимараттардың жабын және қабырға плиталарын өндіруге арналған.

Бетон қоспасы фундамент блоктарына, колонналарға және ригельдерге ленталы қоректендіргіш арқылы екі қосымша бункерден беріледі. Қажет жағдайда бетон қоспасын түзету, қайта тарату және тегістеу жұмыстары қолмен орындалады.

Қондырғының бункер көлемі – 1,9 м³. Бункер қабырғалары көлбеу етіп жасалғандықтан бетон қоспасы еркін ағып шығады. Бункердің төменгі бөлігінде ені 3160 мм болатын ленталы қоректендіргіш орналасқан.

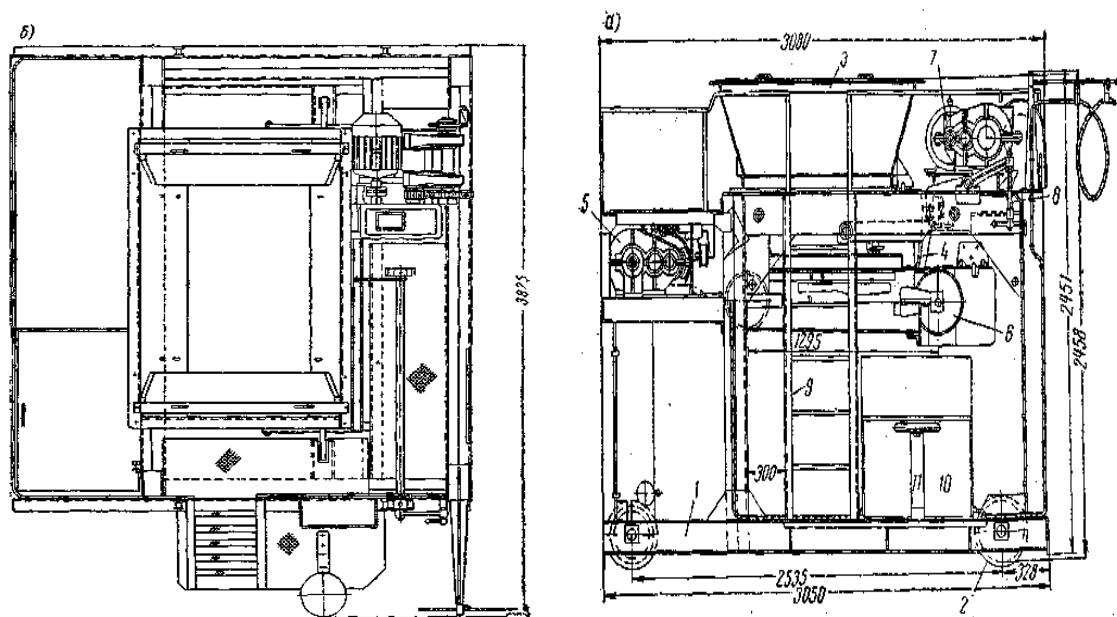
6669/3 бетонжайғастырғышы

6669/3 маркалы бетонжайғастырғыш көпқуысты панельдерді қалыптауға арналған. Бұл қондырғы автоматтандырылған қалыптау кешендерінің құрамында жұмыс істейді және өлшемі 5860×1520×220 мм болатын панельдерді өндіруге мүмкіндік береді.

Конструкциялық жағынан бұл қондырғы 6563/1М бетонжайғастырғышына ұқсас болып келеді.

Жобада қабылданған қондырғы

Осы дипломдық жобада ирригациялық науаларды өндіру үшін 6563/1М маркалы бетонжайғастырғыш қабылданып, технологиялық талаптарға сәйкес таңдалды.



А) жаннынан қарағандағы көрінісі; б) жоспар; 1) рама(портал); дөңгелек; 3) бункер; 4) саслонка; 5) қозғалыс бөлігі; 6) ленталы коректендіргіш; 7) коректенгіргіш қондырғысы; 8) саслонканы көтеру механизмі; 9) баспалдақ ; 10) басқару пулті; 11) пулті

Сурет - 3 Бетон жайғастырғыш 6563/1М

1.5.2 Қалыптау машинасы

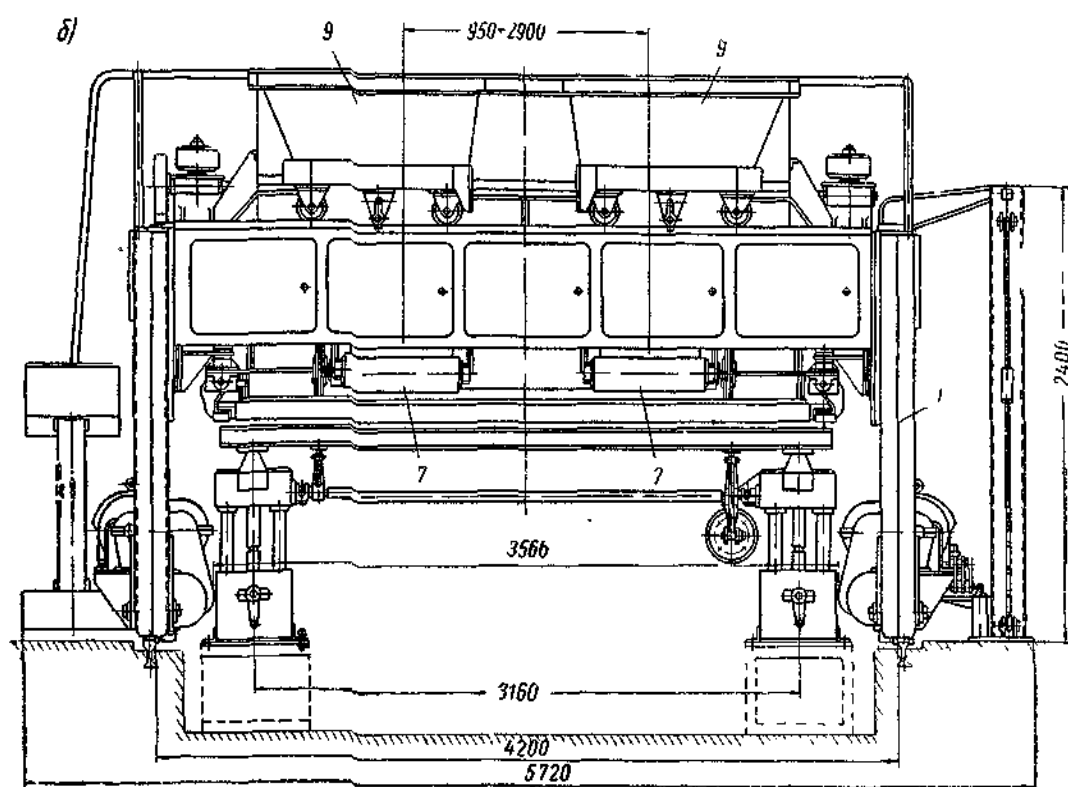
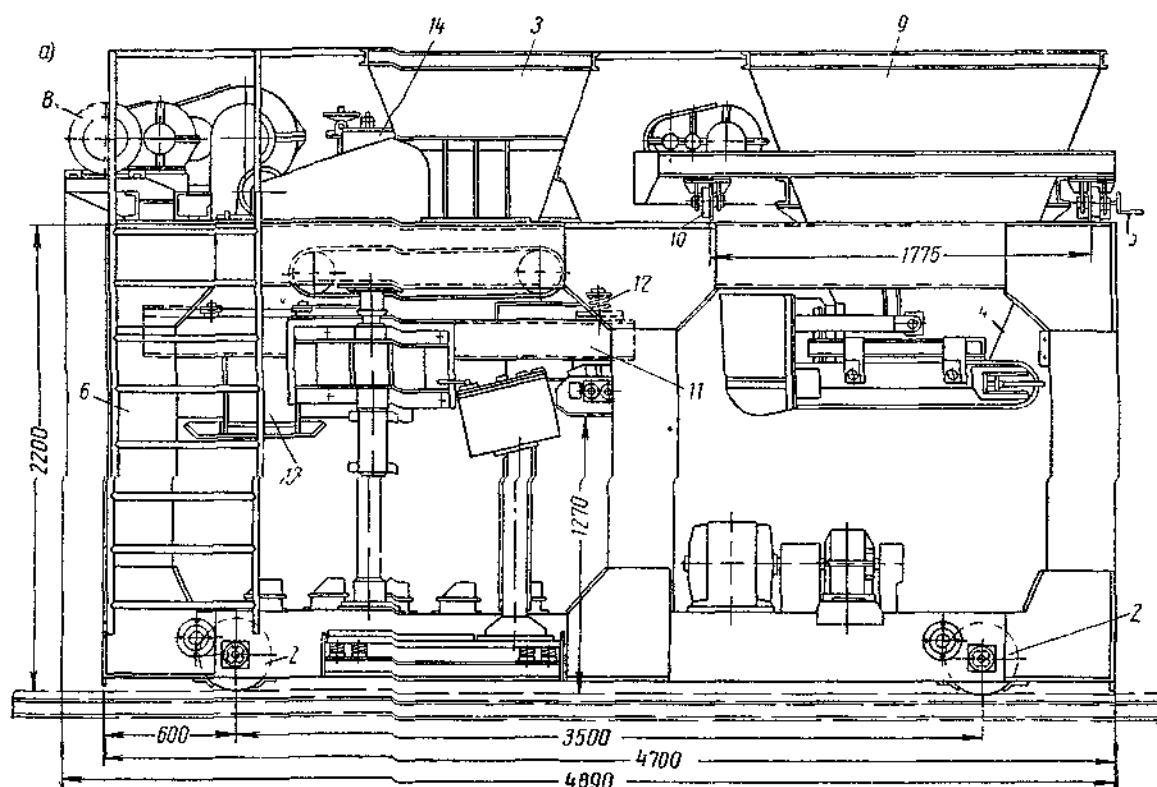
СМ–475–У виброалаңы

СМ–475–У маркалы виброалаң темірбетон бұйымдарын қалыптау және бетон қоспасын тығыздау үшін қолданылады. Қондырғының жоғарғы рамасында екі білікті дебалансты блоктар орнатылған және олар электрқозғалтқышпен карданды білік арқылы байланыстырылған.

Виброалаңның жетегі қысқа тұйықталған электрқозғалтқыш арқылы іске қосылады. Қозғалтқыш алты тісті синхронизатор көмегімен жұмыс істейді. Қалыптар виброалаң бетіне арнайы клинді қысқыштар арқылы мықтап бекітіледі.

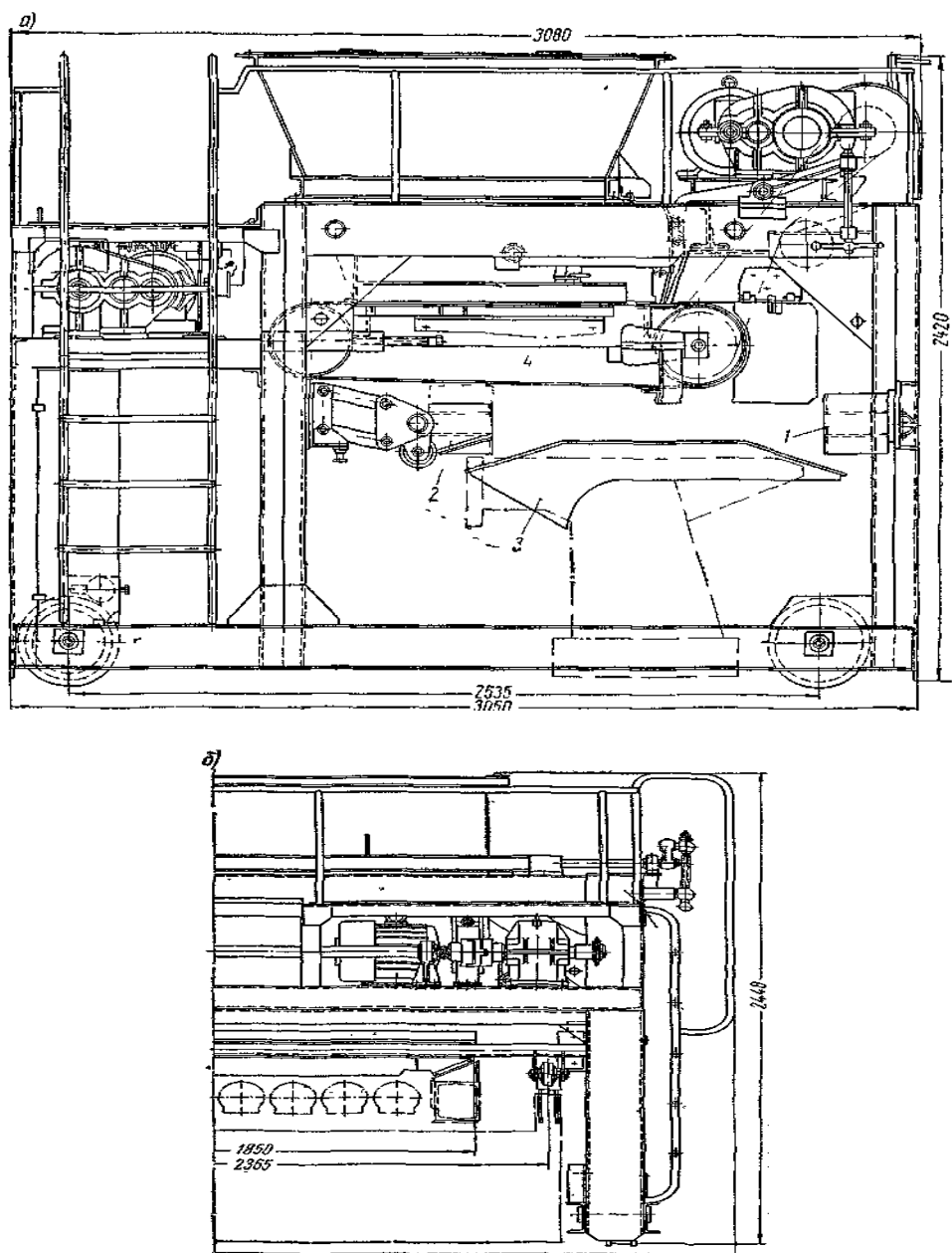
Екі біліктің синфазалық айналуы нәтижесінде көлденең бағыттағы күштер өзара теңеседі. Соның әсерінен виброалаң тік бағытта тербеліс жасап, бетон қоспасының біркелкі тығыздалуын қамтамасыз етеді. Тербеліс амплитудалары барлық жұмыс аймағына біркелкі таралады, бұл дайын бұйым сапасының жоғары болуына ықпал етеді.

СМ–475–У виброалаңы бетон қоспасын тиімді тығыздап, бұйымның беріктігі мен құрылымдық біртектілігін арттыруға мүмкіндік береді.



а-жаныннан карағандағы көрінісі; б-торецтен көрінісі; 1-рама; 2-дөңгелек; 3-көлемді бункер; 4-заслонка; 5- винтті механизм; 6-щиток; 7-ленталы қоректендіргіш; 8-қоректенліргіш қозғалтқышы; 9- қосымша бункерлер; 10-дөңгелек; 11-рама; 12-пружина; 13-вибронасадок; 14-көтеру қозғалтқышы

Сурет-4. Бетон жайғастырғыш 6691с/3



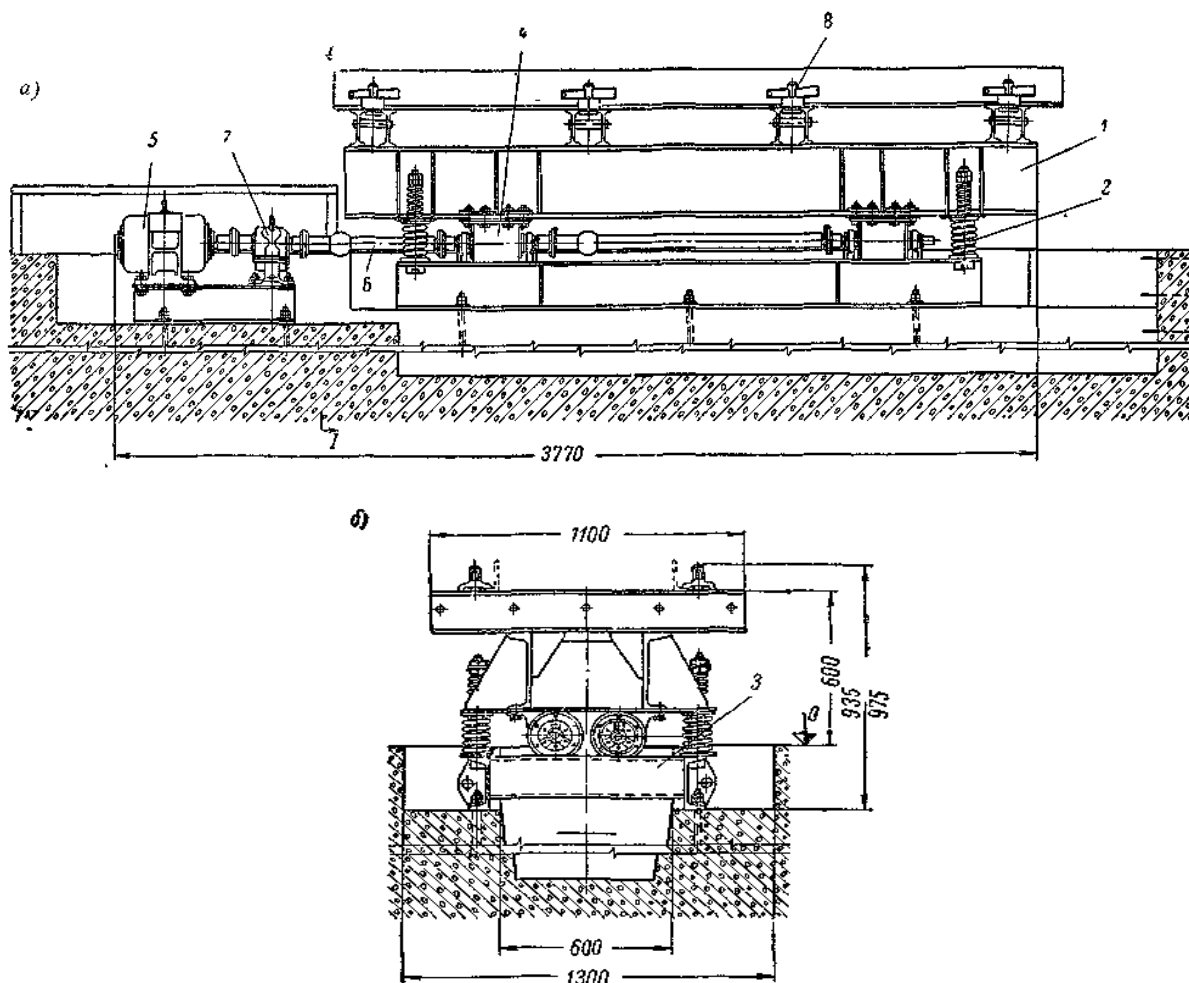
а-жаныннан карағандағы көрінісі; б-торецтен көрінісі; 1-алдыңғы скребок ;2-артынғы скребок;3-копер;4-лист

Сурет-5. Бетон жайғастырғыш 6669/3

Алайда виброқондырғылардың белгілі бір кемшіліктері де бар. Атап айтқанда:

- қалыптарды бекіту жұмыстарының күрделілігі;
- еңбек шығынының көп болуы;
- вибраторлар мен бекіткіш құрылымдарының күрделі конструкциясы.

