

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: «Павлодар қаласында жылдық қуаттылығы 100000 м³ қуысты плиталар шығаратын зауыт»

Мамандық/ББ:

6B07320 – «Бетон және керамикалық материалдарды өндіру»

/шифрі мен аталуы/

Орындаған


/қолы/

Файзуллаева Марямбану Кутлимурат кизи

/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 Файзуллаева Марямбану Кутлимурат кизи
/аты-жөні/

Жобаның (жұмыстың) тақырыбы Павлодар қаласында жылдық қуаттылығы 100000 м³ қуысты плиталар шығаратын зауыт

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

Аяқталған жобаны (жұмысты) тапсыру мерзімі «26» 05 2026 ж.

Жобаға (жұмысқа) берілген негізгі көрсеткіштер

Өнеркәсіп жылдық қуаттылығы 100000 м³ қуысты плиталар. Темірбетон жабын плиталарын өндіруге арналған бетон қоспасы максималды қаттылықпен қолданылады. Діріл алаңдарында тығыздау тәсілі, конустың шөгуі 2-4 см. толтырғыштың ірілігі 10 см. Толтырғыштың ірілігі 10 см. Қоспалардың қажеттілігі мен көлем бірлігіне материалдардың меншікті шығынының өндірістік бағдарламасы негізінде шикізат материалдарының қажеттілік бағдарламасы есептеледі

Диплом жобасында (жұмыс) каралуға 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

Қуысты плиталар 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.Константинопуло «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	С. Нурпеисов
Сәулеттік-құрылыс бөлімі	Асылбеков А.	2.05.26	А. Асылбеков
Экономикалық бөлім	Нурпеисов С. К.	04.05.26	С. Нурпеисов
Өнеркәсіптік экология және еңбекті қорғау	Нурпеисов С. К.	03.05.26	С. Нурпеисов

**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	2.05.26	
3	Экономикалық бөлім	04.05.26	
4	Өнеркәсіптік экология және еңбекті қорғау	03.05.26	

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/

М. К. Файзуллаева

/аты-жөні/

Мазмұны

Кіріспе.....	
1 Технологиялық бөлім	
1.1 Өнімнің сипаттамасы.....	
1.2 Кәсіпорынның жұмыс режимі.....	
1.3 Жобалық қуаттылық. Өндірістік бағдарлама.....	
1.4 Өндіріс тәсілі мен әдісін техникалық-экономикалық негіздеу.	
1.5 Бұйымдарды дайындаудың технологиялық сұлбасы	
1.6 Жабдықтың техникалық сипаттамасы.....	
1.7 Бұйымдарды дайындаудың технологиялық режимдері	
1.8 Өндірістік-технологиялық есептеулер	
1.10 Өндіріс пен дайын өнімнің сапасын бақылау	
1.11 Жабын плиталарына арналған бетон қоспаларын өндіру кезінде қоршаған ортаға зиянды шығарындылардан келтірілетін экологиялық-экономикалық зиянды есептеу	
1.12 Табиғатты қорғау шаралары	
2. Сәулет -құрылыс бөлімі	
2.1 Бойлық бөлу осьтеріне байлау	
2.2 Жобалаудың сәулеттік-көркемдік міндеттері	
2.3. Цехтың құрылыс-құрылымдық шешімі	
3. Техникалық-экономикалық негіздеме	

Кіріспе

2025-2030 жылдарға арналған Қазақстанда құрылыс материалдары, бұйымдары мен конструкциялары өнеркәсібін дамыту бағдарламасы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2025 жылғы 8 желтоқсандағы № 1826 "Ел Президентінің Қазақстан халқына Жолдауында қойылған міндеттерді іске асыру жөніндегі іс-шаралар жоспары туралы" қаулысына сәйкес әзірленді. Бағдарламаны әзірлеуге республиканың құрылыс материалдары өнеркәсібі кәсіпорындарының жұмысы үшін қолайлы жағдайлар жасау бөлігінде импортты алмастыру саясатын іс жүзінде іске асыру түрткі болды.

Қазақстанда күрделі құрылыс қарқынды жүріп жатыр, 2025 жылы облыстардың шаруашылық жүргізуші субъектілері игерген құрылыс инвестицияларының көлемі 186,3 млрд. теңгеден асты, оның ішінде құрылыс-монтаждау жұмыстарының үлесіне жалпы көлемнің 38%-ы тиесілі, бұл 59,8 млрд. теңгені құрайды.

Саланың қолда бар өндірістік әлеуеті бүгінде жартысына да жетпейді. Бұл көбінесе өндірістің техникалық деңгейінің төмендігімен және шығарылатын өнімнің сапасымен анықталады.

1. Технологиялық бөлім

1.1 Өнімнің сипаттамасы

Тақталар жобалау кезінде белгіленген беріктік, қаттылық, сызатқа төзімділік талаптарын қанағаттандыруы және оларды жүктеумен сынау кезінде жұмыс сызбаларында көрсетілген бақылау жүктемелеріне төтеп беруі тиіс.

Плиталар МЕМСТ 13015-2003 талаптарын қанағаттандыруы тиіс:

- бетонның нақты беріктігінің көрсеткіштері бойынша (тапсыру және жіберу жобалық уақытында),
- бетонның аязға төзімділігі бойынша, ал лоджиялардың аражабыны ретінде орнатылатын немесе ылғалдылығы, ауа ортасы 60% -дан асатын үй - жайларда пайдаланылатын тақталар үшін, сондай -ақ бетонның су өткізбеушілігі бойынша;
- жұмыс арматурасына дейінгі бетонның қорғаныс қабаты қалыңдығының ауытқулары бойынша;
- коррозиядан қорғау бойынша.

Тақталарды МЕМСТ 26 633-91 бойынша В30 және В40 беріктік кластары бойынша ауыр бетоннан дайындау керек.

Бетонның беріктік және деформациялық сипаттамаларының ҚНЖЕ 2.03.01-84' келтірілген шамаларға сәйкестігін қамтамасыз ету кезінде бетон қоспалары үшін 5-10 мм фракциялы қиыршық тасты және Мкр ірілік модулімен 10-20 мм табиғи құмды қолдану керек. -2.0 - 2.8.

Сығу күштері (арматураның керілуін босату) стендте қалыптастырылған үздіксіз монолиттің бетіне қажетті беріліс беріктігіне қол жеткізгеннен кейін тіректер маңында қызыл сәулеге дейін бетоннан бос ұзындықтағы арқандардың ұштарын қыздыру арқылы немесе тіректер маңында жоғары берікті арматураны вулканизация кесу шеңберімен кесу арқылы берілуі тиіс. Rbn арматурасының кернеуін босату сәтіндегі бетонның беріктігі К7 Ø9 мм класты арматура кезінде кемінде 240 кгс/см.кв. және К7 Ø12 мм класты арматура кезінде кемінде 280 кгс/см.кв. және К7 Ø15 мм класты арматура кезінде кемінде 320 кгс/см.кв. болуы тиіс [5].

Бетонның нормаланатын беріктігі монолитті бұйымдарға кесу сәтінде (бетонның беріктігін бұзбайтын бақылау кубтарын сынау нәтижелері бойынша) оның класына сәйкес келетін бетонның сығылуға беріктігінің 70% құрауы тиіс және В30 және В40 класты бетон үшін тиісінше 280 кгс/см², 320 кгс/см² төмен болмауы тиіс. бұл ретте стендтің екі шетіндегі ұзындығы 500 мм кем емес монолиттің ұштары жеткіліксіз тығыз және біртекті бетондағы анкерлеудің ықтимал жоғалуына байланысты осы учаскелерде кесілуі тиіс.

Бетонның нормаланатын босату беріктігі монолитті бұйымдарға кесу кезіндегі бетонның беріліс беріктігіне тең деп қабылданған. Жөнелту плиталар толық суығаннан кейін жүргізілуі тиіс. Бұл ретте дайындаушы зауыт дайындалған күннен бастап 28 күн ішінде бетон плиталарының сығылуға беріктігі бойынша оның кластарына сәйкес келетін беріктікке жетуіне кепілдік береді.

Плиталарды арматуралау үшін төменгі аймақта МЕМСТ 13840-88 бойынша Ø9 мм және Ø12 мм К-7 класты, беріктігі жоғары арматура сымынан жасалған арматуралық арқандарды қолдану керек.

Тақталардың жоғарғы аймағын арматуралау үшін МЕМСТ 7348-81 бойынша Ø5 мм Вр-11 класты беріктігі жоғары арматура сымын, МЕМСТ 13840-88 бойынша Ø6 мм К-7 класты арматура арқандарын пайдалануға рұқсат етіледі.

Төменгі ядролық нүктеге қатысты қысу күшінің сәті бетон қимасы үшін жарықшақ түзілу сәтінен аспайтын, ұзындығы 5,2 м кем тақталар үшін барлық арматураны МЕМСТ 7348 -81 бойынша Вр-I класты жоғары берікті арматуралық сымнан орындауға немесе жоғарғы қырында МЕМСТ 6727 -80 бойынша Вр-I класты немесе ТУ 14-1-5372-99 бойынша Вр-600 класты, созылуға нормативтік кедергіге дейін созылатын R_{sn} кәдімгі арматуралық сымды пайдалануға рұқсат етіледі.

Стенд тіректеріне сымды тарту аяқталғаннан кейін бақыланатын кернеу мәндері плиталардың жұмыс сызбаларында көрсетілгендерге сәйкес келуі тиіс. Кернеу аяқталғаннан кейін 1 сағаттан кешіктірілмей жүргізілген бақылау өлшеулерінің нәтижелері бойынша кернеулердің орташа деңгейінің нақты ауытқуларының мәні күтілетін мәндердің -5% +10% аралығында болуы тиіс (10000 кгс/см^3 және 4000 кгс/см^3 , сәйкесінше плиталардың төменгі және жоғарғы жиектеріндегі жоғары берікті арматура үшін) [9].

Монолитті кескеннен кейін сымдардың (иірімдердің) бетонға тартуы, оларды қабылдау барысында өлшенген, 1.1 -кестеде келтірілген шамадан аспауы тиіс.

1.2 Кәсіпорынның жұмыс тәртібі

Цехтың жұмыс режимі бір жылдағы жұмыс күндерінің санымен, тәуліктегі ауысымдар санымен және ауысымдағы сағаттар санымен анықталады. Осы үш көрсеткіштің көбейтіндісімен цехтың номиналды жылдық жұмыс уақытының қоры анықталады. Өндірістік бағдарлама және қабылданған жұмыс режимі шикізатқа, технологиялық жабдыққа, жұмысшылар құрамына қажеттілікті есептеу үшін қажет. Ауысым санын тағайындау кезінде жабдықтарды ағымдағы тексеру және жөндеу үшін тәулік уақытының резервінің қажеттілігі, цехтың негізгі агрегаттарының жұмыс сипаты ескерілді [6].

"ОНТП-7-80 құрама темірбетон кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормаларына" сәйкес жобаланатын цехтың келесі жұмыс режимі қабылданған:

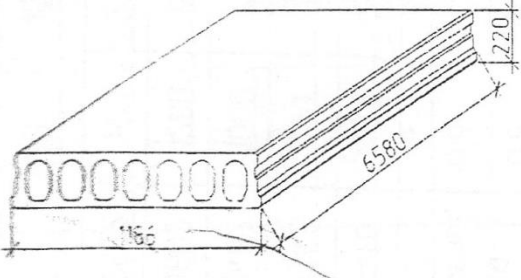
- бір жылдағы жұмыс тәуліктерінің номиналды саны262
- бұйымдарды жылумен өңдеусіз тәуліктік жұмыс ауысымдарының саны2
- жұмыс ауысымының ұзақтығы, сағат8
- аптадағы жұмыс күндерінің саны5
- негізгі технологиялық жабдықтарды жөндеуге жоспарлы үзілістер ұзақтығы, тәулік7

• бір жылдағы жұмыс күндерінің есептік саны (негізгі технологиялық жабдықтың жұмысының жылдық уақыт қоры).....255

1-кесте. Сымдарды (иірімжіпті) тарту

Арматураның классы мен диаметрі	Бетонның босату беріктігі R_{bn} болғанда жеке сымдардың мм ішке тартылуының максималды шамалары (Бетон кластары бойынша МПа)		
	26 (В 30)	32 (В35)	38 (В 40)
K7015	-	-	2,75
K7012	3,20	2,75	2,40
K709	2,75	2,30	2,05
BpII05	0,8	0,7	0,6

2-кесте. Ені 1186 мм плиталар номенклатурасы

Бұйым маркасы	Бұйым эскизі	Бұйым параметрлері		
		L ұзындығы, мм	Көлемі, м ³	Массасы, кг
ПБ-2.42.12-		4180	0,617	1490
ПБ-2.48.12-		4780	0,706	1710
ПБ-2.54.12-		5380	0,794	1930
ПБ-2.60.12-		5980	0,883	2497
ПБ-2.66.12-		6580	0,972	2150
ПБ-2.72.12-		7180	1,060	2640
ПБ-2.78.12-		7780	1,149	2800
ПБ-2.84.12-		8380	1,237	3030
ПБ-2.90.12-		8980	1,326	3250

3-кесте. Ені 1486 мм плиталардың номенклатурасы

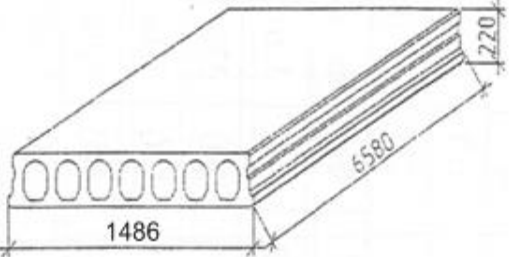
Бұйым маркасы	Бұйым эскизі	Бұйым параметрлері		
		L ұзындығы, мм	Көлемі, м ³	Массасы, кг
ПБ-2.42.15-		4180	0,764	1840
ПБ-2.48.15-		4780	0,873	2110
ПБ-2.54.15-		5380	0,983	2360
ПБ-2.60.15-		5980	1,093	2680
ПБ-2.66.15-		6580	1,202	2910
ПБ-2.72.15-		7180	1,312	3190
ПБ-2.84.15-		8380	1,531	3750
ПБ-2.90.15-		8980	1,641	4020