Соған қарамастан, бұл виброалаң темірбетон бұйымдарын өндіруде кеңінен қолданылатын сенімді және тиімді қалыптау қондырғыларының бірі болып табылады.



а-жаныннан қарағандағы көрінісі; б-І-І бойынша тілік; 1-жоғарғы рама; 2-пружиналар; 3-опорлы рама; 4-еківалды дебалансты блок; 5-қозғалтқыш; 6-карданды вал; 7-синхронизатор; 8-клинді қысқыш.

Сурет- 6. СМ-475-У виброалаңы.

10–22С виброалаңы

10–22С маркалы виброалаңы көпқуысты плиталарды қалыптауға арналған. Бұл қондырғы шеңберлі айналмалы тербеліс жасау арқылы бетон қоспасын тиімді тығыздайды.

Виброалаңның негізгі конструкциялық элементтері:

- жоғарғы екі рама;
- тірек құрылғылары;
- құрамалы дебаланс білігі;
- контрқозғалтқыш;
- электрқозғалтқыш.

Дебаланс білігі алты жеке вибратордан тұрады. Олар өзара жұмсақ муфталар арқылы байланыстырылған. Мұндай құрылым тербелістердің

біркелкі берілуін қамтамасыз етіп, бетон қоспасының сапалы тығыздалуына мүмкіндік береді.

10–26С виброалаңы

10–26С маркалы виброалаңы агрегатты-ағымды технологиямен жұмыс істейтін зауыттарда қолданылады. Құрылымы жағынан ол 10–22С виброалаңына ұқсас. Алайда бұл қондырғыда контрқозғалтқыш қарастырылмаған.

Жобада қабылданған виброалаң

Осы дипломдық жобада ирригациялық науаларды қалыптау үшін 10–22С маркалы виброалаңы таңдалып қабылданды. Бұл қондырғы бетон қоспасын тиімді тығыздап, бұйым сапасының жоғары болуын қамтамасыз етеді.

3-кесте – Рамалық конструкциялы виброалаңдардың техникалық сипаттамалары

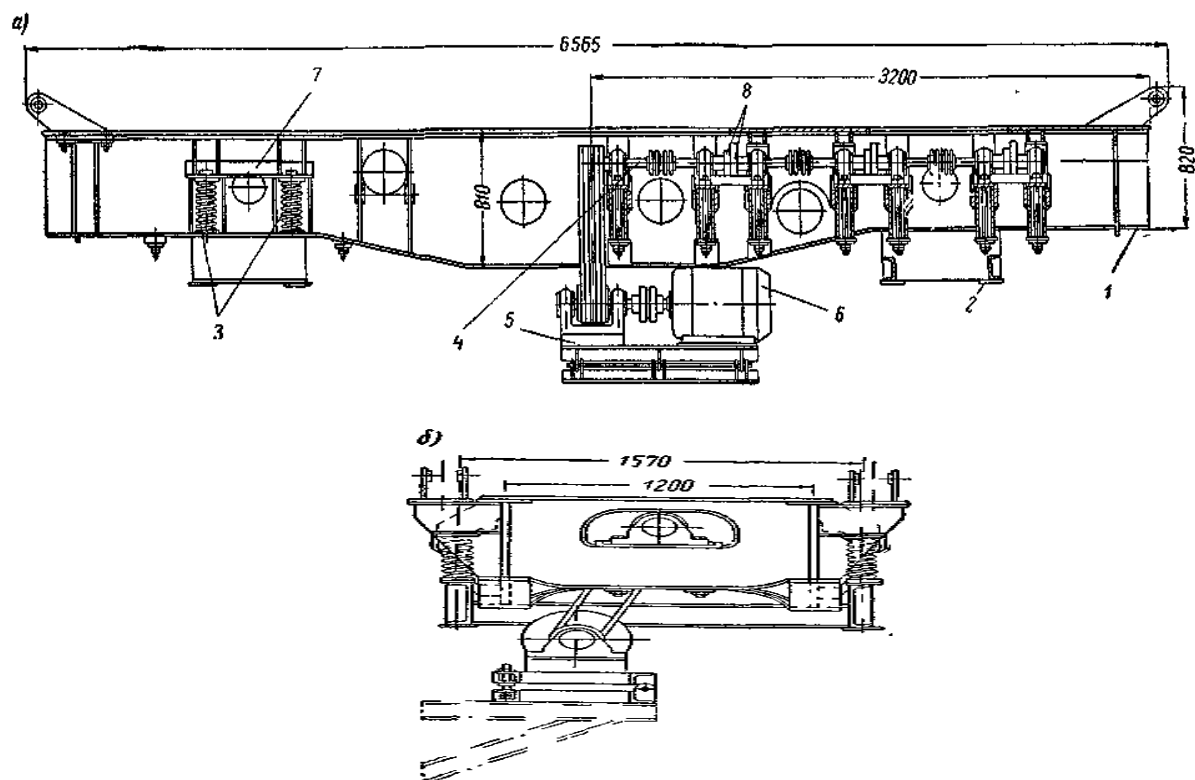
Түр і	Жүк көтерімділі гі, т	Тербеліс сипаты	Тербеліс с жиілігі, айн/мин	Амплитудасы, мм	Орнатылған қуаттылығы, кВт	Қалыпты бекіту тәсілі	Жалпы салмағы, кг
475 У	2	Вертикаль	2890	0,4–0,9	10	Клинді	1 130
10– 22С	5	Шеңберлі	3000	0,4	28	Электромагнитті	7 420
10– 26С	10	—	3000	0,4	28	—	7 100
651 –02	15	—	3000	0,4	40	Механикалық	13 200
497 –16	16	Вертикаль	3000	0,4	2×20=40	Механикалық	13 500

1.5.3 Қалып орналастырғыш

Қалып орналастырғыштар өндіріс процесінде қалыптарды технологиялық посттар арасында тасымалдауға және қажетті орындарға дәл орналастыруға арналған құрылғылар болып табылады.

Зауыттарда қалыптарды жылжыту үшін көбінесе рольгангтар қолданылады. Олар дайын қалыптарды бос алаңдарға немесе келесі технологиялық операция орындалатын аймақтарға жеткізеді. Сонымен қатар қалыптарды тасымалдау және орналастыру жұмыстары көпірлі крандардың көмегімен де жүзеге асырылуы мүмкін.

Қазіргі уақытта өндірістегі еңбек өнімділігін арттыру және крандардың жүктемесін азайту мақсатында арнайы қалып-жайғастырғыш қондырғылар кеңінен қолданылуда. Бұл құрылғылар қалыптарды тез әрі дәл орналастыруға мүмкіндік береді, сонымен қатар өндірістік цикл уақытын қысқартып, технологиялық процестің үздіксіз жүруін қамтамасыз етеді.



а-жаныннан карағандағы көрінісі; б-торецтен көрінісі; 1-төменгі рама; 2-опорлы рама; 3-жұмсақ опорлар; 4-дебаланс валы; 5-контрқозғалтқыш; 6-электроқозғалтқыш; 7-кронштейн; 8-дебаланс

Сурет – 7. 10-22С виброалаңы

1.5.4 Бетон араласпасын тасымалдау қондырғылары

Бетон қоспасын тасымалдау уақыты мүмкіндігінше қысқа болуы қажет. Себебі бетон қоспасы дайындалған сәттен бастап қалыпқа орналастырылғанға дейін өзінің ылғалдылығын, жылжымалылығын және пластикалық қасиеттерін сақтауы тиіс. Сонымен қатар бетон қоспасының қабаттануы минималды деңгейде болуы керек, өйткені бұл бетонның біртектілігін қамтамасыз етеді.

Тасымалдау барысында бетон құрамындағы цемент пен майда толтырғыштардың бөлініп кетуіне жол бермеу қажет. Бетон қоспасын жеткізу процесі өндірісте үздіксіз ұйымдастырылуы тиіс, себебі бетонның уақытында берілмеуі өндірістік процестің бұзылуына әкеледі.

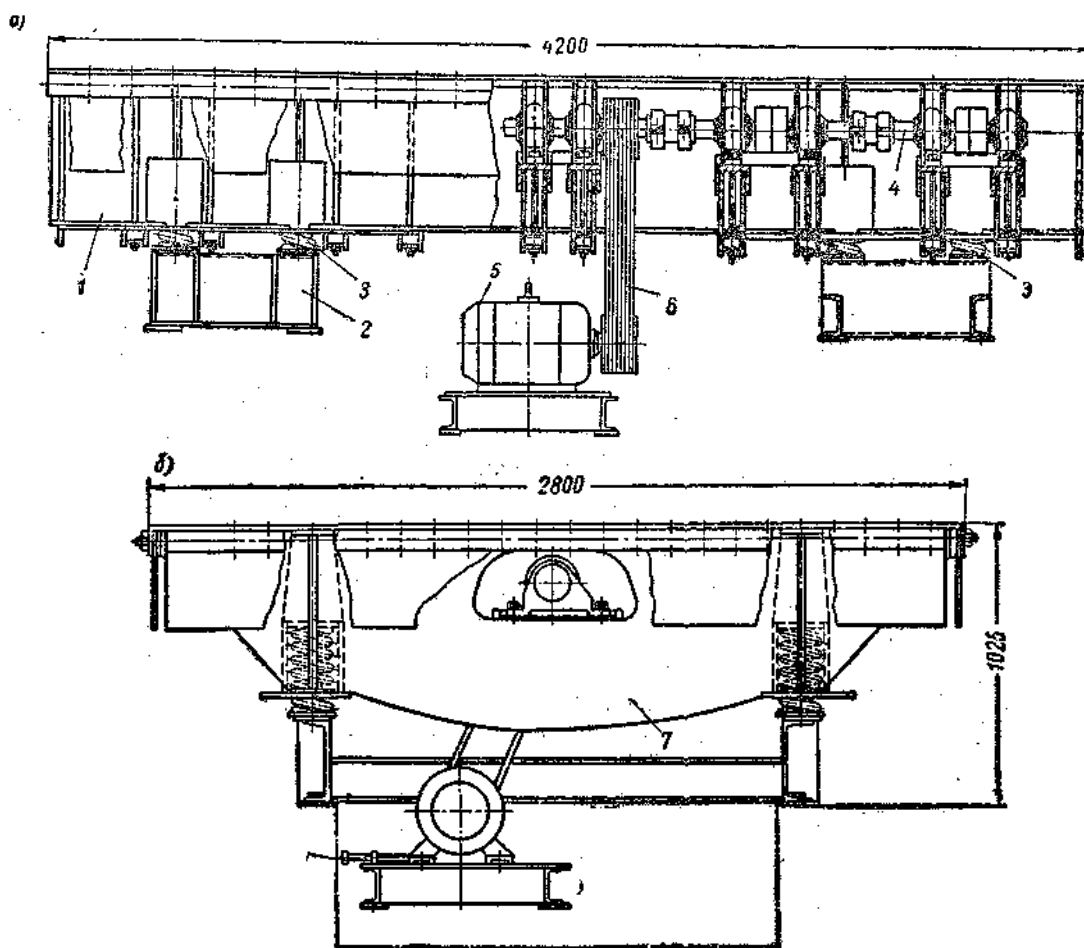
Қатаң бетон қоспаларын тасымалдау кезінде кей жағдайларда қоспаның қатып қалуы байқалады. Мұндай кезде бетонды қайта араластыру үшін арнайы араластырғыштар қолданылады. Кейде бетон қоспасы бункерлер мен арбалардың ішкі бетіне жабысып қалуы мүмкін.

Бетон қоспасын тасымалдауға арналған құралдар

Арбалар және тележкалар

Арбалар мен тележкалар бетон қоспасын қысқа қашықтықтарға тасымалдау үшін пайдаланылады. Бетон араластырғыштың бір реттік

қоспасын аралық бункерге түсіру ұсынылады. Бұл жағдайда бетон ауырлық күші арқылы арбаға немесе тележкаға беріледі.



а-жаныннан қарағандағы көрінісі; б-торецтен көрінісі; 1- жоғарғы рама; 2-опорлы рама; 3-жұмсақ опора; 4-дебеланс валы; 5-электроқозғалтқыш; 6-клиноременьді беріліс; 7- диафрагма; 8-винтті қондырғы

Сурет – 8. 10-26С виброалаңы.

Бұл тәсіл бетон қоспасының біртектілігін сақтауға мүмкіндік береді және тасымалдау кезінде болатын соққылар әсерінен бетонның алдын ала тығыздалып қалуын болдырмайды. Сонымен қатар бетон қоспасының өндіріс желісіне үздіксіз берілуін қамтамасыз етеді.

Автокөліктер

Автокөліктер бетон қоспасын орталық бетон араластыру цехынан өндіріс орнына немесе құрылыс алаңына тасымалдау үшін қолданылады.

Автокөлікпен тасымалдау кезінде бетон қоспасының тығыздалып қалуы немесе қабаттануы мүмкін. Сондықтан автокөлікпен көбінесе конус шөгуі 1,2–7,5 см болатын бетон қоспаларын тасымалдау ұсынылады.

Болат бункерлер мен бадьялар

Кіші көлемдегі бетон қоспаларын тасымалдау үшін көлемі 0,5 м³ болатын болат бадьялар пайдаланылады. Мұндай бадьялардың төменгі

бөлігінде бетон қоспасының берілуін тоқтататын және қайта жалғастыратын арнайы қақпақтар орнатылады. Сонымен қатар бетон ағынын қажетті бағытқа бағыттайтын арнайы бағыттағыш құрылғылар қарастырылады.

1.5.5 Ішкі тасымалдау көліктері

Ленталы конвейер

Ленталы (таспалы) конвейер өндірісте материалдарды үздіксіз тасымалдауға арналған кең таралған көлік құралдарының бірі болып табылады. Оның негізгі құрылымы металл тірек қаңқасынан, жетекші және керуші барабандардан тұрады. Бұл барабандардың айналасына шексіз таспа тартылып орнатылады.

Конвейер таспасы көбінесе резеңкеленген матадан дайындалады. Таспа роликті тіректерге сүйеніп қозғалады. Жұмыс тармағы роликтердің орналасуына байланысты жазық немесе науа тәрізді пішінге ие болады. Науа тәрізді пішінді қамтамасыз ету үшін үш немесе бес роликті тіректер пайдаланылады. Ал бос қайту тармағы әдетте жазық түрде орындалады.

Ұзын конвейерлер арнайы жүк арқылы керілсе, қысқа конвейерлерде бұрандалы керу құрылғылары қолданылады. Конвейер жетегі электрқозғалтқыш пен редуктордан тұрады.

Қауіпсіздік мақсатында конвейер апаттық жағдайда трассаның кез келген нүктесінде тоқтатуға мүмкіндік беретін арнайы құрылғымен жабдықталады.

Жол бағытына байланысты ленталы конвейерлер:

- горизонталь;
- көлбеу;
- құрамалы болып бөлінеді.

Көлбеу конвейерлердің ең үлкен көлбеу бұрышы құрғақ материалдар үшін 18° , ал ылғалды материалдар үшін 24° -тан аспауы тиіс.

Ленталы конвейерлер әртүрлі сусымалы, кесекті және дана материалдарды тасымалдауға қолданылады. Материалдар конвейерге тиеу құрылғылары немесе құйғыштар арқылы беріледі.

Жүкті түсіру тәсілдері:

- шеткі түсіру (жетекші барабан арқылы);
- аралық түсіру (бір немесе екі жақты қырғыштар және жылжымалы түсіргіш барабандар арқылы).

Бетон және темірбетон бұйымдарын өндіру цехтарында қолданылатын конвейерлердің қозғалу жылдамдығы әдетте 0,5–1,25 м/с аралығында болады.

1.5.6 Көтергіш қондырғылар

Агрегатты-ағымды өндірісте крандардың саны қалыптау және құю циклдерінің ұзақтығына байланысты анықталады. Егер өндірісте екі бойлық технологиялық желі қарастырылса, онда кран орындайтын операциялардың жалпы уақыты екі есеге қысқартылып есептелуі қажет.

Крандардың қажетті санын анықтау барысында олардың жұмыс істеу жүктемесінің біркелкі болмауы да ескеріледі. Бұл үшін крандарды пайдалану коэффициенті ($K_{\text{пайд}}$) қолданылады:

- аралықтағы бір кран үшін – 0,8;
- аралықтағы екі кран үшін – 0,7.

Сонымен қатар арматураны орнату, өндірістік қалдықтарды шығару және басқа да көмекші жұмыстарға кететін кран операциялары да пайдалану коэффициенті арқылы есепке алынады.

Крандардың саны келесі формула бойынша анықталады:

$$N_k = \frac{170 \cdot 6}{8 \cdot 60 \cdot 0.7} = 2 \text{ дана} \quad (1)$$

мұндағы:

P_1 – аралықтың бір ауысымдағы өнімділігі, дана;

$K_{\text{пайд}}$ – кранды пайдалану коэффициенті.

Өртүрлі апаттық жағдайларды және кранның уақытша істен шығу ықтималдығын ескере отырып, жобада екі дана кран қабылданды.

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде өндіріс цехына қажетті кран саны – 2 дана болып анықталды.

1.5.7 Жылумен өңдеу қондырғылары

Шұңқырлы қысымсыз булау камералары темірбетон бұйымдарын жылумен және ылғалмен өңдеуге арналған негізгі қондырғылардың бірі болып табылады. Мұндай камералардың негізгі элементтеріне:

- қабырғалар;
- конденсатты ағызу жүйесі;
- гидравликалық тығын;
- қақпақ;
- бу беру құбырлары жүйесі жатады.

Камера қабырғаларының қалыңдығы әдетте 250–400 мм аралығында болады. Мұндай қабырғалар жоғары беріктікке ие, жылу өткізгіштігі төмен және бу-ауа қоспасын нашар өткізетін қасиетімен ерекшеленеді.

Ірі көлемді камералар құрамалы қақпақтармен жабылады. Қақпақтар жақсы жылу оқшаулағыш материалдармен қапталғанымен, олардың ішкі бетінде конденсат түзілуі мүмкін. Бұл конденсат ашық тұрған бұйымдардың бетіне тамшылап, дайын өнім сапасының төмендеуіне әсер етеді. Осыны болдырмау мақсатында қақпақтар белгілі бір бағытта көлбеу етіп жасалады. Нәтижесінде түзілген конденсат қабырға бойымен ағып кетеді.

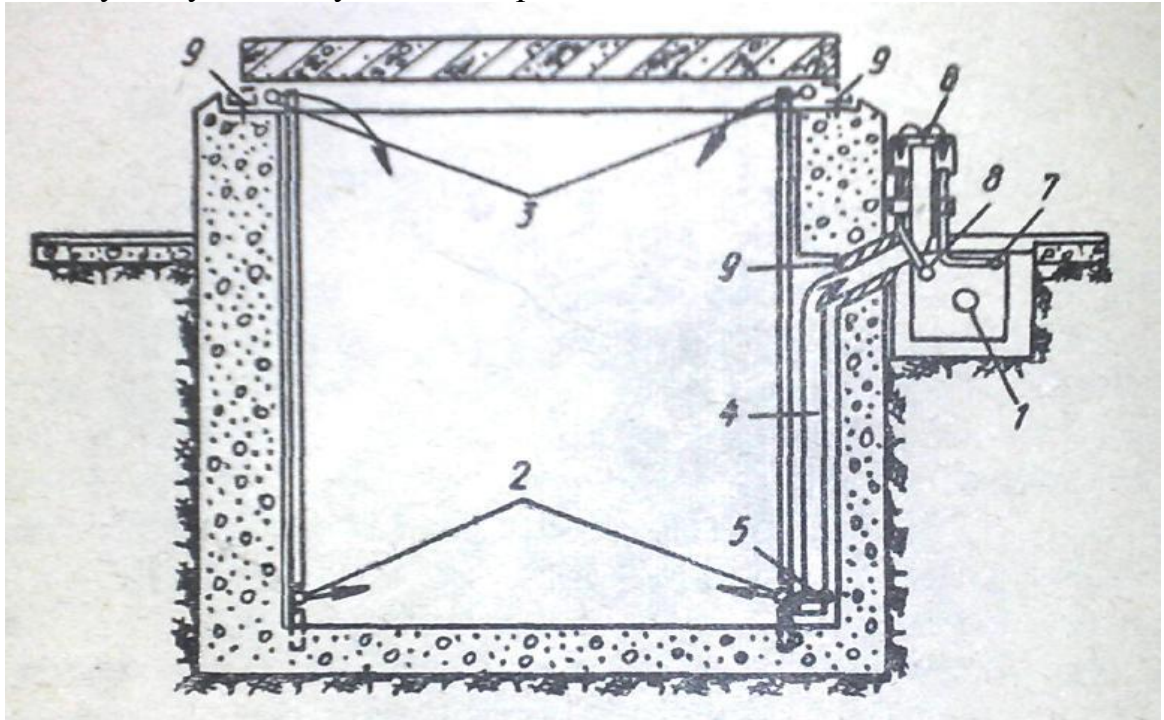
Бұйымдардың жылу және ылғал әсерінен біркелкі өңделуін қамтамасыз ету үшін олардың арасында жеткілікті саңылаулар қалдырылуы тиіс. Осы талапқа сәйкес:

- еден мен төменгі қалып арасындағы арақашықтық кемінде 150мм;
- тігінен орналасқан бұйымдар арасындағы қашықтық кронштейндерді есептегенде кемінде 30 мм;

- жоғарғы бұйым мен қақпақ арасындағы арақашықтық шамамен 50 мм болуы қажет.

Бұйымдарды камераға орналастыру және шығару жұмыстары аспалы көтергіш құрылғылар арқылы орындалады. Камераға берілген бу ортаның температурасын жоғарылатып, камера ішінде тұрақты түрде 100% ылғалдылық режимін қамтамасыз етеді.

Камера ішіндегі қысымның 0,1 МПа-дан аспауы үшін арнайы кері құбыр қарастырылады. Бұл құбыр камера ішін атмосфералық ауамен байланыстырып тұрады. Сонымен қатар ол артық қысымды шығарып, сырттан суық ауаның енуіне жол бермейді.



1-бу қазандығынан келетін бу құбыры. 2-3 астыңғы және үстіңгі тесігі бар бу беру құбыры. 4-бу ауа қоспасын шығаратын құбыр. 5-гидравликалық клапан. 6-қосымша конденсатор 7-суық су құбыры. 8-қыздырылған су шығатын құбыр 9-гидравликалық тығын;

Сурет- 9. Қысымды шұңқырлы булау камерасы

1.6 БҰЙЫМДЫ ӨНДІРУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ РЕЖИМДЕРІ

1.6.1 Қалыптарды тазалау және майлау

Қалыптарды тазалау

Қалыптар мен қалыптау қондырғыларын техникалық тұрғыдан дұрыс жағдайда ұстау дайын бұйымдардың сапасын арттыруда маңызды рөл атқарады. Қалып бетінің тазалығы мен тегістігі бұйымдардың сыртқы көрінісін жақсартып, олардың сапалы дайындалуын қамтамасыз етеді.

Темір қалыптарда немесе поддондарда қалыптау кезінде олардың бетінде бетон қалдықтары, майлау материалдарының іздері, цемент қабықшалары және басқа да ластанулар жиналады. Егер қалып уақытылы

тазаланбаса, оның бетінде қатып қалған бетон қабаты пайда болады. Бұл өз кезегінде бұйым сапасының төмендеуіне және қалыптан босату процесінің қиындауына әкеледі.

Сондықтан металл қалыптар әр қалыптау циклінен кейін арнайы машиналар мен құрылғылар арқылы мұқият тазаланады. Қазіргі кезде өндірісте келесі тазалау құрылғылары кеңінен қолданылады:

- металл щеткалы машиналар;
- барабанды және цилиндрлі щеткалар;
- абразивті шеңберлі құрылғылар;
- жылтыратқыш қондырғылар;
- металл сақиналы инерциялық фрезалар.

Металл немесе жұмсақ щеткалы тазалау машиналары әр цикл сайын қолдануға тиімді болып табылады. Ал қатты металл щеткаларды пайдалану ұсынылмайды, себебі олар қалып бетінде сызаттар қалдырып, бетон мен қалып арасындағы ілінісуді күшейтеді.

Осы дипломдық жобада қалыптарды әр цикл сайын жұмсақ щетка арқылы тазалау тәсілі қабылданды.

Қалыптарды майлау

Бетон өндірісінде босатылған қалыптарды әр технологиялық цикл сайын тазалап, арнайы майлау материалдарымен өңдеу қажет. Қалыптар уақытында тазаланбаса, бетон мен қалып арасындағы жабысу күшейіп, қалып бетінде бетон қалдықтары жинала бастайды.

Қалып пен бетон арасындағы байланысты азайтудың негізгі тәсілі — арнайы майлау материалдарын қолдану.

Қалып майлағыштары келесі талаптарға сәйкес болуы қажет:

- консистенциясы жағуға ыңғайлы болуы;
- қалып беті 40°C температураға дейін қызған жағдайда да қолдануға жарамды болуы;
- бұйымды қалыптан шығарғанда жұқа қабықша түзіп, бетонның қалыпқа жабысуын болдырмауы;
- бетон қасиеттеріне кері әсер етпеуі;
- бұйым бетінде дақ қалдырмауы;
- металл қалыптарды коррозиядан қорғауы;
- өндіріс цехында антисанитарлық жағдай туғызбауы;
- өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкес болуы;
- дайындау технологиясының қарапайым болуы;
- май жағу процесін механикаландыруға мүмкіндік беруі тиіс.

1.6.2 Бетон араласпасын жайғастыру

Бетон араласпасын қалып көлеміне біркелкі орналастыру өндірістегі маңызды технологиялық операциялардың бірі болып табылады. Бұл процестің сапалы орындалуы бұйымның барлық бөліктерінде беріктіктің бірдей болуын қамтамасыз етеді.

Әсіресе қатаң бетон қоспаларын күрделі пішінді бұйымдарға орналастыру және тегістеу жұмыстары едәуір қиындық туғызады. Сондықтан

өндіріс орындарында бетон қоспасын қалыпқа беру үшін арнайы бункерлер, бетонтартқыштар, бетонжайғастырғыштар және фактура қалыптағыш құрылғылар қолданылады.

Бетон қоспасы арнайы бетонараластырғыш қондырғыларда дайындалады. Алдымен бетон құрамына кіретін құрғақ материалдар араластырылып, кейін қатайтуға қажетті судың шамамен 70%-ы қосылады. Қалған су мөлшеріне химиялық қоспалар енгізіліп, қоспа толық дайын болғанша араластырылады.

Дайын бетон араласпасын қалыпқа орналастыру бетонжайғастырғыш арқылы жүзеге асырылады. Бетонжайғастырғыштың бос жүріс жылдамдығы 20–40 м/мин аралығында болады. Ал оның бункерлерінің көлденең қозғалу жылдамдығы 6–8 м/мин шамасында.

Қалыпқа бетон қоспасын беру кезінде бетонжайғастырғыштың жұмыс жүрісінің жылдамдығы 10–12 м/мин құрайды.

Бетонараластыру цехында дайындалған бетон қоспасы арнайы бетон тасымалдаушы арбалар арқылы эстакада бойымен қалыптау цехына жеткізіледі. Одан кейін бетон қоспасы бетонжайғастырғыш бункерлері арқылы қалыптарға біркелкі орналастырылады.

1.6.3 Бетон араласпасын тығыздау режимі

Бетон араласпасын тығыздау өндірістегі негізгі технологиялық процестердің бірі болып табылады. Тығыздау нәтижесінде бетон қоспасындағы ауа қуыстары азайып, оның беріктігі, тығыздығы және ұзақ мерзімділігі артады.

Бетон қоспасын вибрациялау тәсілдері тербелістің бетонға берілу әдісіне байланысты бірнеше түрге бөлінеді:

1. **Көлемдік вибрациялау** – бетон қоспасы қалыппен бірге виброаланда тербеліске түседі.

2. **Сыртқы вибрациялау** – тербелістер қалыптың бүйір қабырғалары немесе түбі арқылы беріледі. Бұл жағдайда вибраторлар қалыптың сыртқы бетіне мықтап бекітіледі.

3. **Беттік вибрациялау** – тербеліс бетон қоспасының ашық беті арқылы беріледі. Ол үшін вибрациялық плиталар, қалқандар немесе штамптар қолданылады.

4. **Ішкі вибрациялау** – бетон қоспасының ішіне енгізілетін немесе алдын ала орнатылатын виброұштықтар мен виброжүрекшелер арқылы орындалады.

Вибротығыздау коэффициенті нақты көлемдік салмақтың теориялық көлемдік салмаққа қатынасымен анықталады.

Бетон қоспасын тиімді тығыздаудың маңызды шарттарының бірі — тербелістердің бетон көлеміне біркелкі таралуы. Бұйымның барлық бөлігінде сапалы тығыздау қамтамасыз етілуі үшін оның геометриялық өлшемдері, конфигурациясы және бетон ішіндегі тербеліс толқындарының таралу заңдылықтары ескеріледі.

Портландцемент негізіндегі тығыз толтырғышты бетон қоспаларында тербелістің өшу коэффициенті шамамен 0,02–0,08 аралығында қабылданады. Ішкі вибротығыздау кезінде 50–100 Гц жиіліктегі тербелістер пайдаланылады.

Жұқа қабатты бұйымдарда тербеліс энергиясы толық сөнбей, бетон мен ауа немесе бетон мен қалып қабырғасы шекарасында шағылысады. Бұл құбылыс бетон қоспасының тығыздалу сапасына әсер етеді.

Вибротығыздау түрлері

Көлемдік вибротығыздау

Бұл әдісте бетон қоспасы виброаландарда немесе басқа вибрациялық қондырғыларда тығыздалады. Әдіс бірқабатты және көпқабатты жазық бұйымдарды, қуысты панельдерді және басқа темірбетон конструкцияларын қалыптауда кеңінен қолданылады.

Сыртқы вибротығыздау

Бетон қоспасы қалып қабырғалары арқылы берілетін тербелістер көмегімен тығыздалады. Бұл әдіс көбіне тік қалыптарда бұйым дайындауда пайдаланылады.

Беттік вибротығыздау

Тербелістер бетон қоспасының ашық бетіне виброплиталар немесе вибротартқыш құрылғылар арқылы беріледі.

Ішкі вибротығыздау

Бұл тәсілде бетон қоспасы арнайы виброұштықтар немесе виброжүрекшелер арқылы тығыздалады. Құрылғылар бетон ішіне енгізіледі немесе алдын ала қалыпқа орнатылады.

Осы дипломдық жобада бетон қоспасын қалыптаудың вибрациялық әдісі қабылданды. Соның ішінде негізгі технологиялық тәсіл ретінде көлемдік вибротығыздау әдісі таңдалды.

1.6.4 Бетон араласпасын жылумен өңдеу режимі

Бетон бұйымдарын жылумен өңдеу технологиясы бірнеше негізгі кезеңдерден тұрады: температураны біртіндеп көтеру, изотермиялық жағдайда ұстап тұру және кейіннен баяу суыту. Бұл режим бетонның қажетті беріктігін қысқа уақыт ішінде қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Жылумен өңдеу барысында бетон құрылымының бұзылуына жол бермеу үшін оның бастапқы құрылымдық беріктігі жеткілікті деңгейде қалыптасуы тиіс. Егер температура өте жылдам көтерілсе, цемент тасының сыртқы қабаты тез қатайып, ішкі бөліктеріндегі гидратация процесі баяулайды. Соның нәтижесінде цемент толық пайдаланылмай, бетонның соңғы беріктігі төмендеуі мүмкін. Осы себепті бетон бұйымдарын белгілі бір уақыт қалыпты температурада ұстап барып қыздыру тиімді болып саналады.

Темірбетон бұйымдарын булау процесі әдетте бетон жобалық беріктігінің шамамен 50–70%-ына жеткенге дейін жүргізіледі. Қазіргі өндірістік зауыттарда жылумен өңдеу температурасы көбіне 80–100°C аралығында қабылданып, өңдеу ұзақтығы 8–15 сағатты құрайды. Өңдеу уақытын қысқарту мақсатында тез қатаятын жоғары маркалы

портландцементтер, су-цемент қатынасы төмен бетон қоспалары және катаюды жеделдететін химиялық қоспалар қолданылады.

Жылу-ылғалдық өңдеудің толық циклі төрт кезеңнен тұрады:

1. Алдын ала ұстау;
2. Камерадағы температураны көтеру;
3. Изотермиялық қыздыру;
4. Бұйымдарды біртіндеп салқындату.

Температураны төмендету кезеңі технологиялық процестің маңызды бөлігі болып табылады. Бұйымдарды кенеттен суыту бетон ішінде ішкі кернеулердің пайда болуына және жарықтардың түзілуіне алып келуі мүмкін. Сондықтан салқындату процесі баяу әрі бірқалыпты жүргізіледі. Камерадан шығарылатын бұйым температурасы қоршаған орта температурасынан шамамен 40–45°C-тан артық болмауы қажет.

1.7 ӨНДІРІСТІК ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕР

1.7.1 Технологиялық цикл

Технологиялық цикл бұйымды дайындауға кететін толық уақытты сипаттайды және ол қалыптарды дайындау, арматуралау, бетон қоспасын жайғастыру, тығыздау, жылумен өңдеу және дайын бұйымды қалыптан босату операцияларынан тұрады. Өндірістік процестің тиімділігін қамтамасыз ету үшін барлық технологиялық операциялардың орындалу реттілігі мен ұзақтығы арнайы операцияаралық график арқылы анықталады.

Ирригациялық науаларды өндіру кезінде қалыптау циклының ұзақтығы: $t_f=15$ мин

Қалыптау процесіндегі негізгі операциялардың орындалу уақыты төмендегідей:

- қалыпты виброалаңға орналастыру – 2,5 мин;
- бетон қоспасының алғашқы бөлігін жайғастыру – 4,5 мин;
- вибротығыздау – 1,0 мин;
- бетон қоспасының қалған бөлігін құю – 4,5 мин;
- қалыпты тазалау – 2,5 мин.

Өндірістік технологиялық процестің орындалу реті келесі операциялардан тұрады:

1. Қалыпты тазалау және майлау – 3 мин;
2. Қалыпты арматуралау постына жеткізу – 2 мин;
3. Арматуралық каркасты қалыпқа орнату – 2,5 мин;
4. Қалыпты жинақтау – 3 мин;
5. Қалыпты виброалаңға орнату – 2 мин;
6. Бетон қоспасын жайғастыру және тығыздау – 2 мин;
7. Қалып ернеулерін тазалау – 1 мин;
8. Қалыпты виброалаңнан алу – 1 мин;
9. Қалыпты булау камерасына орналастыру – 1,5 мин.

Өндірістік циклдің барлық операциялары өзара үйлестіріліп орындалады. Бұл өндірістік желінің үздіксіз жұмысын қамтамасыз етіп, жабдықтардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қырлы жабын плиталарының жобалық жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{ж}}=50000 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

1.7.2 Қалыптау машинасының санын есептеу

Агрегатты-ағымды өндіріс тәсілінің басты артықшылығы – әртүрлі типтегі бұйымдарды бір технологиялық желіде өндіру мүмкіндігі. Сондықтан қалыптау процесінде қолданылатын виброқондырғылар өндірілетін бұйымдардың өлшемдері мен номенклатурасына сәйкес таңдалады. Қалыптау жабдықтарының қажетті саны олардың өнімділігіне және цехтың жылдық өндірістік қуатына байланысты анықталады.

Агрегатты-ағымды әдісте қалыптау постының негізгі жабдығы ретінде виброалаң қарастырылады. Қалыптау желісінің өнімділігі көбінесе виброалаңның жұмыс тиімділігіне тәуелді болады. Осыған байланысты өндірісте қолданылатын виброқондырғыларды ұтымды таңдау үлкен маңызға ие.

Қалыптау машинасының жылдық өнімділігі келесі формула бойынша анықталады:

$$P_{\phi} = V \cdot \frac{c \cdot h \cdot 60}{t_{\phi}} \quad (\text{м}^3) \quad (2)$$

Есептеу нәтижесі:

$$P_{\phi} = 0.92 \cdot \frac{255 \times 16 \times 60}{18} = 20196 \text{ м}^3/\text{жыл} \quad (3)$$

Мұндағы:

P_{ϕ} - қалыптау машинасының жылдық өнімділігі, $\text{м}^3/\text{жыл}$;

V – бір бұйымға кететін бетон көлемі, м^3 ;

c – жұмыс уақытының жылдық қоры, тәулік;

h – тәуліктегі жұмыс уақыты, сағат;

t_{ϕ} – қалыптау циклының ұзақтығы, сағат.

Қалыптау машиналарының қажетті саны келесі өрнек арқылы есептеледі:

$$N = \Pi / P_{\phi}$$

Есептеу:

$$N = 50000 / 20196 = 2.4 \approx 2 \text{ дана}$$

Демек, өндірістік бағдарламаны орындау үшін цехта 2 дана виброалаң орнату қабылданады.

Қалыптау циклына кіретін негізгі операциялардың ұзақтығы:

- қалыпты тазалау және майлау – 2,5 мин;
- қалыпты арматуралау бөліміне жеткізу – 1 мин;
- арматуралық каркасты орнату – 2 мин;
- қалыпты жинау – 2 мин;
- қалыпты виброалаңға қою – 1 мин;

- бетон қоспасын жайғастыру және тығыздау – 3,5 мин;
- қалып ернеулерін тазалау – 1 мин;
- қалыпты виброалаңнан алу – 1 мин;
- қалыпты булау камерасына орналастыру – 1 мин.