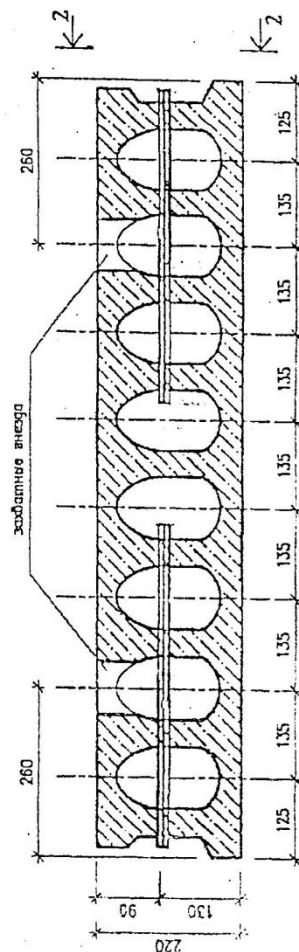
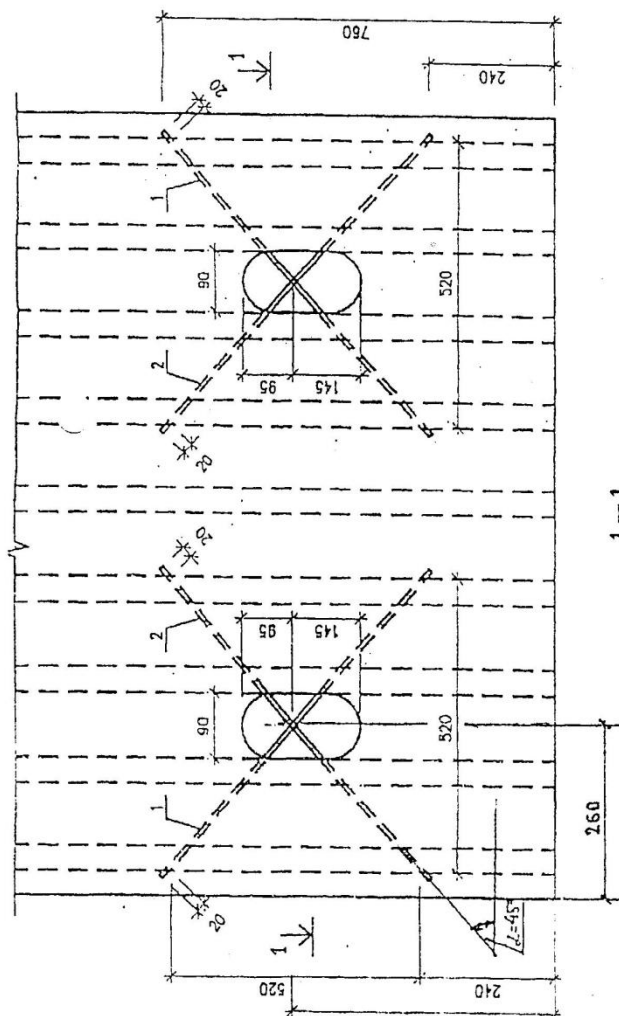
ТАБЛИЦА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО
УСТРОЙСТВУ ПЕТЕЛЬ

ДЛИНА ПАНЕЛИ	ЭСКИЗ	Ø ММ	ТИП АРМАТУРЫ	ДЛИНА СТЕРЖНЯ	МАССА	
					1ст	8с
4200		2-10	AI	650	0,40	3,21
6300		AIх под.1 10 AIх под.2 12	AI	650	0,40 0,58	3,92
		2-12				

Позиции 1 и 2 даны только для панели L=6300

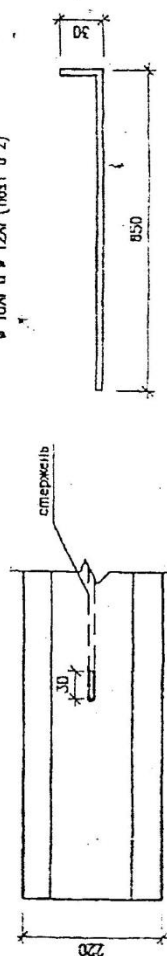
Примечания

1. Конструкция петлевых захватов разработана для применения при изготовлении многослойных панелей по технологии непрерывного бетонирования на ДСК с соблюдением норм проектирования для петлевых захватов.
2. Конструкция петлевых захватов разработана для панелей длиной 4,2 м и 6,3 м.
3. Петлевые захваты образуются путем крестообразного прокладывания после бетонирования со стороны боковых торцов арматурными стержнями длиной для панелей длиной 4,2 м, диаметр стержней 10 мм, для панелей длиной 6,3 м - 12 мм. После прокладывания в местах пересечения стержней производится образование отверстий в верхнем слое плит путем обрушения свежеуложенного бетона.
4. Для обеспечения проектного положения стержней и отверстий для захвата необходимо применять шаблоны.
5. Петлевые захваты прошли испытания на статическую нагрузку, см. лист I.



2-2

ГОТОВКА СТЕЖИЖИ
Ø 10A и Ø 12A (pos.1 и 2)



1-сурет. Биіктігі 220 болатын тақта қимасы

1.3 Жобалық қуаттылық. Өндірістік бағдарлама

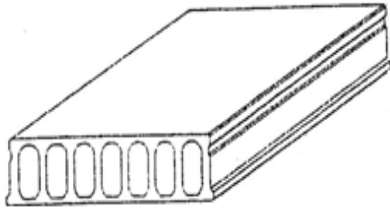
Өндірістік қуаттылық – кәсіпорынның жобаланатын цехының белгіленген (шартты) номенклатураны натуралды бірліктерде (дана, м³, пог. м. және т.б.) максималды шығару бойынша есептік көрсеткіші.

Технологиялық жобалау сатысында "Жобалық қуат," "Жобалық өндірістік қуат" және "Өндірістік қуат" ұғымдары бірдей болып табылады. Бұл ретте дайын бұйымдардың ақауы қарастырылмайды.

Жобаланатын цех үшін қуатты пайдалану коэффициенті 1-ге тең болып тағайындалады, сондықтан берілген жобалық қуаттылық орнатылған қалыптау жабдығы бойынша, яғни технологиялық желілердің немесе бекеттердің өнімділігі бойынша түзетіледі [5].

Осы дипломдық жұмыстағы жобалық қуаттылық жылына 100 000 м³-ге тең. Қуатты пайдалану коэффициенті $K_{исп}=1$. Жобалық қуат орнатылған қалыптау жабдығы бойынша, яғни технологиялық желілердің немесе бекеттердің өнімділігі бойынша түзетіледі. Бұйымдарды шығарудың өндірістік бағдарламасы 4-кестеде көрсетілген.