Ирригациялық науалардың жобалық жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{ж}} = 18000 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

1.7.3 Булау камераларының санын есептеу

Темірбетон бұйымдарын жылумен өңдеу арнайы шұңқырлы булау камераларында жүргізіледі. Камералардың қажетті саны өндірістік бағдарламаны, камераның көлемін және бұйымдарды өңдеу ұзақтығын ескере отырып анықталады. Есептеулер үшін үшінші ауысымдағы жұмыс уақыты негізге алынады.

Шұңқырлы камералардың өлшемдері бұйымның габариттері мен қалыптардың орналасу сұлбасына байланысты анықталады.

Камера ұзындығы келесі формуламен есептеледі:

$$L_{k1} = L_{\phi 1} \cdot n_1 + (n_1 + 1) \cdot L_1 = 6,2 \cdot 1 + (1 + 1) \cdot 0,1 = 6,4 \text{ м} \quad (5)$$

$$L_{\phi 1} = L_{\text{изд}1} + (0,2 \div 0,3) = 5,9 + 0,3 = 6,2 \text{ м} \quad (6)$$

$$L_{k2} = L_{\phi 2} \cdot n_1 + (n_1 + 1) \cdot L_1 = 6,2 \cdot 1 + (1 + 1) \cdot 0,1 = 6,4 \text{ м} \quad (7)$$

$$L_{\phi 2} = L_{\text{изд}2} + (0,2 \div 0,3) = 5,9 + 0,3 = 6,2 \text{ м} \quad (8)$$

$$L_{k3} = L_{\phi 3} \cdot n_1 + (n_1 + 1) \cdot L_1 = 3,3 \cdot 2 + (1 + 1) \cdot 0,1 = 6,8 \text{ м} \quad (9)$$

$$L_{\phi 3} = L_{\text{изд}3} + (0,2 \div 0,3) = 3 + 0,3 = 3,3 \text{ м} \quad (10)$$

мұнда:

L_k – камера ұзындығы, м;

L_{ϕ} – бұйыммен бірге қалып ұзындығы, м;

n_1 – камера ұзындығы бойынша орналастырылатын қалыптар саны;

L_1 – камера қабырғасы мен қалып арасындағы арақашықтық.

Камера ені төмендегі формуламен анықталады:

$$B_k = B_{\phi} \cdot n_2 + (n_2 + 1) \cdot L_1 = 1,3 \cdot 2 + (2 + 1) \cdot 0,1 = 2,9 \text{ м} \quad (11)$$

$$B_{\phi} = B_{\text{изд}} + (0,2 \div 0,3) = 1 + 0,3 = 1,3 \text{ м} \quad (12)$$

$$B_k = B_{\phi} \cdot n_2 + (n_2 + 1) \cdot L_1 = 1,16 \cdot 2 + (2 + 1) \cdot 0,1 = 2,62 \text{ м} \quad (13)$$

$$B_{\phi} = B_{\text{изд}} + (0,2 \div 0,3) = 0,96 + 0,3 = 1,16 \text{ м} \quad (14)$$

$$B_k = B_{\phi} \cdot n_2 + (n_2 + 1) \cdot L_1 = 1,1 \cdot 3 + (2 + 1) \cdot 0,1 = 3,6 \text{ м} \quad (15)$$

$$B_{\phi} = B_{\text{изд}} + (0,2 \div 0,3) = 0,8 + 0,3 = 1,1 \text{ м} \quad (16)$$

мұнда:

B_k – камера ені, м;

B_{ϕ} – қалыптың ені, м;

n_2 – ені бойынша орналастырылатын қалып саны;

1,5-4м – қалыптар арасындағы арақашықтық.

Камера биіктігі:

$$h_{\phi 1} = H_{\text{изд}1} + (0,2 \div 0,3) = 1,1 + 0,2 = 1,3 \text{ м} \quad (17)$$

$$H_{\kappa 1} = (h_{\phi 1} + h_1) \cdot n_3 + h_2 + h_3 = (1,3 + 0,03) \cdot 2 + 0,15 + 0,3 = 3,11 \text{ м} \quad (18)$$

$$h_{\phi 2} = H_{\text{изод}2} + (0,2 \div 0,3) = 0,96 + 0,2 = 1,16 \text{ м} \quad (19)$$

$$H_{\kappa 2} = (h_{\phi 2} + h_1) \cdot n_3 + h_2 + h_3 = (1,16 + 0,03) \cdot 2 + 0,15 + 0,3 = 2,83 \text{ м} \quad (20)$$

$$h_{\phi 3} = H_{\text{изод}3} + (0,2 \div 0,3) = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ м} \quad (21)$$

$$H_{\kappa 3} = (h_{\phi 3} + h_1) \cdot n_3 + h_2 + h_3 = (0,7 + 0,03) \cdot 4 + 0,15 + 0,3 = 3,37 \text{ м} \quad (22)$$

мұнда:

H_{κ} – камера биіктігі;

H_{ϕ} – қалыппен бірге бұйым биіктігі;

n_3 - биіктігі бойынша орналастырылатын қалып саны;

0,3-0,15 – технологиялық саңылау мөлшері.

Есептеу нәтижелері бойынша:

$$1,1 + 0,2 = 1,3$$

$$0,96 + 0,2 = 1,16 \text{ м}$$

$$0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ м}$$

Камера көлемі:

$$V_{\kappa} = L_{\kappa} \cdot B_{\kappa} \cdot H_{\kappa}$$

Камераны толтыру уақыты:

$$t_{\tau} = t_{\phi} \cdot \Pi_{\tau} = 16 \cdot 4 = 64 \text{ мин} \quad (32)$$

мұнда:

t_{ϕ} – қалыптау циклының ұзақтығы, мин;

Π_{τ} – камерадағы бұйым саны.

Шұңқырлы камераның жылдық өнімділігі:

$$P_{\tau} = \Pi_{\tau} \cdot C \cdot K_{\text{айн}} = 4 \cdot 262 \cdot 1,4 = 1467 \text{ дана} \quad (33)$$

$$P_{\tau} = \Pi_{\tau} \cdot C \cdot K_{\text{айн}} = 4 \cdot 262 \cdot 1,4 = 1467 \text{ дана} \quad (34)$$

$$P_{\tau} = \Pi_{\tau} \cdot C \cdot K_{\text{айн}} = 24 \cdot 262 \cdot 1,4 = 8803 \text{ дана} \quad (35)$$

Қажетті камера саны:

$$N_{m1} = \frac{\Pi}{P_m} = \frac{20000}{1467} = 14 \quad (36)$$

$$N_{m2} = \frac{\Pi}{P_m} = \frac{20000}{1467} = 14 \quad (37)$$

$$N_{m3} = \frac{\Pi}{P_m} = \frac{10000}{8803} = 1 \quad (38)$$

Есептеу барысында өндірістік процестегі резерв пен жөндеу уақыттарын ескеру үшін камера саны 15–17% артық қабылданады.

$$N_m = 14 + 14 \cdot 0,15 \approx 16 \text{ дана} \quad (39)$$

$$N_m = 14 + 14 \cdot 0,15 \approx 16 \text{ дана} \quad (40)$$

$$N_m = 1 + 14 \cdot 0,15 \approx 3 \text{ дана} \quad (41)$$

Есептеу нәтижесінде өндіріс үшін қажетті шұңқырлы булау камераларының саны:

$$N_M = 35 \text{ дана}$$

1.7.4 Қалыптардың санын анықтау

Өндірістік процестің үздіксіз орындалуын қамтамасыз ету үшін қажетті қалыптар саны есептеледі. Қалыптардың жалпы саны технологиялық операциялардың орындалу ұзақтығына, булау камераларындағы қалыптар санына және қалыптарды дайындау уақыттарына байланысты анықталады.

Конструкцияларды өндіруге қажетті қалыптар саны келесі формула бойынша есептеледі:

$$\Phi_1 = N_m^{раш} \cdot n_T + N_\phi + N_{бекет} = 16 \cdot 4 + 1 + 1 = 66 \text{ дана} \quad (42)$$

$$\Phi_1 = 1,05 \cdot \Phi = 66 \cdot 1,05 = 69 \text{ дана} \quad (43)$$

$$\Phi_2 = N_m^{раш} \cdot n_T + N_\phi + N_{бекет} = 16 \cdot 4 + 1 + 1 = 66 \text{ дана} \quad (44)$$

$$\Phi_2 = 1,05 \cdot \Phi = 66 \cdot 1,05 = 69 \text{ дана} \quad (45)$$

$$\Phi_3 = N_m^{раш} \cdot n_T + N_\phi + N_{бекет} = 16 \cdot 36 + 1 + 1 = 578 \text{ дана} \quad (46)$$

$$\Phi_3 = 1,05 \cdot \Phi = 66 \cdot 1,05 = 606 \text{ дана} \quad (47)$$

мұнда:

$N_m^{раш}$ – қалыптардың жалпы саны;

n_T – булау камераларындағы қалыптар саны;

$N_{бекет}$ – қалыптау алаңындағы қалыптар саны;

N_ϕ – қалыптарды дайындау бекетіндегі қалыптар саны;

1.05 – қалыптарды жөндеу және резервке арналған коэффициент.

Есептеу нәтижелері төмендегідей анықталады:

$N_K = 35$ дана

$N_\phi = 2$ дана

$N_D = 3$ дана

Сонда қалыптардың жалпы саны:

$N_K = 1,05(35 + 2 + 3) = 42$ дана

Демек, ирригациялық науаларды өндіру үшін өндірісте 42 дана қалып қарастырылады.

1.7.5 Бетон араласпасының, арматуралық элементтердің және майлағыш заттардың шығынын есептеу

Темірбетон бұйымдарын өндіру барысында бетон араласпасының, арматуралық болаттың және қалыптарды майлауға арналған материалдардың қажетті мөлшерін алдын ала анықтау маңызды технологиялық есептердің бірі болып табылады. Бұл есептеулер өндірістік бағдарламаның орындалуын қамтамасыз етіп, шикізат қорын тиімді жоспарлауға мүмкіндік береді.

Бетон араласпасының қажеттілігі

Бетон араласпасының қажетті көлемі дайындалатын бұйымдардың жылдық өндірістік қуатына байланысты анықталады. Әр бұйымға жұмсалатын бетон көлемі оның геометриялық өлшемдеріне сәйкес қабылданады.

Бетон қоспасының жылдық шығыны келесі өрнек бойынша анықталады: $Q_6 = N \times V$

мұнда: Q_6 – бетон араласпасының жылдық шығыны, m^3 ;

N – жыл ішінде шығарылатын бұйым саны, дана;

V – бір бұйымға жұмсалатын бетон көлемі, m^3 .

ЛР-10 науасы үшін:

$$Q_{61}=15150 \times 1,32=19998 \approx 20000 \text{ м}^3$$

ЛР-8 науасы үшін:

$$Q_{62}=26075 \times 0,767=19998 \approx 20000 \text{ м}^3$$

ТИП-2 науасы үшін:

$$Q_{63}=50000 \times 0,2=10000 \text{ м}^3$$

Жалпы бетон араласпасының жылдық қажеттілігі:

$$Q_{\text{жалпы}}=20000+20000+10000=50000 \text{ м}^3$$

Арматуралық элементтердің қажеттілігі

Арматура шығыны бұйымның бір данасына жұмсалатын болат мөлшеріне байланысты анықталады.

Арматураның жылдық шығыны: $Q_a=N \times q$

мұнда: Q_a – арматураның жалпы шығыны, кг;

q – бір бұйымға кететін арматура мөлшері, кг.

ЛР-10 үшін:

$$Q_{a1}=15150 \times 68,62=1039593 \text{ кг}$$

ЛР-8 үшін:

$$Q_{a2}=26075 \times 42,65=1112099 \text{ кг}$$

ТИП-2 үшін:

$$Q_{a3}=50000 \times 12,5=625000 \text{ кг}$$

Арматураның жалпы шығыны:

$$Q_{a(\text{жалпы})}=1039593+1112099+625000=2776692 \text{ кг} \approx 2777 \text{ т}$$

Қалыптарды майлауға қажетті материал мөлшері

Қалыптардың бетіне майлау материалдары бетонның қалыпқа жабысып қалуын болдырмау және бұйымның сапалы бетін қамтамасыз ету үшін қолданылады.

Майлағыш заттардың шығыны қалыптың ауданына және бір шаршы метрге жұмсалатын май мөлшеріне байланысты анықталады.

Майлау материалының шығыны:

$$Q_m=F \times n \times q_m$$

мұнда:

F – қалыптардың жалпы ауданы, m^2 ;

n – қалыптау циклдерінің саны;

q_m – 1 м^2 ауданға жұмсалатын май мөлшері, $кг/м^2$.

Тәжірибелік мәліметтер бойынша бір шаршы метр қалып бетіне орташа есеппен $0,2 \text{ кг/м}^2$ май жұмсалады.

Жобаланған өндіріс үшін майлағыш материалдардың жылдық қажеттілігі шамамен:

$$Q_m \approx 12-15 \text{ т/жыл деп қабылданады.}$$

Осылайша жүргізілген есептеулер нәтижесінде зауыттың жылдық өндірістік бағдарламасын орындау үшін қажетті бетон араласпасының, арматуралық болаттың және майлау материалдарының мөлшері анықталды.

4 – кесте Бетон араласпасының қажеттілігі

Бұйымның атауы	Материалдардың шығыны, м ³				
	Жылына		Жылына ысырабымен есептегенде		
	Ысырабын есептемегендегі	Ысырабымен 1,5%	тәулігіне	кезегіне	Сағатына
ЛР-100	20000	20300	77,48	38,74	4,84
ЛР-80	20000	20300	77,48	38,74	4,84
ТИП-2	10000	10150	38,74	19,37	2,42

Арматура элементтерінің қажеттілігі

Арматуралық элементтердің қажетті мөлшері бұйымның түріне, қолданылатын арматура класына және өндіріс барысында пайда болатын қалдықтардың көлеміне байланысты анықталады. Есептеу кезінде арматураны кесу, ию және дәнекерлеу барысында пайда болатын технологиялық ысыраптар ескеріледі.

Арматура қалдықтарының мөлшері қолданылатын болат класына байланысты қабылданады:

А–I, А–II, А–III, А–IV класты арматуралар үшін – 3 %;

Ат–V, Ат–VI, В–II, Вр–II сымдары мен канаттары үшін – 6 %.

Дипломдық жобада ирригациялық науаларды арматуралау үшін негізінен А–III класты болат қолданылғандықтан, есептеуде 3 % қалдық коэффициенті қабылданды.

Арматураның жалпы қажеттілігі келесі формуламен анықталады:

$$G = g \cdot N \cdot 1,03$$

мұнда: g – бір бұйымға кететін арматура мөлшері, кг;

N – жылдық бұйым саны;

1,03 – арматура қалдығын ескеретін коэффициент.

ЛР–100 науасы үшін:

Бір бұйымға кететін арматура мөлшері – 68,62 кг.

Жылдық бұйым саны:

$$N = 20000 / 1,320 = 15152 \text{ дана}$$

Арматураның жылдық қажеттілігі:

$$G = 68,62 \times 15152 \times 1,03 = 1070714 \text{ кг} \approx 1070,7 \text{ т}$$

ЛР–80 науасы үшін:

$$N = 200000 / 7,67 = 26075 \text{ дана}, G = 42,65 \times 26075 \times 1,03 = 1144092 \text{ кг} \approx 1144,1 \text{ т}$$

ТИП–2 науасы үшін:

$$N = 100000 / 2 = 50000 \text{ дана}, G = 12,5 \times 50000 \times 1,03 = 643750 \text{ кг} \approx 643,8 \text{ т}$$

5-кесте – Арматура элементтерінің қажеттілігі

Бұйым атауы	Бір бұйымға арматура шығыны, кг	Жылдық өнім саны, дана	Жалпы шығын, кг	Жалпы шығын, т
ЛР–100	68,62	15152	1070714	1070,7
ЛР–80	42,65	26075	1144092	1144,1
ТИП–2	12,5	50000	643750	643,8

Осы есептеулер негізінде зауыттың жылдық арматура қажеттілігі анықталады. Арматура шығынын дәл есептеу өндірістің тиімділігін арттырып, материалдық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Майлағыш материалдардың қажеттілігі

Қалыптардың бетіне жағылатын майлағыш материалдардың шығыны қалыптың ашық бетінің ауданына байланысты анықталады. Майлағыш зат бетонның қалыпқа жабысып қалуын болдырмайды, қалыптан босатуды жеңілдетеді және бұйым бетінің сапасын жақсартады.

Май шығыны қалыптың 1 м² ашық бетіне 0,2 кг есебімен қабылданады. Майлағыш материалдардың қажеттілігі келесі формула бойынша есептеледі:

$$G_m = F \cdot q$$

мұнда: F – бұйымның қалыппен жанасу ауданы, м²;

q – 1 м² ауданға кететін май мөлшері, кг/м².

ЛР–100 науасы үшін:

$$G_m = 22 \times 0,2 = 4,4 \text{ кг}$$

Жылдық шығыны:

$$Q_{\text{ж}} = 4,4 \times 14934 = 65709,6 \text{ кг}$$

Тәуліктік шығыны:

$$Q_{\text{тәу}} = 65709,6 / 262 = 250,8 \text{ кг}$$

Ауысымдық шығыны:

$$Q_{\text{ау}} = 250,8 / 2 = 125,4 \text{ кг}$$

Сағаттық шығыны:

$$Q_{\text{сағ}} = 125,4 / 8 = 15,67 \text{ кг}$$

Осы әдіспен қалған бұйымдар үшін де есептеулер жүргізілді.

6-кесте – Майлағыш материалдардың қажеттілігі

Бұйымның атауы	Бұйым ауданы, м ²	Жылдық өнім саны, дана	1 бұйымға кететін май	Жылдық шығын, кг	Тәулігіне, кг	Ауысымына, кг	Сағатына, кг
ЛР–100	22	14934	4,4	65709,6	250,8	125,4	15,67
ЛР–80	20	25938	4,0	103752	396	198	24,75
ТИП–2	6	50042	1,2	60050,4	229,2	114,6	14,32

Есептеу нәтижелері бойынша өндіріс процесінде қалыптарды майлау үшін қажетті материал көлемі анықталды. Майлағыш материалдарды дұрыс мөлшерде пайдалану қалыптардың қызмет ету мерзімін ұзартып, дайын бұйымдардың сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

1.7.5 Бетон араласпасының, арматуралық элементтердің және майлағыш заттардың қажетті мөлшерін есептеу

Темірбетон бұйымдарын өндіру барысында негізгі материалдардың қажетті көлемін дұрыс анықтау өндірістің үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді. Бетон қоспасының, арматураның және майлағыш заттардың шығыны

зауыттың жылдық өндірістік бағдарламасына сәйкес есептеледі. Есептеу кезінде материалдардың технологиялық ысырабы ескеріледі.

Бетон араласпасының қажетті мөлшері өндірістік бағдарламаға сәйкес анықталады. Өндіріс процесінде бетон қоспасының тасымалдануы, қалыпқа жайғастырылуы және тығыздалуы кезінде белгілі мөлшерде ысырап болады. Сондықтан бетон шығынына 1,5 % қосымша коэффициент қабылданды.

Жылдық бетон шығыны келесі формуламен анықталады:

$$Q=Q_0 \cdot 1,015$$

мұнда: Q_0 – ысырапты есептемегендегі бетон көлемі, m^3 ;

1,015 – бетон қоспасының 1,5 % ысырабын ескеретін коэффициент.

ЛР–100 науасы үшін:

$$Q=20000 \times 1,015=20300 \text{ м}^3$$

ЛР–80 науасы үшін:

$$Q=20000 \times 1,015=20300 \text{ м}^3$$

ТИП–2 науасы үшін:

$$Q=10000 \times 1,015=10150 \text{ м}^3$$

Тәуліктік бетон шығыны:

$$Q_{\text{тәу}}=Q_{\text{жыл}}/262$$

ЛР–100 үшін:

$$Q_{\text{тәу}}=20300/262=77,48 \text{ м}^3$$

Кезектегі бетон шығыны:

$$Q_{\text{ауысым}}=77,48 \times 2=38,74 \text{ м}^3$$

Сағаттық бетон шығыны:

$$Q_{\text{сағ}}=38,74/8=4,84 \text{ м}^3$$

Осыған сәйкес қалған бұйымдар үшін де есептеулер жүргізілді.

4-кесте – Бетон араласпасының қажеттілігі

Бұйымның атауы	Жылына, m^3	Жылына ысырабымен, m^3	Тәулігіне, m^3	Ауысымда, m^3	Сағатына, m^3
ЛР–100	20000	20300	77,48	38,74	4,84
ЛР–80	20000	20300	77,48	38,74	4,84
ТИП–2	10000	10150	38,74	19,37	2,42

Арматура шығыны бұйымның бір данасына кететін арматура мөлшеріне және жылдық өнім көлеміне байланысты анықталады. Арматура шығыны келесі формула бойынша есептеледі: $G=g \cdot N$

мұнда: g – бір бұйымға кететін арматура шығыны, кг;

N – жылдық бұйым саны.

Майлағыш заттардың шығыны қалыптардың жұмыс циклына байланысты анықталады. Қалыптардың бетіне май қабатын жағу бетонның қалыпқа жабысып қалуын болдырмайды және бұйым бетінің сапасын жақсартады. Орта есеппен 1 м^2 қалып бетіне 0,2–0,3 кг майлағыш зат жұмсалады. Майлау жұмыстары әр қалыптау циклынан кейін орындалады.

1.8 ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БУ ЖӘНЕ СЫҒЫЛҒАН АУА ҚАЖЕТТІЛІГІ

1.8.1 Электроэнергия қажеттілігі

Қалыптау–құю цехындағы электр энергиясының жылдық шығыны технологиялық жабдықтардың орнатылған қуатына, олардың жұмыс уақытына және жүктелу коэффициентіне байланысты анықталады. Электр энергиясының жылдық шығыны келесі формула бойынша есептеледі:

$$W = \sum P_a \cdot F_g \cdot m \cdot \eta_{ж}, \text{ (кВт} \cdot \text{сағ)} \quad (48)$$

мұнда: P_a – электрқозғалтқыштың белсенді қуаты, кВт;

F_g – жабдықтардың жылдық жұмыс қоры, тәулік;

m – тәуліктегі жұмыс уақыты, сағ;

$\eta_{ж}$ – жабдықтың уақыт бойынша жүктелу коэффициенті.

а) Виброалаң үшін

$$W = 0,5 \times 6,3 \times 225 \times 16 \times 0,75 = 8505 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

ә) Бетон жайғастырғыш үшін

$$W = 0,5 \times 2,3 \times 225 \times 16 \times 0,75 = 3105 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

б) Өзі жүретін арбаша үшін

$$W = 0,1 \times 6,5 \times 225 \times 16 \times 0,75 \quad W = 0,1 \times 6,5 \times 225 \times 16 \times 0,75 \quad W = 1755 \text{ кВт} \cdot \text{сағ} \quad W = 1755 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

в) Көпірлі крандар үшін

$$W = 0,2 \times 6,5 \times 255 \times 16 \times 0,75 = 3978 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Өндірістік жабдықтардың жалпы электр энергиясы шығыны:

$$W = 8505 + 3105 + 1755 + 3978 = 17343 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Электр энергиясының толық шығынын анықтау үшін өндірістік жарықтандыруға кететін шығындар да есепке алынады. Өндірістік ғимараттардың 1 м^2 ауданын жарықтандыру үшін орта есеппен 5 Вт қуат, ал қосымша шаруашылық бөлмелер үшін 10 Вт қабылданады. Кәсіпорын аумағын сыртқы жарықтандыру үшін $0,5 \text{ Вт/м}^2$ мөлшері алынады.

Өндірістік ғимараттың ішкі жарықтандыру шығыны:

$$W = 5 \times 18 \times 144 \times 2000 = 2592000 \text{ Вт} \cdot \text{сағ} = 2592 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Қосымша ғимараттарды жарықтандыру:

$$W = 10 \times 2000 = 20000 \text{ Вт} \cdot \text{сағ} = 20 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Сыртқы жарықтандыру:

$$W = 0,5 \times 2400 = 1200 \text{ Вт} \cdot \text{сағ} = 1,2 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Электр энергиясының толық шығыны:

$$W_{\text{т}} = 17343 + 2592 + 20 + 1,2 = 19956,2 \text{ кВт} \cdot \text{сағ}$$

Осылайша, қалыптау–құю цехының технологиялық және жарықтандыру мақсаттарына қажетті толық электр энергиясының жылдық шығыны шамамен 20 мың кВт·сағ құрайды.

1.8.2 Технологиялық бу қажеттілігі

Темірбетон бұйымдарын жылумен өңдеу кезінде шұңқырлы булау камераларында технологиялық бу пайдаланылады. Бу шығыны бұйымның

көлеміне байланысты анықталады. 1 м³ темірбетон бұйымына орта есеппен 170 кг бу жұмсалады.

Жылдық бу шығыны келесі формуламен анықталады:

$$Q_{\text{бу}} = q \cdot V$$

мұнда: q – 1 м³ бұйымға кететін бу мөлшері, кг/м³;

V – жылдық өндірілетін бұйым көлемі, м³.

Жылдық өндіріс көлемі:

$$V = 20000 + 20000 + 10000 = 50000 \text{ м}^3$$

Сонда будың жылдық қажеттілігі:

$$Q_{\text{бу}} = 170 \times 50000 = 8500000 \text{ кг} = 8500 \text{ т}$$

Осылайша, ирригациялық науаларды өндіру үшін технологиялық будың жылдық қажеттілігі 8500 т құрайды.

1.8.3 Сығылған ауа қажеттілігі

Қалыптау–құю цехындағы пневматикалық қондырғылардың жұмысын қамтамасыз ету үшін сығылған ауа қолданылады. Сығылған ауа шығыны барлық пневматикалық жабдықтардың үздіксіз жұмыс істеу кезеңіндегі ауа шығынына, олардың жүктелу коэффициентіне және жылдық жұмыс қорына байланысты анықталады.

Сығылған ауа қажеттілігі келесі формуламен есептеледі:

$$Q = 1.5 \cdot Q_{\text{үзд}} \cdot K_{\text{ж}} \cdot F_{\text{г}} \cdot m \cdot \eta_{\text{ж}}, \text{ (м}^3\text{)} \quad (59)$$

$$Q = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 97 \cdot 255 \cdot 16 \cdot 0,92 = 491533,9 \text{ м}^3. \quad (60)$$

мұнда: $Q_{\text{үзд}}$ – жабдықтың үздіксіз жұмыс кезіндегі ауа шығыны, м³/сағ;

$K_{\text{ж}}$ – компрессордың бір мезгілде жүктелу коэффициенті;

$F_{\text{г}}$ – жұмыс уақытының жылдық қоры, тәулік;

m – тәуліктегі жұмыс уақыты, сағ;

$\eta_{\text{ж}}$ – жабдықтың уақыт бойынша жүктелу коэффициенті.

Есептеу:

$$Q = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 97 \cdot 255 \cdot 16 \cdot 0,92 = 491533,9 \text{ м}^3$$

Демек, қалыптау–құю цехының сығылған ауаға жылдық қажеттілігі:

$$Q = 491533,9 \text{ м}^3 \text{ құрайды.}$$

Сығылған ауаны тиімді пайдалану өндірістегі пневматикалық жабдықтардың сенімді әрі үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді.

1.9 Бетонараластыру цехының технологиясы

Бетонараластыру цехында бетон қоспасын өндіруге қажетті барлық негізгі технологиялық операциялар жүзеге асырылады. Бұл процеске шикізатты қабылдау, сақтау, мөлшерлеу, тасымалдау және дайын бетон қоспасын алу жұмыстары кіреді. Сонымен қатар толтырғыш материалдарды, цементті және химиялық қоспаларды арнайы бункерлерге жеткізу, оларды дәл мөлшерлеу және араластыру да осы цехта орындалады. Дайындалған бетон қоспасы кейін қалыптау бөліміне тасымалданады.

1.9.1 Цемент

Бетон дайындауға қолданылатын барлық шикізаттар мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес зертханалық тексеруден өткізілуі тиіс. Цемент маркасын таңдау дайындалатын бұйымның қызметіне, пайдалану жағдайына және қажетті беріктік көрсеткіштеріне байланысты анықталады.

Берілген жобада ирригациялық науаларды өндіру үшін тұтқыр материал ретінде М400 маркалы портландцемент қабылданды. Бұл цемент түрі жоғары беріктікке ие және темірбетон бұйымдарын өндіруде кеңінен қолданылады.

Егер цементтің маркалық беріктігі бетон маркасынан айтарлықтай жоғары болса, онда бетон құрамына белсенді минералдық қоспалар енгізіледі. Мұндай қоспалар цемент шығынын азайтып, бетонның технологиялық қасиеттерін жақсартады. Бетон құрамындағы негізгі толтырғыштар ретінде құм мен қиыршық тас пайдаланылады.

Жоба бойынша қолданылатын портландцемент Қызылорда қаласына теміржол көлігі арқылы жеткізіледі.

1.9.2 Ірі толтырғыш

Ауыр бетон құрамында ірі толтырғыш ретінде қиыршық тас қолданылады. Қолданылатын қиыршық тастың ең үлкен түйіршік өлшемі 15 мм деп қабылданды. Толтырғыштың тиімді түйіршік құрамы бетонның тығыздығын арттырып, цемент шығынын азайтады.

Ұсынылатын фракциялық құрамы:

5–10 мм — 45%;

10–15 мм — 55%.

Ірі толтырғышқа қойылатын негізгі талаптар:

қысқандағы беріктігі — 57,2 МПа;

аязға төзімділігі — кемінде 300 цикл;

шаң және саз қоспалары — 2%-дан аспауы;

пластиналы және ине тәрізді түйіршіктер мөлшері — 1%-дан аспауы.

1.9.3 Құм

Майда толтырғыш ретінде табиғи құрылыс құмы қолданылады. Құмның негізгі сапалық көрсеткіштері оның түйіршік құрамы мен құрамындағы зиянды қоспалардың мөлшеріне байланысты анықталады.

Жоба бойынша қабылданған құмға қойылатын талаптар:

ірілік модулі — 2,1;

шаң және саз қоспалары — 2,5%-дан аспауы.

Ауыр бетон дайындау кезінде ірілік модулі 2,0–3,5 аралығындағы құмдарды пайдалану ұсынылады. Ірілік модулі тым төмен құмдарды қолдану бетон құрамындағы цемент шығынын арттырады.

Құмның қуыстылығы оның түйіршік құрамына және тығыздалу дәрежесіне тәуелді. Егер қуыстылығы 40%-дан аспаса, онда мұндай құм бетон өндірісіне жарамды деп есептеледі. Кептірілген кварцты құмның орташа үйме тығыздығы 1500–1700 кг/м³ аралығында болады.

1.9.4 Су

Бетон қоспасын дайындауға арналған су МЕСТ 23732-37 талаптарына сәйкес болуы қажет. Су құрамында бетонның қатаюына немесе арматураның коррозиясына кері әсер ететін зиянды қоспалар болмауы тиіс.

1.9.5 Бетон және цемент-құм қоспаларының қажеттілігі

Бетон қоспасына қажетті материал мөлшері өндірістік бағдарлама негізінде анықталады. Есептеу барысында тасымалдау және технологиялық операциялар кезіндегі 1,5% материал шығыны ескерілді.

7-кесте – Бетон араласпалары қажеттілігінің өндірістік бағдарламасы

№	Бұйым түрі	Бетон қоспасының түрі	Бетон маркасы	Жайғасымдылығы	Жылына, м³	Тәулігін, м³	Ауысымды, м³	Сағатын, м³
1	ЛР-100	Жылжымалы	М400	6 см	20300	77,48	38,74	4,84
2	ЛР-80	Жылжымалы	М400	6 см	20300	77,48	38,74	4,84
3	ТИП-2	Жылжымалы	М200	5 см	10150	38,74	19,37	2,42
	Барлығы				50750	193,7	96,85	12,1

8-кесте – 1 м³ бетон қоспасына жұмсалатын материалдар шығыны

№	Өнім түрі	Су, л	Цемент, кг	Қиыршық тас, кг	Құм, кг
1	ЛР-100	140	450	966	923
2	ЛР-80	140	450	966	923
3	ТИП-2	132	300	924	1014

1.10 Бетон араластыру цехының технологиялық нобайы

Бетон араластыру цехында бетон қоспасын өндіруге қажетті негізгі технологиялық операциялар орындалады. Бұл операцияларға шикізатты қабылдау, толтырғыш материалдарды, тұтқыр заттарды және химиялық қоспаларды түсіру, оларды сақтау бункерлеріне жеткізу, мөлшерлеу, араластыру және дайын бетон қоспасын беру процестері жатады.

Бетон араластыру цехтарының технологиялық схемалары қондырғылардың орналасуына байланысты бір сатылы және екі сатылы болып бөлінеді.

Бір сатылы схема кезінде барлық технологиялық жабдықтар бір тік ось бойымен орналастырылады. Бұл жағдайда материалдар жоғарғы қабылдау бункеріне бір рет көтеріліп, ары қарай өз салмағының әсерімен дозаторлар мен бетон араластырғыштарға түседі. Мұндай схема темірбетон бұйымдарын өндіретін зауыттарда кеңінен қолданылады. Оның негізгі артықшылығы –

бетон қоспасын қалыптау цехына немесе тасымалдау құралдарына үздіксіз әрі жылдам беру мүмкіндігі.

Екі сатылы технологиялық схемада материалдарды екі рет көтеру қарастырылады. Бұл әдіс әртүрлі құрамдағы бетон қоспаларын дайындауға қолайлы болғандықтан, бұйым номенклатурасы кең кәсіпорындарда жиі пайдаланылады.

Бетон араластыру цехтары араластырғыштардың орналасуына қарай:
бір қатарлы;
екі қатарлы;
ұялы орналасқан болып бөлінеді.

Бір қатарлы орналасуда әрбір бетон араластырғышқа жеке дозаторлар мен шығын бункерлері қарастырылады. Ал екі қатарлы схемада бір комплект дозатор бірнеше араластырғышқа бір уақытта қызмет көрсете алады.

Ұялы орналасу схемасында бір дозаторлар жинағы төрт бетон араластырғыштың жұмысын қамтамасыз етеді. Мұндай схема көбіне біртекті бетон қоспаларын көп көлемде өндіретін арнайы темірбетон зауыттарында қолданылады.

Жобада автоматтандырылған циклді жұмыс істейтін бетон араластыру цехы қарастырылды. Цех екі секциядан тұрады және әр секцияда бункерлік, мөлшерлеу және араластыру бөлімдері тігінен орналасқан.

Бірінші секция қатты және жеңіл бетон қоспаларын, сондай-ақ майда түйіршікті араласпаларды дайындауға арналған. Бұл бөлімде мәжбүрлі әрекетті бетон араластырғыштар қолданылады. Екінші секция жылжымалы және құймалы бетон қоспаларын дайындауға арналған, мұнда гравитациялық типтегі араластырғыштар пайдаланылады.

Қоймадан жеткізілген цемент пен толтырғыш материалдар жоғарғы қабылдау бункерлеріне беріледі. Цемент шнекті қоректендіргіштер арқылы, ал толтырғыштар бұрылмалы тарату құрылғылары көмегімен шығын бункерлеріне жіберіледі. Барлық операциялар автоматты басқару жүйесі арқылы немесе орталық басқару пультінен жүзеге асырылады.

Бункерлік бөлім сегіз секциядан тұрады:
төрт бөлім – ірі толтырғыштарға;
екі бөлім – цементке;
екі бөлім – құмға арналған.

Бункерлер материалдардың кептеліп қалмауын қамтамасыз ететін арнайы құрылғылармен және қыс мезгілінде қатып қалуды болдырмайтын бу регистрлерімен жабдықталған.

Бункерлердің төменгі жағында орналасқан мөлшерлеу бөлімінде сусымалы материалдарға арналған автоматты дозаторлар орнатылған. Су мен химиялық қоспаларды беру үшін арнайы өлшеуіш құрылғылар пайдаланылады.

Мөлшерленген компоненттер арнайы бағыттаушы науалар арқылы бетон араластырғыштарға беріледі. Дайын бетон қоспасы шығын бункерлеріне түсіп, одан әрі ленталы конвейер немесе бетон тасымалдаушы арбалар арқылы қалыптау цехына жеткізіледі.

Цехтағы барлық технологиялық және тасымалдаушы қондырғылар өзара байланыстырылған және белгіленген автоматтандырылған бағдарлама бойынша жұмыс істейді.

1.10.1 Бункерлер бөлімшесі

Шығын бункерлерінің сыйымдылығы өндірістің үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету және материалдарды жеткізу аралығын ескере отырып анықталады. Бункер көлемі материалдардың сағаттық шығыны мен олардың қорда сақталу уақытына байланысты есептеледі.

Қабылданған сақтау уақыты:

толтырғыштар үшін – 2 сағат;

цемент үшін – 3 сағат.

Бункер көлемі келесі формуламен анықталады:

$$V = N_{\text{сағ}} \cdot Z_{\text{н}} \quad (61)$$

мұндағы:

$N_{\text{сағ}}$ – материалдың сағаттық шығыны, м^3 ;

$Z_{\text{н}}$ – сақтау уақытының нормасы, сағ.