4-кесте. Жабын тақталарын шығарудың өндірістік бағдарламасы

№	Бұйым атауы	Бұйым шығару							
		Жылына		Тәулігіне		Ауысымд а		Сағатына	
		м ³	дан а	м ³	дан а	м ³	дан а	м ³	дан а
1	Қалыпсыз қалыпталған стендтік алдын ала кернеуленген темірбетонды аражабын тақталары 	50000	35715	190,84	136	95,42	68	11,93	8

1.4 Өндіріс тәсілі мен әдісін техникалық-экономикалық негіздеу

Темірбетон бұйымдарын өндіру тәсілдері. Темірбетон бұйымдарын стендтік, агрегаттық-ағындық, конвейерлік және дірілмен илемдеу тәсілдерімен дайындайды.

Стендтік тәсілде бұйымдарды қозғалмайтын қалыптарда (стендте) дайындайды. Механизмдер (бетон төсегіштер, дірілдеткіштер және т.б.) қажетті операцияларды орындау үшін кезекпен стендке беріледі. Бұйым бүкіл өндірістік цикл бойы (бетон қатқанға дейін) стационарлық формада бола отырып, орнында қалады. Сонымен қатар, технологиялық жабдық арматураны,

бетон қоспасын төсеу және тығыздау бойынша жекелеген операцияларды орындау үшін бір қалыптан екінші қалыпқа ретімен ауысады. Бұл әдіспен, әдетте, ірі габаритті бұйымдарды (фермалар, бағаналар, арқалықтар) дайындайды.

Күрделі шығындар бойынша артықшылық бұйымдарды көлденең стендтерде қалыптау кезіндегі стендтік тәсілде қалады. Жай ғана жабдық, оның аз энергия сыйымдылығы, әртүрлі типтік өлшемдегі бұйымдарды шығаруға жеңіл көшу мүмкіндігі, тасымалдау операцияларының минималды саны — бұл тәсілдің негізгі артықшылықтары. Бірақ бұйымды стендтерде көлденең қалыптау кезінде өндірістік алаңдарға қажеттілік айтарлықтай болады. Механикаландырудың төмен деңгейі, мысалы, ағынды-агрегаттық технология бойынша бұйымдарды дайындаудың еңбек сыйымдылығынан 2-3 есе асатын жоғары еңбек сыйымдылығын тудырады. Аз қуатты тасымалданатын дірілдеткіштерді қолдану жоғары қозғалғыштығы бар бетон қоспасын тығыздау үшін мүмкін, бұл цементтің артық жұмсалуды тудырады. Осы факторлардың барлығы жаппай шығарылатын бұйымдарды (жабын плиталары мен панельдері, қабырға панельдері мен блоктары, іргетас блоктары мен плиталары) стендтік технология бойынша өндіруді ұйымдастырудың орындылығын жоққа шығарды. Дегенмен орташа жылдық шамамен

Стендтік тәсілді қолданудың ұтымдылығы бұйымдардың салмағы мен өлшемдерінің ұлғаюымен артады, оларды жеке технологиялық бекеттер бойынша жылжыту үлкен шығындарды тудырады немесе іс жүзінде жүзеге асыру қиын. Бұл ұзындығы 18 м және одан асатын фермалар мен арқалықтарға, салмағы 100 т дейін және одан жоғары көпірлердің аралық құрылыстарына, арқалықтарға және салмағы едәуір құрама темірбетонның басқа да бірегей элементтеріне қатысты. Осымен көрсетілген бұйымдарды дайындаудағы стендтік тәсілдің техникалық-экономикалық артықшылықтары анықталады. Өндірістің стендтік әдісі кезінде жабдықты оңай бөлшектеуге және құрылыстың кез келген учаскесінде оңай жинауға болатыны маңызды. Стендтің өнімділігі бұйымды ұстау ұзақтығына байланысты. Бұйым түріне байланысты бұйымдарды стендте ұстауға қажетті уақыт 20 сағаттан 5 тәулікке дейін ауытқиды.

Агрегаттық-ағындық тәсілде бұйымдар салынған қалыптар бір технологиялық агрегаттан екіншісіне кранмен, ал конвейерлік тәсілде рельс жолымен қозғалатын вагонеткаларда тасымалданады. Бұйымды дайындау бойынша барлық операциялар (қалыпты шешу, қалыптарды тазалау және майлау, арматура мен бетон қоспасын төсеу, қатаю) белгілі бір ағынды технологиялық желіні құрайтын мамандандырылған бекеттерде орындалады. Агрегаттық-ағындық тәсілде бұйымдар салынған қалыптар бір технологиялық агрегаттан екіншісіне кранмен, ал конвейерлік тәсілде рельс жолымен қозғалатын вагонеткаларда тасымалданады. Бұйымды дайындау бойынша барлық операциялар (қалыпты шешу, қалыптарды тазалау және майлау, арматура мен бетон қоспасын төсеу, қатаю) белгілі бір ағынды технологиялық желіні құрайтын мамандандырылған бекеттерде орындалады.

Өндірістің агрегаттық-ағынды тәсілінің негізгі артықшылығы — негізгі технологиялық жабдықтардың әмбебаптығында. Осылайша, жаңа қалыптарды дайындауға аздаған қаражат жұмсай отырып, бұйымдардың басқа түрін шығаруға тез көшуге болады. Темірбетон өндірудің бұл тәсілі біздің елімізде ең көп таралған [8].

Созылмалы стендтерде темірбетонды аражабын плиталарын өндіру принципі мынада: қалыптастыру процесінде құрамында су мөлшері өте төмен аса қатты бетон қоспасы қолданылады. Пішінделген бұйымның қаттылығы соншалық, ол пішінделгеннен кейін бетінде із қалдырмай, ересек адамның салмағына төтеп бере алады. Қатты бетон қоспаларын қолдану бірқатар артықшылықтар береді:

- Цементті үнемдеу – қатты қоспаларда судың аз болуы есебінен бұйымдардың беріктік сипаттамаларын жоғалтпай цемент шығыны азаяды
- Қалыпталған бұйымдардың жетілуіне қажетті уақытты қысқарту
- Бетонның жарықшақтануын болдырмау ақаулы өнім өндірісін болдырмайды
- Бетонның су өткізбеушілігін төмендету

Weiler Italia компаниясы өз жабдықтарының жоғары технологиялық деңгейінің арқасында биіктігі 1 м дейінгі алдын ала кернелген бетон бұйымдарын өндіруге арналған жабдықтарды жобалап шығара алады бірнеше жыл бұрын мүлдем ақылға сыймайтын бұл көрсеткіш өте елеулі жетістік болып табылады бұл нәтижеге қол жеткізе алған бірнеше компания ғана бар

Weiler Italia компаниясы әзірлеген және енгізген бірегей технологияларды қолдану аса қатты бетон қоспаларымен және бұйымдардың өлшемдері мен түрлерінің кең ауқымымен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Осы мақсатта қалыптастыруда бірқатар бірегей технологиялар қолданылады:

- Бұйымның төменгі қабатын қалыптастыру үшін балғалы тығыздау түйіні;
- Дірілдеткіштердің екі тобы – күштерді өзгерту мүмкіндігімен төменгі және жоғарғы қабаттарды бөлек тығыздау үшін екі дірілдеткіштен;

Арнайы конструкциялы пуансондар кері-ілгерілемелі қозғалыс есебінен қуысты тесіктерді қалыптастыру процесінде бетон қоспасын қосымша тығыздауға мүмкіндік береді.