Цементке арналған бункер көлемі цементтің нақты тығыздығын ескере отырып есептеледі:

$$\rho = 1300 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\text{ц}} = 4,22 \cdot 3 = 12,66_{\text{м}^3} \text{ немесе } \frac{12,66}{1,300} = 9,7 \text{ м}^3$$

Құмға арналған бункер көлемі:

$$V_{\text{қ}} = 7,13 \cdot 2 = 14,26 \text{ м}^3 \text{ немесе } \frac{14,26}{2,580} = 5,5 \text{ м}^3 \quad (62)$$

Қиыршық тасқа арналған бункер көлемі:

$$V_{\text{қ,т}} = 21,94 \cdot 2 = 43,88 \text{ м}^3 \text{ немесе } \frac{43,88}{2,600} = 16,9 \text{ м}^3 \quad (63)$$

1.10.2 Мөлшерлегіштер бөлімшесі

Бетон құрамына кіретін материалдарды дәл мөлшерлеу үшін автоматты мөлшерлегіштер қолданылады. Олар бетон қоспасының сапасын тұрақты деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді.

9-кесте – ДШТ–800 автоматты мөлшерлегішінің техникалық сипаттамасы

№	Көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	Мәні
1	Өлшенетін фракция	мм	5–40
2	Бункер көлемі	м^3	0,9
3	Өлшеу циклі	сек	—
4	Дәлдік класы	%	0,02–0,04
5	Максималды жүктеме	кг	1350
6	Қысылған ауа қысымы	МПа	0,63
7	Ылғалдылығы	%	4

№	Көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	Мәні
8	Салмағы	кг	300
9	Қуаттылығы	кВт	0,4

1.10.3 Бетон араластыру бөлімшесі

Бетон араластырғышты таңдау бетон қоспасының түріне, толтырғыштардың қасиеттеріне және өндірістік өнімділікке байланысты жүзеге асырылады.

Жобада гравитациялық типтегі СБ–10В бетон араластырғышы қабылданды.

10-кесте – СБ–10В гравитациялық бетон араластырғышының техникалық сипаттамасы

№	Көрсеткіштері	Өлшем бірлігі	Мәні
1	Дайын қоспа көлемі	л	800
2	Барабанның толық көлемі	л	1200
3	Толтырғыштың ең үлкен ірілігі	мм	120
4	Бір сағаттағы араластыру саны	рет	20
5	Барабанның айналу жылдамдығы	айн/мин	17
6	Өлшемдері	мм	3700×2730×2520
7	Салмағы	кг	3850

1.10.4 Өндірістік технологиялық есеп-қисаптар

Бетон араластырғыштың сағаттық өнімділігі келесі формуламен анықталады:

$$Q = \frac{V \cdot n_3 \cdot K_B \cdot K_M \cdot m}{1000} \quad (64)$$

$$Q = \frac{1200 \cdot 20 \cdot 0,91 \cdot 0,7 \cdot 0,8}{1000} = 12,23 \text{ м}^3$$

мұндағы: V – араластырғыш барабанының көлемі, л;

n_3 – бір сағаттағы араластыру саны;

K_B – уақытты пайдалану коэффициенті (0,910,910,91);

K_M – бетон қоспасын бірқалыпсыз беру коэффициенті (0,80,80,8);

m – бетон шығу коэффициенті (0,65–0,750,65–0,750,65–0,75).

Есептеу нәтижесінде бетон араластырғыштың сағаттық өнімділігі:

$$Q=12,23 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Бетон араластырғыштың жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{ж}} = Q \cdot C \cdot h = 12,23 \cdot 255 \cdot 16 = 49898 \text{ м}^3 \quad (65)$$

мұндағы:

C – жылдық жұмыс күндерінің саны;

h – тәуліктік жұмыс уақыты.

Бетон араластырғыштар саны келесі формуламен анықталады:

$$N = \frac{P \cdot K_n \cdot K_p}{Q_{жс}} = \frac{50000 \cdot 1,05 \cdot 1,2}{49898} = 1,2 \approx 1 \text{ дана} \quad (66)$$

мұндағы:

K_n – тасымалдау кезіндегі ысырап коэффициенті (1,05);

K_p – резерв коэффициенті (1,15–1,25).

Есептеу нәтижесінде өндіріс үшін бір бетон араластырғыш жеткілікті деп қабылданды.

11-кесте – Өндірістік қондырғы-құралдардың жалпы ведомосы

№	Атауы	Маркасы	Саны	Электрқозғалтқыш қуаты, кВт
1	Толтырғыштарды тасымалдағыш	Л-КЖ	2	30
2	Фильтр	ФВ-30	1	0,93
3	Цементке арналған бункер	$V = 9,7 \text{ м}^3$	2	—
4	Құмға арналған бункер	$V = 5,5 \text{ м}^3$	2	—
5	Қиыршық тасқа арналған бункер	$V = 16,9 \text{ м}^3$	2	—
6	Мөлшерлегіш	ДЦТ-800	1	0,4
7	Мөлшерлегіш	ДЖ-300	1	0,4
8	Мөлшерлегіш	ДВ-1200	2	0,4
9	Гравитациялық бетон араластырғыш	СБ-10В	1	13

1.11 Арматура цехының технологиясы

Арматура цехы темірбетон бұйымдарын өндірудің маңызды бөлімдерінің бірі болып табылады. Бұл цехта арматуралық болатты қабылдау, түзету, кесу, ию, дәнекерлеу және дайын арматуралық қаңқалар мен торларды дайындау жұмыстары жүргізіледі. Дайындалған арматуралық элементтер кейін қалыптау цехына жіберіледі.

Арматуралық бұйымдардың сапасы дайын темірбетон конструкцияларының беріктігі мен сенімділігіне тікелей әсер етеді. Сондықтан арматура цехында технологиялық процестердің дәлдігі мен дәнекерлеу сапасына ерекше назар аударылады.

Жобада ирригациялық науалар үшін арматуралық қаңқалар мен торлар дәнекерлеу әдісімен дайындалады. Арматура элементтері арнайы қалыптарға орнатылып, бетонмен бірге біртұтас конструкция түзеді.

12-кесте – Бұйым санының есебін анықтау

№	Бұйым атауы	Номенклатуралық маркасы	Бір бұйымға болат шығыны, кг	Жылдық шығын, т	Ескерту
---	-------------	-------------------------	------------------------------	-----------------	---------

№	Бұйым атауы	Номенклатуралық маркасы	Бір бұйымға болат шығыны, кг	Жылдық шығын, т	Ескерту
1	Ирригациялық науа	ЛР-100	55,99	1024,77	—
2	Ирригациялық науа	ЛР-80	42,62	1106,26	—
3	Арықтық науа	ТИП-2	12,5	625,52	—

Арматуралық болаттың қажетті мөлшері өндірістік бағдарлама негізінде анықталады. Есептеу барысында арматураны кесу және өңдеу кезіндегі технологиялық ысыраптар ескерілді.

Арматуралық элементтерді өндіру үшін қажетті болат көлемі бұйымдардың түріне, өлшеміне және арматуралау дәрежесіне байланысты анықталады. Арматуралық болаттар цехқа арнайы көлікпен жеткізіліп, қоймаларда сақталады. Кейін олар түзету және кесу станоктарында өңделіп, қажетті өлшемге келтіріледі.

Арматуралық торлар көп нүктелі дәнекерлеу машиналарында дайындалады. Дайын қаңқалар сапа бақылауынан өткеннен кейін қалыптау бөліміне жіберіледі.

13-кесте – Арматуралық болат қажеттілігінің өндірістік бағдарламасы

№	Темірбетон бұйымының атауы	Жылына		Тәулігін		Ауысымда		Сағатын	
		т	дана	т	дан а	т	дан а	т	дан а
1	ЛР-100	1024,77	14934	3,91	57	1,95	28	0,24	3
2	ЛР-80	1106,26	25938	4,22	99	2,11	49	0,26	6
3	ТИП-2	625,52	50042	2,39	191	1,19	95,5	0,15	11

1.12 ТОЛТЫРҒЫШТАР, ТҮТҚЫР ЗАТТАР ЖӘНЕ БАСҚА ДА МАТЕРИАЛДАР ҚОЙМАЛАРЫ

1.12.1 Материалдардың қажетті мөлшері

Өндірістік бағдарламаға сәйкес кәсіпорынға қажетті негізгі материалдардың жылдық көлемі анықталды. Жобаланатын цех үшін қажетті материалдар мөлшері төмендегідей:

цемент – 17265,19 т/жыл;

құм – 29089,91 м³/жыл;

10 сурет. Арматура бұйымдары мен элементтері өндірісінің технологиялық схемасы



қиыршық тас – 89130,21 м³/жыл.

Материалдарды сақтау қоры олардың жеткізілу түріне байланысты қабылданады. Теміржол көлігі арқылы тасымалданатын материалдар үшін қор 7–10 тәулікке, ал автокөлікпен жеткізілетін материалдар үшін 5–7 тәулікке есептеледі. Бұл өндірістің үздіксіз жұмысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

14-кесте – Шикізат материалдарының қажеттілігі (1,5 % ысыраппен)

№	Бұйым түрі	Цемент, т	Құм, т	Қиыршық тас, т	Су, т
		жылына	жылына	жылына	жылына
1	ЛР-100	9000	18460	19320	2800
2	ЛР-80	9000	18460	19320	2800
3	ТИП-2	3000	10140	9240	1320
	Барлығы	21000	47060	47880	6920

Материалдардың тәуліктік, ауысымдық және сағаттық шығындары өндірістік бағдарламаның көлеміне сәйкес анықталады.

1.12.2 Материал түрлері бойынша қойма сыйымдылықтарын таңдау және есептеу

Толтырғыш материалдарды сақтау үшін ашық штабельдік қоймалар қарастырылады. Қойма көлемі келесі формула арқылы анықталады:

$$Q = PZ_1N \cdot 1,02 / P_1 \quad (67)$$

мұндағы: P – зауыттың жылдық өнімділігі, м³;

Z_1 – материалдың меншікті шығыны, м³;

N — сақтау қоры, тәулік;

P_1 - жабдықтардың жылдық жұмыс қоры;

1,02 - шығын коэффициенті.

Штабель көлемі конус тәрізді пішін бойынша анықталады:

$$V = \pi H^3 / 3tg^2 \varphi \quad (68)$$

мұндағы: H – штабель биіктігі;

φ – материалдың табиғи құлама бұрышы (40°).

Қойманың жалпы ауданы келесі өрнекпен есептеледі:

$$F = A \cdot D \quad (69)$$

мұндағы: A – штабель саны;

D – бір штабельдің ауданы.

Штабельдердің қажетті саны:

$$A = Q / V \quad (70)$$

мұндағы: m – бір штабельдің сыйымдылығы.

Конус пішінді штабельдің негізгі ауданы:

$$D = 2H / tg \varphi \quad (71)$$

Қойманың толық ауданы:

$$F_1 = B \cdot K_N \quad (72)$$

мұндағы:

K_N – штабельдер арасындағы өту жолдары мен арақашықтықтар ауданы.

Штабельдер арасындағы арақашықтық 1,5 м деп қабылданады.

1.12.3 Тұтқыр заттар қоймасы

Цемент қоры өндірістің 10 тәуліктік қажеттілігіне сәйкес анықталады. Қоймадағы цемент мөлшері келесі формула бойынша есептеледі:

$$V_{ц} = \frac{Q_{сут} \cdot T_c}{K_3} = \frac{80,15 \cdot 10}{0,9} = 890 \text{ м}^3 \quad (73)$$

мұндағы:

$Q_{сут}$ – цементтің тәуліктік шығыны, т;

T_c – сақтау мерзімі, тәулік;

K_3 – силосты толтыру коэффициенті ($K_3=0,9$).

Жобада цементті сақтау үшін жабық силостық қойма қабылданды. Цемент бетон араластыру цехына пневматикалық тасымалдау жүйесі арқылы жеткізіледі.

Цемент қоймасы екі силостан тұрады:

әр силостың сыйымдылығы – 390 т;

диаметрі – 4,1 м;

биіктігі – 23,6 м;

салмағы – 30 т.

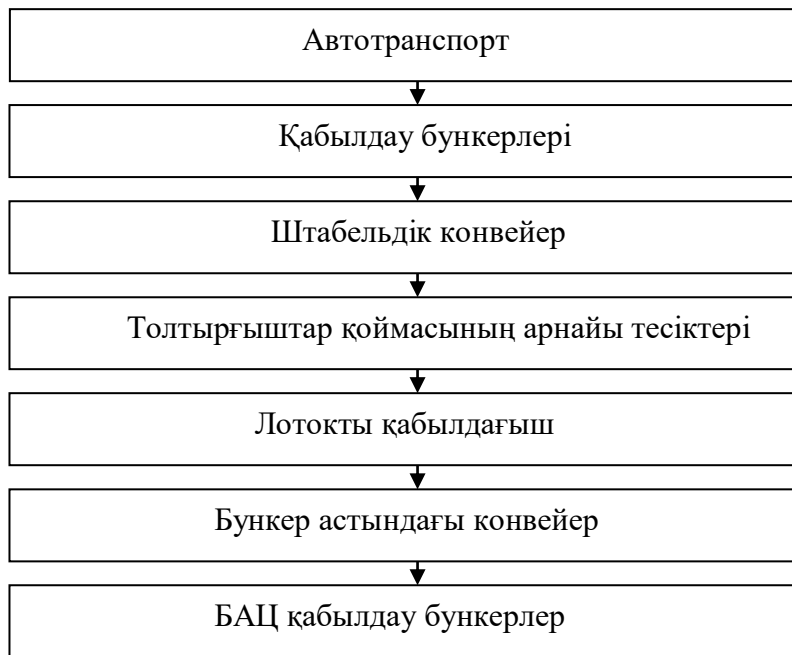
1.12.4 Қоймалардың технологиялық нобайы

1.12.5 Өндірістік қондырғы-құралдардың жалпы ведомосы

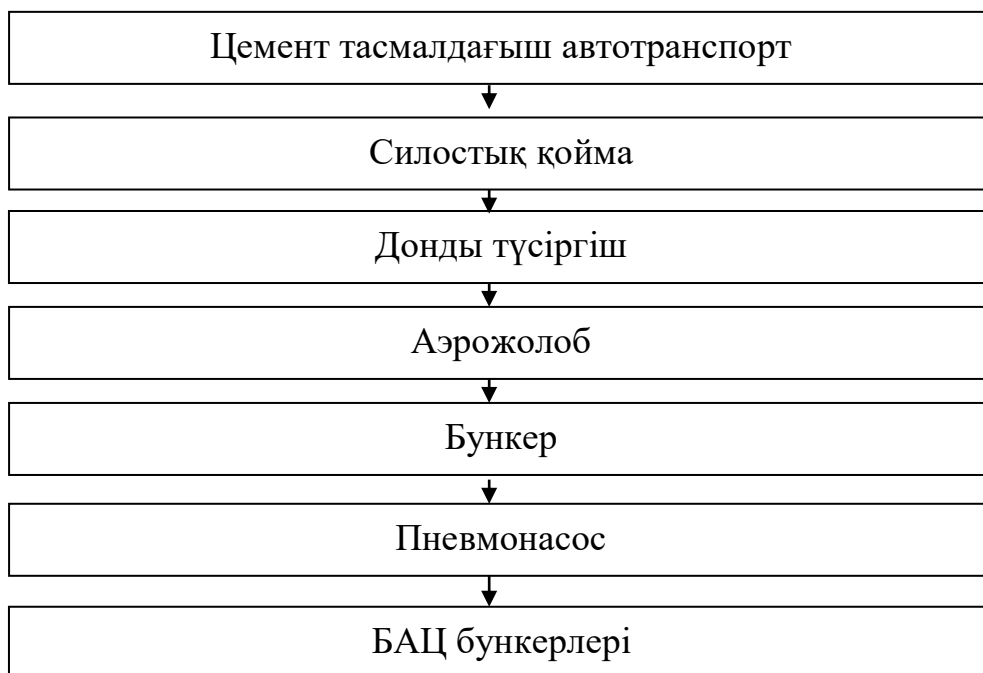
15-кесте – Өндірістік қондырғы-құралдардың жалпы ведомосы

№	Қондырғы-құралдардың атауы	Маркасы	Салмағы, т	Қуаты, кВт	Габариттік өлшемдері (ұзындығы × ені × биіктігі), м	Саны
1	Пневмонасос	ТА-14Б	0,8	30	2,49 × 0,95 × 0,8	1
2	Конвейер	ЛК-Ж	–	30	–	2

Толтырғыштар қоймасының технологиялық нобайы



Тұтқыр заттар қоймасының технологиялық нобайы



Өндірістік процестің үздіксіз әрі тиімді жүруін қамтамасыз ету үшін цехта негізгі технологиялық жабдықтар қарастырылған. Пневмонасос цементті пневматикалық жолмен тасымалдауға арналған. Бұл қондырғы материалды бетон араластыру цехына үздіксіз жеткізіп, еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Ленталы конвейерлер толтырғыш материалдарды тасымалдау үшін қолданылады. Конвейерлердің қолданылуы материалдарды үздіксіз беру процесін қамтамасыз етіп, қол еңбегін азайтады және өндірістің автоматтандырылу деңгейін жоғарылатады.

1.13 ДАЙЫН ӨНІМДЕР ҚОЙМАСЫ

1.13.1 Өндірістік есеп-қисаптар

Дайын өнімдер қоймасында темірбетон бұйымдары тұтынушыға жөнелтілгенге дейін уақытша сақталады. Қойма сыйымдылығы кәсіпорынның үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін 10 тәуліктік өнім қорына есептеледі.

Жобаланған қойма тікбұрышты ашық алаң түрінде қабылданған және көпірлі крандармен жабдықталған. Қалыптау цехынан дайын бұйымдар қоймаға өздігінен жүретін арбалар арқылы жеткізіледі. Жабын плиталары мен кран асты арқалықтары көлденең бағытта штабель түрінде сақталады, ал кейбір пішінді элементтер тік қалпында орналастырылады.

Дайын өнім қоймасының ауданы келесі формула бойынша анықталады:

$$A = \frac{Q_{\text{сут}} \cdot T_c \cdot K_1 \cdot K_2}{Q_m}$$

мұндағы:

$Q_{\text{тәу}}$ – тәуліктік өнім көлемі, м³;

T_c – қоймада сақтау ұзақтығы, тәулік;

K_1 – өткелдер мен қызмет көрсету аймақтарын ескеретін коэффициент ($K_1=1,5$);

K_2 – кранмен қызмет көрсету жағдайын ескеретін коэффициент ($K_2=1,7$);

Q_n – 1 м² алаңға орналастырылатын бұйымдардың нормативтік көлемі.

Ирригациялық науалар үшін $Q_n=1,2$, ал пішінді элементтер үшін $Q_n=1,8$ деп қабылданады.

Жекелеген бұйымдар бойынша қойма ауданы:

$$A_1 = \frac{57 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,7}{1,2} = 1211 \text{ м}^2 \quad (74)$$

$$A_2 = \frac{99 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,7}{0,7} = 1100 \text{ м}^2 \quad (75)$$

$$A_3 = \frac{191 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,7}{0,2} = 998 \text{ м}^2 \quad (76)$$

Жалпы дайын өнім қоймасының ауданы:

$$A_{\text{ж}} = 1211 + 1100 + 998 = 3309 \text{ м}^2 \quad (77)$$

Осылайша, кәсіпорынның дайын өнімдер қоймасының жалпы ауданы 3309 м² болып қабылданды.

1.13.2 Өндірістік қондырғы-құралдардың жалпы ведомосы

Дайын өнімдерді қойма ішінде тасымалдау және тұтынушыларға тиеу жұмыстарын орындау үшін қоймада көпірлі крандар қарастырылған. Крандардың негізгі техникалық көрсеткіштері төмендегідей:

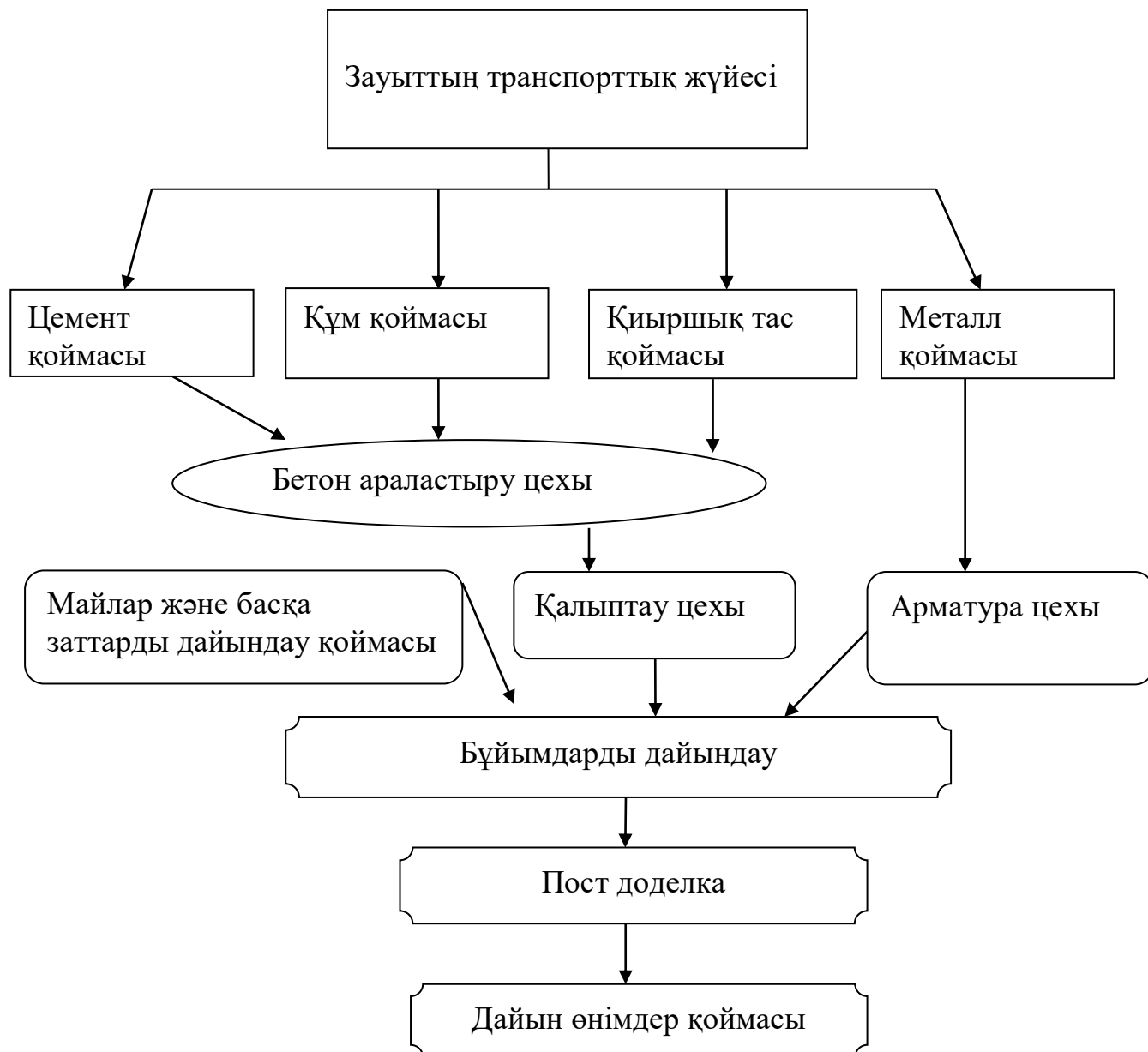
жүк көтергіштігі – 20 т;

электрқозғалтқышының қуаты – 32 кВт;

саны – 2 дана.

Көпірлі крандарды пайдалану дайын бұйымдарды қауіпсіз әрі жылдам тиеуге, сондай-ақ қойма аумағын тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

1.13.3 Өндірістің жалпы технологиялық нобайы



2. АРХИТЕКТУРАЛЫҚ-ҚҰРЫЛЫС БӨЛІМІ

Ирригациялық науалар өндіретін зауыттың жобалық өндірістік қуаттылығы жылына 50000 м³ өнім шығаруға есептелген. Кәсіпорын құрылысы Қызылорда қаласында орналастырылады. Аталған аймақтың климаттық жағдайлары құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес ескерілді.

Қызылорда қаласы қар жүктемесі бойынша II климаттық ауданға жатады. Қар жүктемесінің нормативтік мәні 0,5 кПа құрайды. Жел жүктемесінің нормативтік шамасы 0,38 кПа. Ауданның сейсмикалық белсенділігі 7 баллға тең. Топырақтың қату тереңдігі 0,5 м деп қабылданған. Ең ыстық айдағы есептік температура +38°C, ал ең суық айдағы температура –28°C.

2.1 Технологиялық процестердің сипаттамасы

Өндірістік кәсіпорынның бас жоспары ҚНЖЕ II-89-80 және қолданыстағы санитарлық-гигиеналық, өрт қауіпсіздігі талаптарына сәйкес жобаланған. Зауыт аумағында өндірістік ғимараттар мен қосымша құрылыстар технологиялық өзара байланысына қарай төрт негізгі аймаққа бөлініп орналастырылған:

1. өндірістік аймақ;
2. көмекші аймақ;
3. әкімшілік-тұрмыстық аймақ;
4. қоймалық аймақ.

Өндірістік аймақта негізгі технологиялық процестер орындалады. Мұнда бұйымдарды қалыптау, бетон қоспасын тығыздау және жылумен өңдеу операциялары жүзеге асырылады.

Көмекші аймақта көлік жолдары, ішкі тасымалдау желілері және технологиялық коммуникациялар орналасқан. Шикізат материалдары мен толтырғыштар зауыт қоймаларына жеткізіліп, кейін арнайы тасымалдау қондырғылары арқылы көмекші цехтарға беріледі.

Көмекші цехтарда дайындалған жартылай фабрикаттар негізгі өндірістік корпусқа жөнелтіледі. Өндірістік процестің соңында дайын бұйымдар дайын өнім қоймасына тасымалданып, одан әрі тұтынушыларға жөнелтіледі.

Әкімшілік-тұрмыстық аймақта басқару бөлмелері, тұрмыстық және санитарлық бөлмелер қарастырылған. Қоймалық аймақта цемент, толтырғыштар, арматура және басқа материалдарды сақтауға арналған қоймалар орналасқан.

2.2 Бас жоспар

Бас жоспар өндірістік кәсіпорындарды жобалау талаптарына сәйкес орындалған. Ирригациялық науа өндіретін зауыт қаланың тұрғын аймағынан белгілі бір қашықтықта орналастырылған, бұл санитарлық-гигиеналық талаптарды сақтауға мүмкіндік береді.

Кәсіпорын аумағының бедері бірқалыпты және құрылыс жүргізуге қолайлы. Жобаланатын нысан аумағында өндірістік, көлік және инженерлік

инфрақұрылым объектілері ұтымды орналастырылған. Автомобиль жолдары мен жаяу жүргіншілер жолдары асфальтбетон жамылғысымен жабдықталған. Сонымен қатар жеңіл автокөліктерге арналған тұрақ орындары қарастырылған.

Зауыт аумағын көгалдандыруға ерекше көңіл бөлінген. Бос аумақтарда көгалдар, ағаштар мен бұталар отырғызылып, гүлзарлар ұйымдастырылған. Бұл шаралар өндірістік аумақтағы шаң-тозаң мен шудың әсерін төмендетуге мүмкіндік береді. Демалыс аймақтарында орындықтар, жарықтандыру шамдары және шағын сәулеттік элементтер қарастырылған.

Кәсіпорын аумағында келушілер мен жұмысшыларға арналған демалыс орны жобаланған. Мұнда қайың, емен, шырша ағаштары және сәндік гүлдер отырғызылған. Сонымен қатар субұрқақ пен демалыс орындықтары орнатылған.

Ғимараттардың негізгі кіреберістері оңтүстік-батыс бағытқа бағдарланған. Бұл шешім аумақтың табиғи желдетілуін жақсартып, қолайлы микроклимат қалыптастыруға мүмкіндік береді. Желдің басым бағыты оңтүстік-батыс болғандықтан, ішкі алаңдардың тиімді желдетілуі қамтамасыз етіледі.

Қоқысты шығару арнайы автокөлік арқылы жүзеге асырылады. Өндірістік нысан орталықтандырылған жылумен қамтамасыз ету жүйесіне қосылған. Өндіріс процесінде атмосфераға зиянды қалдықтардың шығарылуы қарастырылмаған. Лас сулар қалалық кәріз жүйесіне бағытталады.

Аумақты абаттандыру құрамына мыналар кіреді:

кіреберіс жолдар;

жаяу жүргіншілер жолдары;

автотұрақ алаңдары;

көгалдандыру аймақтары;

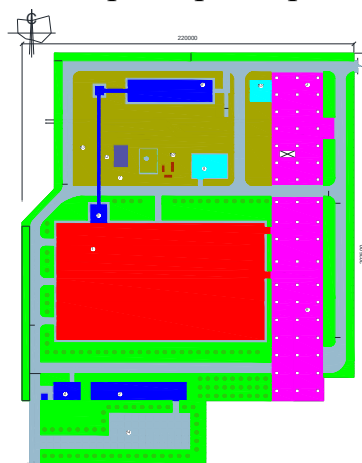
ағаш және бұта отырғызу алаңдары.

Кіші сәулеттік элементтер ретінде:

орындықтар;

қоқыс жәшіктері;

сыртқы жарықтандыру шамдары қарастырылған.



2.3 Көлемдік-жобалық шешімдер

Жобаланатын ирригациялық науа өндіру зауытының өндірістік ғимараты технологиялық процестердің ерекшеліктерін, өндірістік жабдықтардың орналасуын және құрылыс нормаларының талаптарын ескере отырып жобаланған.

Негізгі өндірістік ғимараттың өлшемдері:

ұзындығы – 144 м;

ені – 18 м;

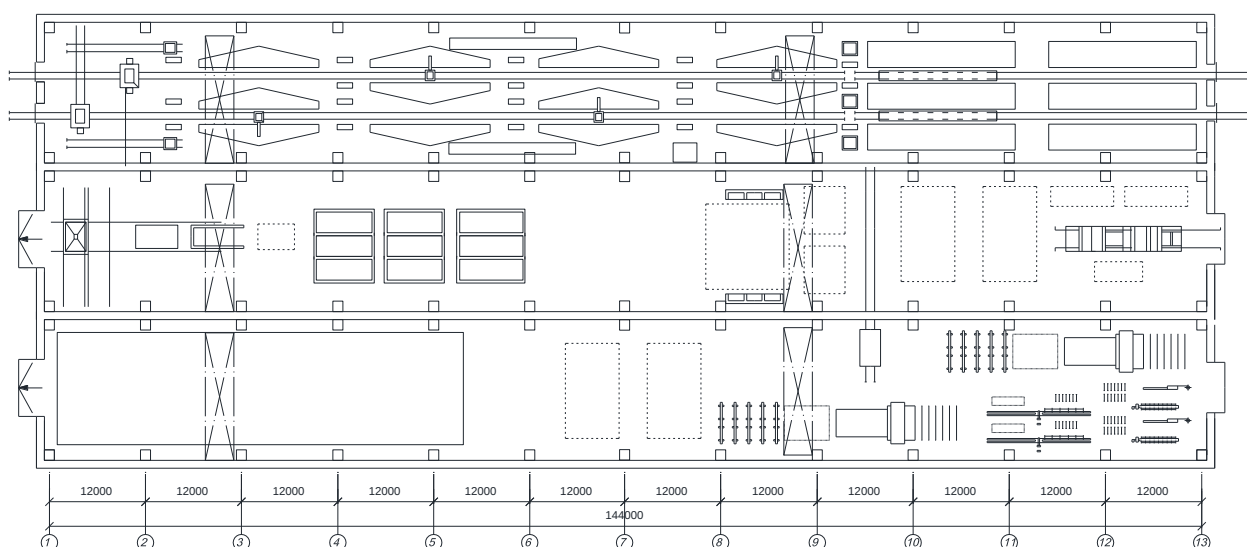
ұстын аралықтарының саны – 12.

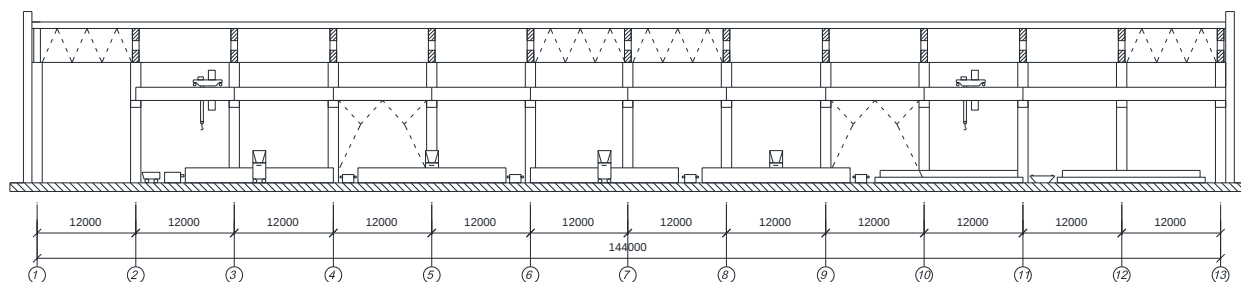
Ғимараттың жабын конструкциясының төменгі бөлігіне дейінгі жалпы биіктігі 18,0 м болып қабылданған. Мұндай биіктік технологиялық жабдықтарды, көтергіш-көлік механизмдерін және көпірлі крандарды еркін орналастыруға мүмкіндік береді.

Силикатты массаны дайындау және жылумен өңдеу цехы негізгі өндірістік корпусқа жапсарлас орналастырылған. Бұл цех негізгі бойлық осьтерге перпендикуляр бағытта жобаланған. Мұндай жоспарлау шешімі технологиялық ағындардың үздіксіздігін қамтамасыз етіп, материалдар мен дайын бұйымдарды тасымалдауды жеңілдетеді.

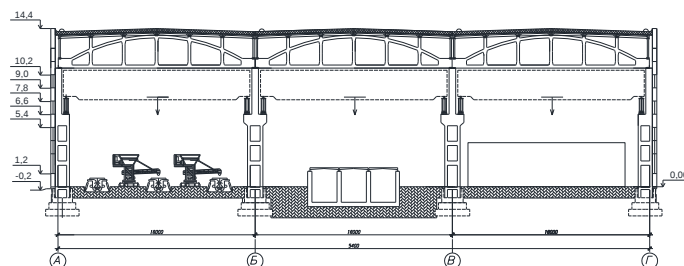
Өндірістік процесс екі ауысымды жұмыс режимінде ұйымдастырылған. Ал бұйымдарды жылумен өңдеу бөлімі үздіксіз технологиялық процесті қамтамасыз ету мақсатында тәулігіне үш ауысыммен жұмыс істейді.

Ғимараттың көлемдік-жоспарлау шешімдері өндірістік процестің тиімді ұйымдастырылуын, еңбек қауіпсіздігін және технологиялық жабдықтарды ыңғайлы орналастыруды қамтамасыз етеді. Сонымен қатар өндірістік аймақтар арасындағы өзара байланыс қысқартылып, ішкі көлік жолдарының тиімді схемасы қарастырылған.





КЕСКІН 2-2 М1:150



2.4 Конструкциялық шешімдер

Жобаланған өндірістік ғимараттың конструктивтік шешімі қаңқалы-панельді жүйе негізінде қабылданған. Ғимараттың негізгі көтергіш элементтері ретінде темірбетон ұстындар қолданылып, олар іргетас стакандарына қатаң бекітілген. Ұстындардың жоғарғы бөлігіне ферма конструкциялары орнатылып, олардың үсті жабын плиталарымен жабылады. Ғимараттың сыртқы қоршау конструкциялары ретінде панельдер пайдаланылған.

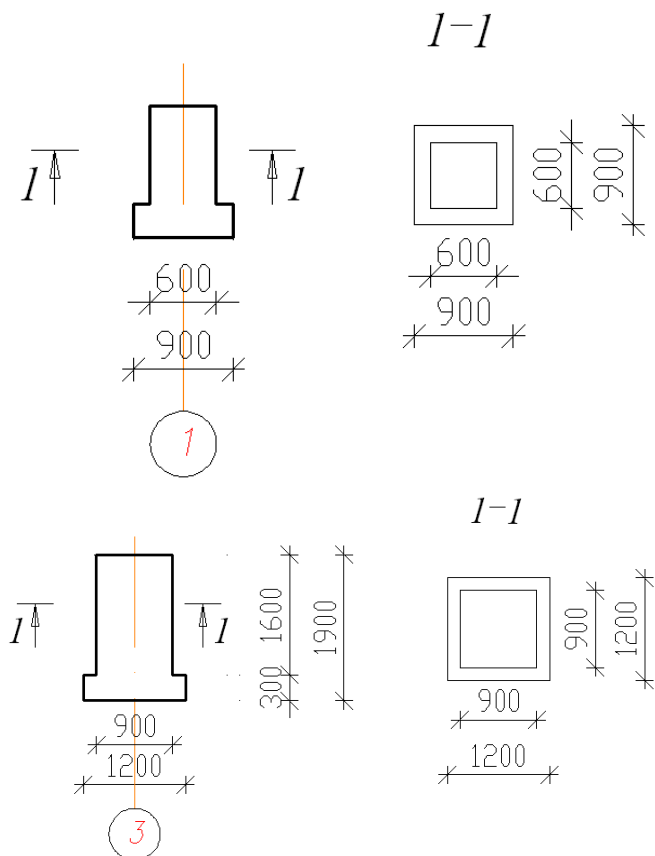
Жобада шеткі қатарларда КП-1-27 маркалы, ал ортаңғы бөліктерде КП-1-30 маркалы ұстындар қарастырылған. Барлық құрастырмалы элементтер өзара дәнекерлеу арқылы біріктіріліп, сенімді кеңістіктік қаттылық қамтамасыз етіледі.

Сыртқы қабырғаларды қаптау үшін ПСТП-2-5-12×1,2 типті қабырға панельдері қабылданған. Ғимараттың табиғи жарықтандырылуы болат профильдерден жасалған ленталы терезелер арқылы іске асырылады. Сонымен қатар бойлық бағытта орналасқан М-тәрізді аэрациялық фонарьлар қарастырылған. Олардың ені 6 м, биіктігі 2 м болып қабылданған.