Ағынды-агрегатты тәсілді қолдану металл қалыптарды қолдану, сондай-ақ еңбек шығындарының көптігі, өндірістің аз механикаландырылуы, демек, өнімнің жоғары өзіндік құны есебінен қымбатқа түседі. Бұл өз кезегінде бұйымның және оны пайдаланатын құрылыстардың түпкілікті құнын арттырады. Сондай-ақ, агрегаттық-ағынды технология жоғары беріктік пен төзімділіктен асатын бұйымдарды өндіруге мүмкіндік бермейді, оны жаңа технология бойынша созылған стендтерде жүзеге асыруға әбден болады [9].

Конвейерлік өндіріс ТББ қалыптастырудың ағынды-агрегатты тәсілін жетілдіру болып табылады. Бұл тәсілде бұйымдар салынған қалыптар бір бекеттен екінші бекетке арнайы тасымалдау құрылғысымен тасымалданады. Конвейерге жұмыстың мәжбүрлі режимі тән, яғни барлық қалыптардың тұйық технологиялық сақина бойынша берілген жылдамдықпен бір мезгілде жылжуы. Бұйымдарды дайындаудың барлық процесі бірқатар технологиялық

операцияларға бөлінеді, олардың біреуі немесе бірнешеуі белгілі бір бекетте орындалады.

Конвейерлік технологиялық желілерді қолданудың ұтымды салалары ретінде бір түрдегі және типтегі бұйымдарды мамандандырылған өндіруді қарастыру керек.

Құрама темірбетон өнеркәсібінде конвейерлік сұлба салыстырмалы түрде жоғары күрделі жұмсалыммен және үлкен металл сыйымдылығымен сипатталады.

Стендтік өндірісте бұйымдарды стационарлық қалыптарда қалыптайды және олар қалыптау орнында қатайды. Бұл тәсілді ірі өлшемді, әсіресе алдын ала кернеуленген бұйымдарды өндіру кезінде қолданған жөн, оларды өндірістің басқа тәсілдерінде дайындау тиімсіз.

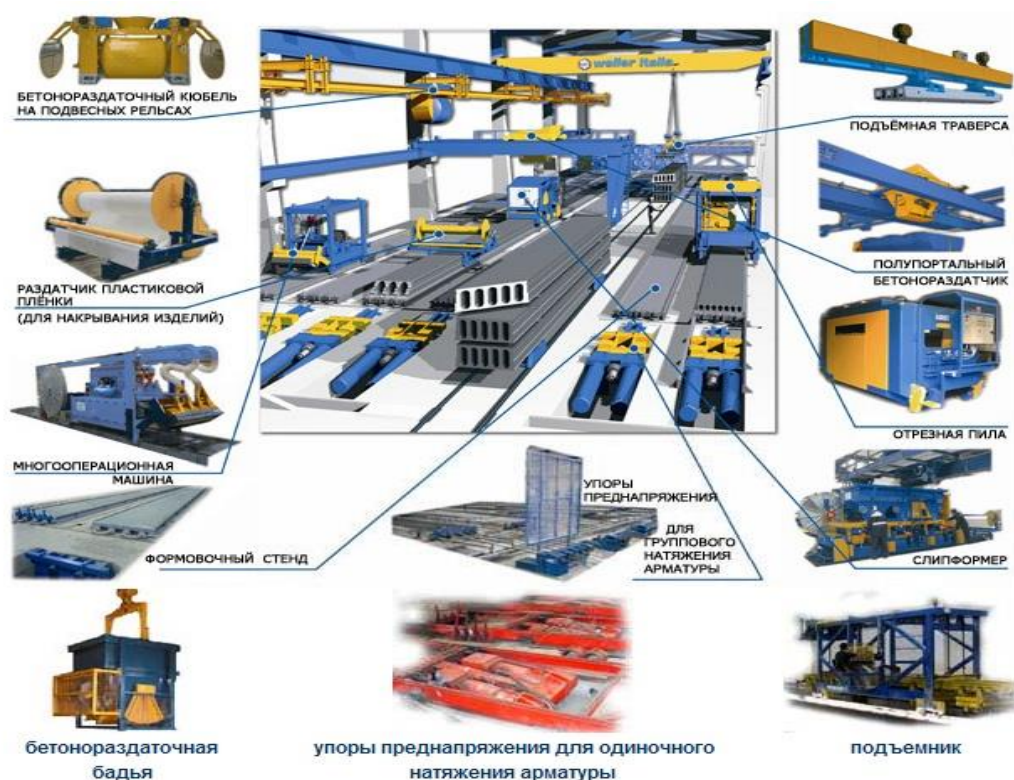
Осы өндіріс тәсілдерінің барлық артықшылықтары мен кемшіліктерін салыстыра отырып, осы жұмыста өндірістің стендтік тәсілі ұсынылған, өйткені бұл темірбетон жабын плиталарын өндірудің ең тиімді және экономикалық тиімді тәсілі [8].

1.5 Бұйымдарды дайындаудың технологиялық сұлбасы

Плиталарды дайындаудың максималды өнімділігі мен өзіндік құнының төмендеуін барлық стендтерде қайталанатын операциялардың үздіксіз циклін ұйымдастыру қамтамасыз етеді. Толық технологиялық цикл келесі негізгі операцияларды қамтиды:

стендті қалыптауға дайындау (кұрғақ қоқысты жинау, шламды жуу, палубаны тегістеу, бастапқы майлау). Стенд палубасын бастапқы майлау керме алдында төселетін арматураның майлануын және кейіннен оның бетонмен ілінісуінің нашарлауын болдырмау үшін мол және майлы болмауы тиіс. Плиталардың төменгі қырының стенд палубасымен қатты жабысуын (желімделуін) болдырмау үшін негізгі майлауды қалыптау процесінде майлы эмульсияға мол сіңірілген губканың көмегімен қолдану керек, оны қалыптау агрегаты табақтың бетіне қысылған күйде алдына қарай итеріп отырады. Жапырақтың барлық ені бойынша майлауды үздіксіз тамшылатып беру қалыптау агрегатының алдында майлау эмульсиясының тұтас айнасын қамтамасыз етуі тиіс;

арматуралау (арқандар мен арматура сымдарын бухталардан тарқату, оларды стенд палубасына орналастыру, кернеуді бақылай отырып, арқандарды стенд тіректеріне бір -бірлеп тарту). Арматуралау кезінде алдымен стендтің палубасында орналасқан арқандарды 10-15% күшпен алдын ала тартып, стендтің екі ұшында контрапорлық плиталардың артына цангалық қысқыштар орнату ұсынылады. Содан кейін жобалық күшке дейін плита қимасының енінің ортасына қатысты симметриялы орналасқан арқандарды дәйекті түрде таңдай отырып, арқандарды даналап керуді жүргізу. Арқанды керу кезінде оның астына, палубаның белсенді ұшындағы тіреуіш алдында, арқан мен тіреуіш тіреуіштегі тесіктің қабырғалары арасындағы үйкелістен болатын шығындарды азайту үшін майлау эмульсиясымен қаныққан губканы қою мақсатқа сай;



3-сурет. Созылмалы стендтердегі технологиялық сұлба

калыптау агрегатын стендке орнату және палубаның жылытылатын ұзындығында тақталардың қима профилімен бетон монолитті үздіксіз қалыптау;

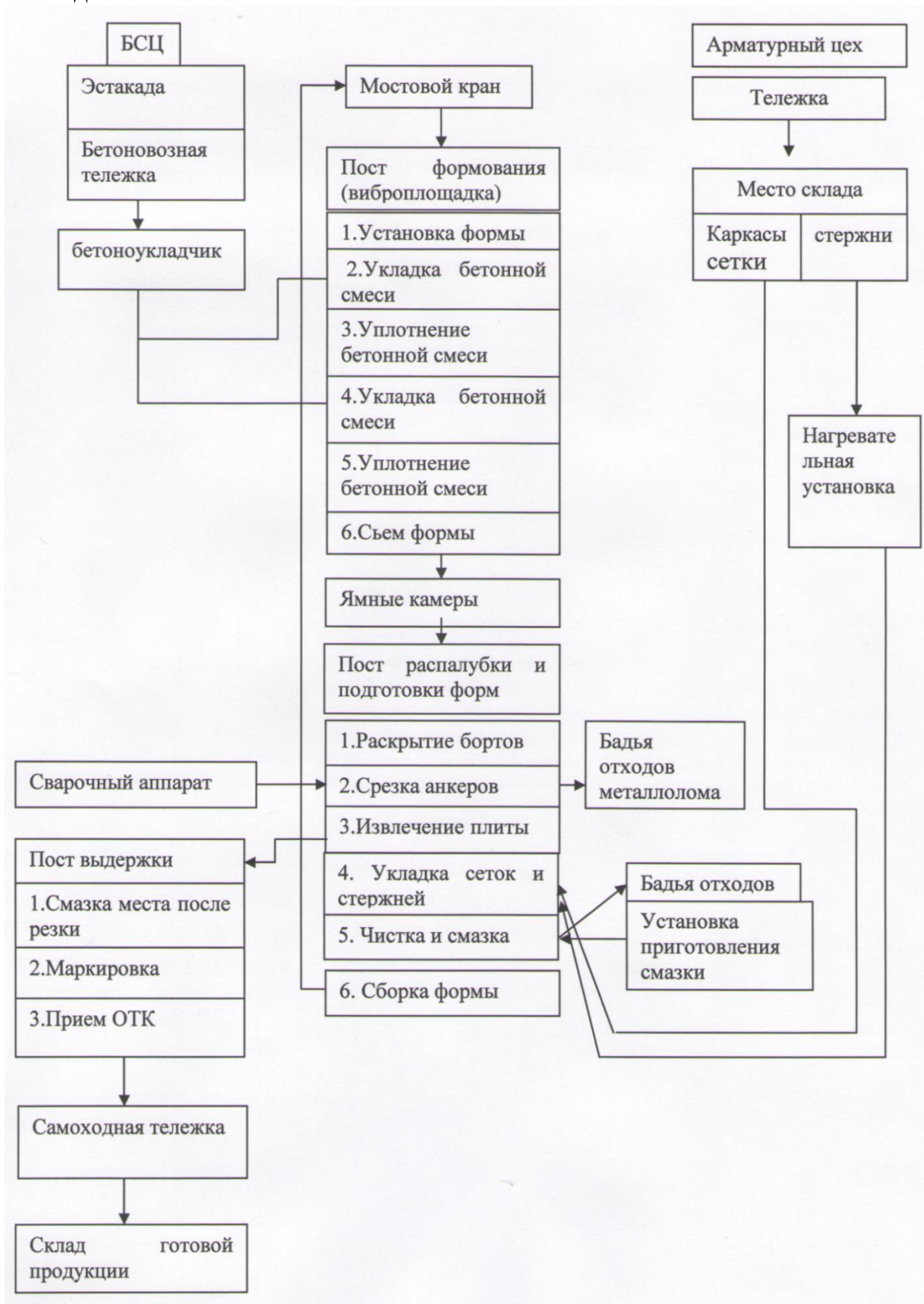
калыптау агрегатының қабылдау бункерлеріне бетон қоспасын үздіксіз дайындау және беру (көпір кранының көмегімен);

бетонның қатаюуы және оның қажетті босату беріктігін алуы процесінде берілген режим бойынша термоылғалды өңдеу. Мұндай жағдайда бетон қатайған кезде арматура изотермиялық ұстап тұру уақытында (16 сағаттан 24 сағатқа дейін) тақтаның денесіне "желімделеді," бетон берілген класты бетон үшін 28 күндік жастағы беріктіктің 70%-ын, бірақ 25 МПа-дан кем емес "беріліс" беріктігін алуы тиіс. Әрі қарай стендтің екі ұшындағы арқандардың тартылуын босату кезінде бетонды сығуға рұқсат етіледі;

катайған монолитті қысу арқылы арматураның алдын ала керілуін босату. Бетонның бірқалыпты қысылуын және арматураны анкерлеудің салыстырмалы түрде қысқа аймағын қалыптастыруды қамтамасыз ететін керілуді босатудың ең жақсы тәсілі — арқанның бетоннан бос ұштарының ұзындығындағы қысқа учаскелерді бір мезгілде стендтің екі ұшында қызыл сәулелену басталғанға дейін қыздыру (газ жанарғысының алауымен немесе электромагниттік индукцияның құйынды токтарымен). Тартуды босатуды арқандарды тарту сияқты реттілікпен жүргізу керек [15].

Керілуді лездік босатуды арқандарды сол реттілікпен вулканисті кескіш дөңгелекпен кесу арқылы жүргізуге жол беріледі. Бұл жағдайда жасалған тілік бойынша арқандар үзілген кезде күштер бетонға соққымен беріледі және арқанның бетонға кіруінде айтарлықтай ұзындықта бетонмен ілінісу

толығымен жоғалады. Сығылған монолитті тақталарға кесу кезінде стендтің басында және соңында бетонның тығыз емес құрылымы болуы мүмкін және бетонның арматурамен ілінісуі бұзылған ұзындығы 500 мм кем емес учаскелер кесіледі.



Бірінші арадан кейін арқандардың жеткілікті анкерленуі (керілуді лезде босату кезінде) мұндай плиталарды сынау кезінде беріктік бойынша бақылау жүктемесімен бүйірінде өлшенген арқандарды созудың рұқсат етілмейтін шамаларының болмауымен расталуы тиіс;

құрамында алмазы бар кескіш жиегі бар дискілі тақталармен монолитті талап етілетін ұзындықтағы бұйымдарға көлденең кесу. Қатайған монолитті дискілі арамен тақталарға кесу кезінде әрбір араның орнында қайтадан, бірақ қысылған бетонда, кесілетін арматураны анкерлеу учаскелері қалыптасады. Бұл жағдайда бетонға күштің берілуі бірқалыпты және лездік кернеуді босату арасындағы аралық сипатта болады;

дайын бұйымдарды стендтен алу, оларды қабылдау, өнім қоймасына шығару және сақтау үшін штабельдерге жинау;

калыптау агрегатын, тасымалдау бункерлерін және аралау машинасын тазалау және жуу [15].