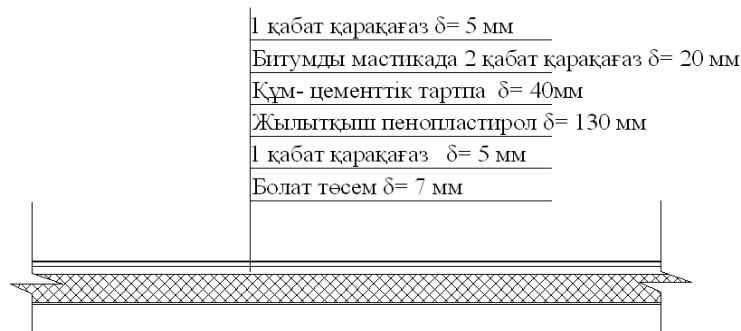
Ғимараттағы қақпалар мен есіктер металл материалдан дайындалып, ішкі және сыртқы жағынан әрленген. Қақпалардың өлшемдері 4×3,6 м құрайды.

Өндірістік ғимараттың едені қалыңдығы 200 мм бетон қабатынан орындалған. Еден астына бетон дайындығы төселген. Көлік жүретін жолдар асфальтбетон жабынымен жабдықталған.

Іргетас ретінде В25 класты бетоннан дайындалған құрама темірбетон стаканды іргетастар қабылданды.



Жабын парапетті пенополистирол жылытқыштары бар, болат табактар үстіне төселген. Жабын сұлбасы көрсетілген



2.5 Өртке қарсы шаралар

Зауыт аумағын жобалау барысында санитарлық-гигиеналық және өрт қауіпсіздігі талаптары толықтай ескерілген. Өндірістік және көмекші ғимараттар технологиялық процестің ерекшеліктеріне сәйкес орналастырылып, шаң бөлетін нысандар жел бағытына байланысты басқа ғимараттарға кедергі келтірмейтін аймақта орналасқан. Әк пен толтырғыштар сақталатын қоймалар желдің басым бағытының жоғарғы жағында орналастырылған.

Өрт қауіптілігі жоғары нысандар, атап айтқанда жанармай, эмульсия және сығылған газ қоймалары өндірістік ғимараттарға қатысты желдің ық жағында орналасқан. Мұндай шешім өрттің таралу қаупін азайтып, өндірістің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Зауыт аумағында өрт сөндіру техникасының еркін қозғалуына қолайлы автомобиль жолдары қарастырылған. Сонымен қатар барлық өндірістік ғимараттардың ішінде өрт қрандары орнатылып, сумен қамтамасыз ету жүйесіне қосылған.

Әкімшілік-тұрмыстық ғимараттардың маңында ені 5,5 м болатын негізгі магистральды жол жүргізілген. Өндірістік корпустар жел бағытына сәйкес тиімді орналастырылған. Қауіпсіздік нормаларына және ҚНЖЕ 04.02–84 талаптарына сәйкес зауыт басқармасы негізгі өндірістік ғимараттан 16 м арақашықтықта орналасқан.

Дайын өнімдер қоймасы қалыптау цехына қатысты тік бұрышпен орналастырылған. Қойма мен қалыптау бөлімі арасында бұйымдарды тасымалдауға арналған өздігінен жүретін арбалардың қозғалыс жолы қарастырылған.

Өндірістік цехтарда, соның ішінде қалыптау бөлімінде және толтырғыштар қоймаларында санитарлық талаптарға сай керамикалық плитамен қапталған санитарлық тораптар қарастырылған. Барлық жұмыс аймақтарында ауыз су ішуге арналған фонтандар орнатылған.

Негізгі өндірістік ғимаратта жұмысшылардың еңбек ауысымы аяқталғаннан кейін пайдалануына арналған душ бөлмелері жобаланған. Бұл жұмысшылардың тұрмыстық жағдайын жақсартып, санитарлық талаптардың сақталуын қамтамасыз етеді.

2.6 Жылумен қамтамасыз ету

Жобаланған өндірістік кешенді жылумен қамтамасыз ету орталықтандырылған жүйе арқылы жүзеге асырылады. Жылу энергиясы қалалық жылу желілерінен алынады. Жобалау барысында Қазақстан Республикасының қолданыстағы нормативтік құжаттары мен құрылыс ережелері басшылыққа алынды.

Жылу жүйесі сыртқы ауаның есептік температурасы -35°C болатын климаттық аудан талаптарына сәйкес есептелген. Жылумен қамтамасыз ету жүйесі өндірістік және тұрмыстық бөлмелерде қажетті температуралық режимді ұстап тұруға арналған.

2.7 Желдету

Ғимаратта ағымды-сорымды мәжбүрлі желдету жүйесі қарастырылған. Бөлмелерге таза ауаны беру техникалық бөлмелерде орнатылған кондиционерлік қондырғылар арқылы жүзеге асырылады.

Ластанған ауаны шығару осьтік және центрден тепкіш желдеткіштердің көмегімен орындалады. Желдету жүйесі өндірістік процестер кезінде бөлінетін артық жылу мен шаңды жоюға, сондай-ақ жұмыс аймағындағы санитарлық-гигиеналық талаптарды қамтамасыз етуге бағытталған.

2.8 Сумен қамтамасыз ету

Ғимараттың сумен жабдықтау және санитарлық-техникалық жүйелері қолданыстағы құрылыс нормаларына сәйкес жобаланған. Суық және ыстық су құбырларының жабындармен түйіскен жерлері арнайы қорғаныш қаптамалармен оқшауланған.

Ыстық сумен жабдықтау жүйесінде 15Б16к маркалы бұрандалы арматуралар қолданылған. Су құбыры желілерін монтаждау жұмыстары полиэтилен құбырлары арқылы орындалады.

0,000 деңгейінен төмен орналасқан су құбырлары болаттан жасалған су-газ өткізгіш құбырлармен орындалады. Бұл құбырлар шаруашылық-ауыз су жүйелерінде қолдануға рұқсат етілген материалдардан таңдалады.

Құбырларды жылулық оқшаулау үшін иілмелі «K-FLEX» типті қорғаныш материалдары қабылданған. Суық су құбырларында оқшаулағыш қалыңдығы 9 мм, ал ыстық су құбырларында 13 мм етіп қарастырылған. Құбырларды құрылыс конструкцияларына бекіту 4.904-69 сериясының талаптарына сәйкес орындалады.

2.9 Электрмен қамтамасыз ету

Жобада электрмен жабдықтау жүйесі сенімділік категориялары бойынша қарастырылған. Өрт сөндіру жүйесі, түтіннен қорғау және өрттік дабыл жүйелері I категориялы электр қабылдағыштарға жатады. Қалған тұтынушылар II категория бойынша қоректендіріледі.

Электр энергиясының резервтік көзі ретінде қуаттылығы 10 кВт болатын дизельді генератор қарастырылған. Бұл құрылғы авариялық жағдайда маңызды жүйелердің үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді.

Ғимараттарды жарықтандыру үшін бөлмелердің арналуына байланысты люминесцентті және қыздыру шамдары қолданылған. Жасанды жарықтандыру деңгейі табиғи және жасанды жарықтандыру нормаларына сәйкес қабылданған.

Сөндіргіштер еден деңгейінен 1,0 м биіктікте, ал штепсельдік розеткалар 0,3 м биіктікте орналастырылған. Өрт туындаған жағдайда желдету жүйесінің автоматты түрде ажыратылуы қарастырылған.

Адамдарды электр тогының әсерінен қорғау мақсатында қорғаныс ажыратқыш құрылғылары орнатылған. Олардың сезімталдығы 30 мА болып қабылданған. Сонымен қатар барлық металл электр жабдықтары мен ток қабылдағыштардың тоқ өткізбейтін бөліктері жерлендіру жүйесіне қосылады.

3. ЭКОНОМИКА БӨЛІМІ

3.1 Кәсіпорынның өндірістік қуаты.

Зауыттың өндірістік қуатын есептеу негізгі қондырғының өнімділігі және жұмыс уақытының тиімді қоры негізінде жүргізіледі.

Өндірістік қуат төмендегі формуламен есептеледі:

$$M = T_{\text{эфф}} * K_0 * \Pi,$$

Π - негізгі қондырғы саны, шарлы диірмен.

K_0 - сағаттық өнімділік

$T_{\text{эфф}}$ - бір жылдағы тәуліктердің календарлық саны,

3.2 Құрылыс ғимараттарының металық құны мен амортизациялық шығындары

Кесте 3.1

Ғимараттар мен құрылыстар	Көлемі (м³)	1 м³ құны (тг)	Жалпы құны (тг)	Сантехника және электр жүйесінің 1 м³ құны (тг)	Жалпы құны (тг)	Толық металық құны (тг)	Амортизация (%)	Амортизация сомасы (тг)
Материалдар қоймасы	858	66.000	56.628.000	5000	790000	5530000	5	276500
Шикізат қоймасы	640	66.000	42.240.000	5000	120000	8400000	5	420000
Дайын өнім қоймасы	780	66.000	51.480.000	5000	900000	6300000	5	315000
Электромеханикалық цех	524	66.000	34.584.000	10000	224000	1120000	5	560000
Зертхана	584	66.000	38.544.000	10000	184000	1104000	5	552000
Өндірістік корпус	8560	66.000	564.960.000	10000	256000	15360000	5	7680000
Әкімшілік корпус	586	66.000	380.676.000	5000	118000	1062000	5	531000
Барлығы	12.532		827.112.000		3375000	20669000		10334500

3.3 Құрал жабдықтарға жұмсалатын күрделі қаржылар мен амортизациялық шығындар

Кесте 3.2

№	Құрал-жабдық атауы	Са ны	Бірлі к құны, тг	Жалпы құны, тг	Қосымша 10%	Қосымша шығын, тг	Сметалық құны, тг	Амортизация 10%	Амортизациялық шығын, тг
1	Дозаторы	6	900 000	5.400.0 000	10	90 000	990 000	10	99 000
2	Шаровая мельница	9	5000 000	45.000. 000	10	50000 0	55000 00	10	550000
2	Ленточный конвейер	2	1 500 000	300000 0	10	30000 0	33000 00	10	330000
4	Кран-Балка	4	2500 000	100.000 .000	10	25000 0	27500 00	10	275000
5	Мостовой кран	1	8000 000	800000 0	10	80000 0	88000 00	10	880000
6	Пропарочная камера	2	2000 000	400000 0	10	40000 0	44000 00	10	400000
7	Автоклав	2	7000 000	140000 00	10	14000 00	15400 000	10	1400000
3	Туннельная печь	2	6 000 000	120000 00	10	12000 00	13200 000	10	1200000
9	Щековая дробилка	8	3 000 000	24.000. 000	10	30000 0	33000 00	10	300000
10	Бетоносмесительный узел	10	4000 000	40.000. 000	10	40000 0	44000 00	10	400000
	Всего	21		232.000 .000		56400 00	62040 000		6040000

3.4 Жобаланатын зауытқа жұмсалатын күрделі қаржылардың жинау сметасы

Кесте 3.3

№	Баптардың атауы	Күрделі қаржы, теңге	Үлесі, %
1	I. Негізгі өндірістік нысандар		
	а) құрылыс ғимараттары	827.112.000	72,52%
	б) құрал-жабдықтар	232.000.000	21,76%
	I бөлім бойынша барлығы	1.059.112.000	94,28%
2	II. Жоспардан тыс күрделі шығындар (зауытты зерттеу жұмыстары, кадрларды даярлау, алаңды сумен қамтамасыз ету және кәріз жүйелері және т.б. негізгі нысандар құнының 5–10%)	10334500 6040000 Итог: 16374500	3,63 2,10 Итог: 5,72
	Құрылысқа байланысты қосымша шығындар		

№	Баптардың атауы	Күрделі қаржы, теңге	Үлесі, %
	Жабдықтарға байланысты қосымша шығындар		
3	III. I және II бөлімдер бойынша құрылыстың толық сметалық құны	1.075.486.500	100%

3.5 Жұмысшылардың еңбек ақы қорын есептеу.

Кесте 3.4

№	Жұмысшылар санаты	Жұмысшылар саны, адам	Бір айлық жалақы, тг	Жалпы айлық жалақы, тг	Разряды	Тарифтік коэффициент	Тарифтік коэффициентті ескергендегі айлық жалақы, тг	Жылдық еңбек ақы қоры, мың тг
1	I негізгі өндірістік жұмысшылар – жабдықтарды реттеуші	2	400 000	800 000	4	1,24	992 000	11904 000
2	Кептіру операторы	2	240 000	480 000	4	1,24	595 200	7 142 400
3	Қоспа дайындаушы	2	230 000	460 000	3	1,15	529 000	6 348 000
4	Араластыру операторы	2	230 000	460 000	3	1,15	529 000	6 348 000
5	Тиеу операторы	2	220 000	440 000	3	1,15	506 000	6 072 000
6	Қойма аппаратшысы	2	200 000	400 000	2	1,07	428 000	5 136 000
7	Дәнекерлеуші	2	300 000	600 000	3	1,15	690 000	8 280 000
8	Бұрандалы конвейер операторы	2	220 000	440 000	2	1,07	470 800	5 649 600
9	Таспалы конвейер операторы	2	220 000	440 000	2	1,07	470 800	5 649 600
10	Бункер жұмысшысы	2	200 000	400 000	2	1,07	428 000	5 136 000
11	Тазалық қызметкері	1	150 000	300 000	2	1,07	321 000	3 852 000
	Барлығы	21						

3.6 ИТҚ, қызметкерлер және КҚТ ақы қорын есептеу.

Кесте 3.4

№	Лауазым атауы	Адам саны	Тарифтік разряд	Айлық жалақы, тг	Жылдық еңбекақы қоры, тг
1	Директор	1	15	600 000	7 200 000
2	Бухгалтер	1	13	200 000	2 400 000
3	Технолог-шебер	1	13	250 000	3 000 000
4	Инженер-механик	1	13	250 000	3 000 000
5	Зертхана меңгерушісі	1	13	350 000	4 200 000
6	Инженер-электрик	1	12	200 000	2 400 000
7	Дайын өнім қоймасының меңгерушісі	1	10	250 000	3 000 000
8	Шикізат қоймасының меңгерушісі	1	10	250 000	3 000 000
9	Күзетшілер	3	9	150 000	5 400 000
	Барлығы	11		2 800 000	33 600 000

3.7. Еңбек ақы бойынша жинақтау кестесі.

Кесте 3.5

№	Көрсеткіш атауы	Өлшем бірлігі	Сомасы
1	Зауыт бойынша ИТР, қызметкерлер және кіші техникалық персоналдың жалпы жылдық еңбекақы қоры	теңге	105 117 600
2	Зауыттағы барлық жұмысшылар саны, соның ішінде жұмысшылар	адам	32
	Жұмысшылар саны	адам	21
3	ИТР, қызметкерлер және кіші техникалық персонал саны	адам	11
4	Орташа жылдық жалақы, соның ішінде: жұмысшылар, ИТР, қызметкерлер және КТП	теңге	3 285 550
	Жұмысшылардың орташа жылдық жалақысы	теңге	3 405 600
	ИТР, қызметкерлер және КТП орташа жылдық жалақысы	теңге	3 054 545
5	Орташа айлық жалақы, соның ішінде: жұмысшылар, ИТР, қызметкерлер және КТП	теңге	273 796
	Жұмысшылардың орташа айлық жалақысы	теңге	283 800
	ИТР, қызметкерлер және КТП орташа айлық жалақысы	теңге	254 545
6	Жұмысшылардың еңбек өнімділігі нақты көрсеткіш бойынша	тг/адам	124 295 312
	Бағалық көрсеткіш бойынша еңбек өнімділігі	тг/адам	

3.8. Өндірістік шығын құнының калькуляциясын есептеу.

Кесте 3.6

№	Статья расходов	Единица измерения	цена единицы тенге	годовой расход на продукцию		Расход на единицу продукции	
				Кол-во	Цена, тенге	Кол-во	Цена, тенге
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Материал						
	1) цемент	Тн	10 000	18000	180.000.000		
	2) арматура	Т	150 000	23320	3.498.000.000		
	3) песок	м ³	2 000	2212	4.424.000		
	4) щебень	м ³	3 000	24150	72.450.000		
	5) вода	м ³	200	5600	1.120.000		
	Результат						
2	Энергозатраты - электроэнергия	кВт	18	90078,1	1.621.405,8		
	Результат	М ³	16-00	18.516.666			
3	Заработная плата ИТР и работников	тг/м ²	210	-	105.117.600		
	Результат						
4	Амортизационные расходы на эксплуатацию оборудования	тг/м ²	12		6 040 000		
5	Прочие производственные затраты 2-3% цеховые расходы	тг/м ²	250		124.951.190		
6	Полная стоимость	тг/м ²	8 580		4.289.990.852		

№	Шығын баптары	Өлшем бірлігі	Бірлік бағасы, теңге	Өнімнің жылдық шығыны	Бір өнімге кететін шығын
				Саны	Құны, теңге
1	Материалдар				
	а) саздақ	тн			
	б) фосфор қалдықтары	тн			
	в) көмір	тн			
	г) керамзит шаңы	тн			
	Барлығы				
2	Электр энергиясына жұмсалатын шығындар	кВт			

№	Шығын баптары	Өлшем бірлігі	Бірлік бағасы, теңге	Өнімнің жылдық шығыны	Бір өнімге кететін шығын
	Барлығы	м³			
3	ИТР мен жұмысшылардың еңбекақысы	теңге			
	Барлығы				
4	Құрал-жабдықтарды пайдалануға арналған амортизациялық шығындар	теңге			
5	Өзге өндірістік шығындар (цехтық шығындар 2–3%)				
6	Өнімнің толық өзіндік құны				

3.9 Рентабельдік есебі.

Кесте 3.7

Өнім атауы	Өлшем бірлігі	Жылдық көлемі	Көтерме сату бағасы	Толық өзіндік құны	Пайда, теңге
Науалар	м³	60000	41200	32640	513600000

Өндірістің рентабельдігі.

$$P = (П \times 100\%) / (\Phi_{\text{осн}} + O_{\text{ср}}) = 513600000 \times 100\% / 1686490000 = 31\%$$

Мұндағы: П – өнеркәсіп пайдасы, теңге

$\Phi_{\text{осн}}$ – негізгі қорлардың құны, теңге

$O_{\text{ср}}$ – нормалық айналымдағы қаржылар құны (негізгі қор құнының 15-20% қабылданады)

Құнын өтеу мерзімі

$$T = K / П = 1686490000 / 513600000 = 3,2 \text{ жыл}$$

Мұндағы: К – капиталдық шығындар, теңге

П – пайда, теңге

Көрсеткіштер:

Капиталдық салымдар – 1686490000 теңге

Жұмысшылар саны:

Жалпы – 32 адам

Жұмыскерлер – 11 адам

Рентабельдік дәрежесі - 31%

Құнын өтеу мерзімі – 3,2 жыл