Стендтің шет жағында орналасқан бухталардан орап алынған болат сым кранның немесе арнайы арбаның көмегімен калыптау сызығы бойынша стендтің қарама-қарсы шет жағына тартылып, тіректерге бекітілетіндіктен, созылатын стендтер осылай аталады. Бұл стендтерді көлденең қимасы үлкен, биіктігі үлкен ұзын өлшемді бұйымдарды, сондай-ақ өзекті арматурамен арматураланған бұйымдарды дайындау үшін пайдаланады. Қазіргі уақытта ең механикаландырылған — таяз науада орналасқан Weiler Italia компаниясының жабдықтары бар стенд. Бұл стендте бұйымдарды дайындау келесідей жүзеге асырылады. Сымды бухталарды калыпталатын бұйымдардың жармасында орналастырады, ал сымдардың ұштарын сыналардың көмегімен арнайы арбаларға орнатылған ұстағыштарға бекітеді. Содан кейін стендтің қарама-қарсы ұшына орнатылған кранның немесе шығырдың көмегімен арба тарқатылатын сым бухтасын өзімен бірге сүйреп қозғалады. Стендтің соңында арматуралық сымдармен бірге қармау

1.6 Жабдықтың техникалық сипаттамасы

Қалыптау жабдығының құрамына тығыздау, бетон қоспасын төсеу және жаңадан төселген бетонның бетін тегістеу үшін машиналар мен агрегаттар; бұйымдарды жылумен өңдеуді, калыптан алуды және әрлеуді қоса алғанда, қалыптаудың барлық бекеттеріне қызмет көрсету үшін цех ішіндегі көлік құралдары (крандар, автоматты қармағыштар, дайын өнімді қоймаға шығаруға арналған арбалар); арматура шыбықтарын электрмен қыздыруға арналған қондырғылар, арматураны тартуға арналған жабдықтар кіреді [36].

Жабдықты таңдау қабылданған режимдерді, конструктивті және есептелген технологиялық параметрлерді ескере отырып жүргізіледі.

Барлық доңғалақтары жетекті, электрондық басқару жүйесі, БЛК (бағдарламаланатын логикалық контроллер) және сенсорлық экраны бар төрт доңғалақты машина. Бетонға арналған тиеу және шығыс бункерлерінің жоғарғы бөлігінен және қалыптау модулінің төменгі бөлігінен тұрады.

Қалыптаушы модульді немесе тіпті оның кейбір бөліктерін ауыстыра отырып, қуысты плиталардың барлық номенклатурасын, сондай-ақ басқа да

бұйымдардың әртүрлі түрлерін (тауарлық қиманың арқалықтары, маңдайшалар, қадалар және т.б.) дайындауға болады.



4-сурет. Слипформер

Дайындау жоспарланған бұйымдарға байланысты слипформерлердің әртүрлі түрлері бар (қуысты плиталарға арналған слипформерлер, таврлық қималы арқалықтарға арналған слипформерлер, қадаларға арналған слипформерлер және т.б.). [36].

5-кесте. Техникалық сипаттама слипформерлерге.

Өлшемдері, мм	
Ұзындық	6140
Ені	1640
Биіктік	2560
Дөңгелек базасы, мм	4685
Салмағы, кг	
Жалпы	8920
Тиеу бөлігі	3020
Қалыптау бөлігі	5900
Қоректендіру, кВт	22
Тиеу бункерлері, м ³	2×1,75
Қалыптау жылдамдығы, м/мин.	0,3-2
Кері жүріс жылдамдығы, бос жүріс, м/мин	40



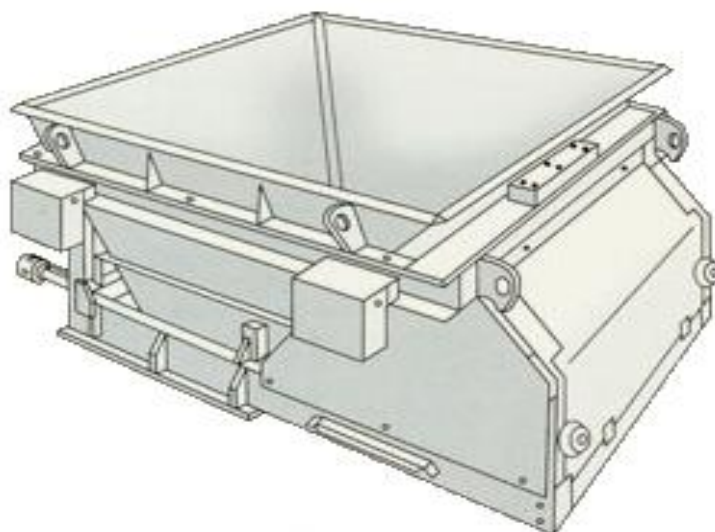
5-сурет. Кескіш машина

Бос плиталарды қажетті ұзындықтағы жеке бұйымдарға көлденең, бұрыштық (0° -тан 180° -қа дейін) және бойлық кесу үшін.

Ол бетон қоспасын бетон араластырғыштардан қалыптау бекеттеріндегі бетон төсегіштерге дейін жеңіл төселетін қатты және аз қозғалмалы қоспаларды беруге арналған [35].

Оның техникалық сипаттамасы 6-кестеде көрсетілген.

Көп операциялық диспетчер машинасы қалыптау стендтерін тазалау, арматураны стенд бойынша бір мезгілде тарқату және тарту, сондай-ақ қалыптан шығаратын май жағу функцияларын орындайды. Машина телекамерамен, СК-дисплеймен және қимасы 4×25 шаршы мм жалпақ кабельді кабельді барабанмен жабдықталған. Вакуумдық жүйемен жабдыкталуы мүмкін [36].



6-сурет. СМЖ-2М тарату бункері

6-кесте. СМЖ-2М тарату бункерінің техникалық сипаттамасы

Бункердің көлемі (сыйымдылығы), текше метр.	4,5
Номиналды қозғалыс жылдамдығы, м/с	0,5 и 0,66
Орнатылған қуат, кВт	7,95
Жолтабан ені (ребордтар бойынша), мм	1720
Номиналды кернеу, В	380
Қондырғының габариттік өлшемдері, мм	
ұзындығы	2640
еңі	1940
биіктігі	1496
Массасы, кг	2000



7-сурет. Көп операциялық машина диспетчер



8-сурет. Пластикалық үлдір таратқыш (бұйымдарды жабуға арналған)

Бұл машина қалыптау стандтерінің рельстерімен қозғала отырып, пленкалы жабынды қалыпталған бұйымдарға тарқатады және орайды. Рама берік болат секциялардан жасалған. Бірінші орын ауыстыру кезінде (бұйымдарды қалыптау аяқталғаннан кейінгі фаза) машина пленкалы жабынды тарқатып, онымен бұйымды жабады. Кері қозғалыс кезінде (термоөңдеуден кейін) машина пленкалы жабынды орап алады. Машина төрт жетекші доңғалақпен жабдықталған [35].



9-сурет. Қалыптау станді

Болат арқалықтарға тірелген, қалыңдығы 8 мм жылтыратылған қалың табақты болаттан жасалған тегіс бетті құрылым болып табылады. Стендті бойлай шеттерде бетон плитаның төменгі жиектерін қалыптау үшін, сондай-ақ

олар бойынша слипформерді және басқа жабдықтарды жылжытуға арналған рельстер орнатылған [35].



10-сурет. Арматураны топтап керуге арналған алдын ала кернеу тіректері

Бірнеше арматуралық арқандарды топтық тартуға арналған алдын ала кернеу тіректері — беріктігі жоғары болаттан жасалған конструкциялар (пассивті ұшы), олар қалыптау стендінің іргетасының анкерлік құрылғыларына орнатылған және оларға керме арматура бекітіледі. Қарама-қарсы ұшында (белсенді ұшы) арматураны тарту және арматурадан кернеуді алу жүйесі орналасқан. Тарту цилиндрлері қалыптау стендінің 1200 мм барлық ені бойынша орналасқан және 200, 250, 300, 400 тонна максималды тарту күшін тудырады [35].

1.7 Бұйымдарды дайындаудың технологиялық режимдері

Стендті тазалау, арматураны орналастыру және стендті майлау.

Диспетчер — стендтің жиек түзушілері рельстермен қозғалатын көп операциялық толық жетекті төрт дөңгелекті машина үш технологиялық операцияны орындауға мүмкіндік береді: стендті тазалау , арматураны орналастыру және стендті майлау . Бірінші орын ауыстыру барысында машина айналмалы щеткамен стендті тазалайды, екінші орын ауыстыру барысында арматураны тарқатып тасымалдайды, соңғы орын ауыстыру кезінде диспетчер арнайы ілмектер арқылы арматураны көтеріп, қалыптан шығару майын стендке шашады. Диспетчер келесі арматураны тасымалдауға және орналастыруға мүмкіндік береді 30 Ø5мм сым, бұл барлық арматураны бір өтуде тасымалдауға мүмкіндік береді; 20 Ø9мм 12/15 Ø12мм арқандар

Жұмыс жылдамдықтары:

Стендті тазалау: 40 м/мин;

Арматураны орналастыру: 20 м/мин;

Стендті майлау: 40 м/мин;

Арматураны стендтің екі шетінде орналастыру кезінде оны берілген жағдайда ұстап тұру үшін жоталар арқылы өткізеді, содан кейін арнайы цангалық қысқыштармен кернеу тіректеріне бекітеді. Стендті тазалауға, арматураны орналастыруға және стендті майлауға қажетті уақыт - 50 мин (бір стенд үшін).

Арматураны керу

Арматураны керу бір арқанды керу құрылғысымен жүргізіледі, ол мыналарды қамтиды:

60 кН автоматты гидравликалық тарту домкраты, жүрісі 400 мм, Ø5 мм сымды тартуға арналған

Автоматты гидравликалық тарту домкраты 160 кН, жүрісі 400 мм, Ø12 немесе 9 мм арқандарды тартуға арналған

7,5 л/мин, 5,5 кВт жоғары қысымды сорғы. Әрбір талшық жеке кернеледі. Бұйымдарды арматуралау үшін МЕМСТ-7348-81 бойынша ВР2, Ø5 мм сым және МЕМСТ-13840-68 бойынша К7, Ø12 немесе 9 мм болат арқан қолданылады. Арматураны керуге қажетті уақыт – 20 мин (бір стенд үшін) [29].

Бұйымдарды қалыптау.

Бұйымдарды қалыптау Weller Italia екі сатылы әмбебап слипформерімен жүргізіледі. Слипформер екі негізгі бөліктен – шығыс бункерінен және қалыптастырушы модульден тұрады. Бетон қоспасы екі бөлімнен тұратын көлемі 3 м³ шығын бункеріне беріледі. Бетонның деңгейі ультрадыбыстық датчиктермен бақыланады, олар бункерде бетон мөлшері жеткіліксіз болған кезде ақаулы бұйымдарды өндіруді болдырмау үшін қалыптастыру процесін тоқтатады. Қалыптау жылдамдығы 0,9-3,0 м/мин құрайды және қолданылатын материалдарға және бұйымның түрі мен өлшемдеріне байланысты. Басқару пульті бақылау мен басқарудың бағдарламалық-логикалық жүйесіне ие. Басқару пернетақтасы бар сенсорлық экран арқылы жүзеге асырылады. Автоматты және қолмен жұмыс істеуге болады. Қозғалыс жылдамдығы дисплейде машина жұмысының басқа параметрлерімен бірге көрсетіледі. Сорғысы бар және шығыс сыйымдылығы 300 литр болатын су бүрку жүйесі. Қалыпталған бұйымның үстін пленкалы жабынмен жабады

Бұйымдардың жетілуі.

Стендтерді жылыту үшін арнайы кронштейндердегі стенд бетінің астында орналасқан жылыту құбыры қарастырылған. Жылыту үшін жылу тасымалдағыштың 3 түрі - бу, су, май қолданылуы мүмкін. Бу — ең сәтсіз жылу тасымалдағыш, онымен стендтің бүкіл ұзындығы бойынша тұрақты температураны ұстап тұру өте қиын. Су біршама жақсы жылу тасымалдағыш және ең арзан. Май ең жақсысы, бірақ қымбатырақ. Майды қолданудың артықшылығы — ыдысты бірқалыпты реттеу мүмкіндігі. Ыдысты көтеру және түсіру бірте-бірте, сағатына 15°C аспай жүргізілуі тиіс. 8 сағат өткеннен кейін бұйым кернеуді алып тастау, кесу және бұйымдарды стендтен алу үшін жеткілікті беріктікке ие болады, бұл екі ауысымды жұмыс кезінде 1 жұмыс күні

ішінде өндірістік циклді аяқтауға мүмкіндік береді. Қыздыру уақыты 8 сағат, қыздыру ыдысының біртіндеп жоғарылауы мен төмендеуін қоспағанда [26].

Қабыршақты жабындыны алу.

Бұйымдар қыздырылғаннан кейін пленкалы жабынды жабындыны тарқату және орау машинасының көмегімен немесе қолмен алынады. Екі стенд үшін 2 жабын қолданылады. Машина қалыптау стендтерінің рельстерімен қозғала отырып, пленкалы жабындарды қалыпталған бұйымдарға орайды және тарқатады. Бір стендтен пленкалы жабынды алып тастауға 15 минут кетеді

Бетонды кетіруге арналған аспиратор.

Аспиратор қалыптау стендінің рельстері бойынша 4 дөңгелек арқылы қозғалады. Бұл жеткізілімде сейсмикалығы жоғары аймақтарға арналған плиталарды өндіру кезінде арматуралық шығарылымдарды қалыптастыру үшін бетонды қазып алу мүмкіндігі қарастырылған. Бетон вакуумдық сорғы арқылы шығарылып, өндірістік циклге қайтарылады. Бұл бетонды басқа бұйымдарды өндіру үшін қалыптарға құюға болады.

Бұйымдарды алу, тасымалдау және жинақтау.

Бұйымдарды көтеру және монтаждау 3 түрлі әдіспен жүзеге асырылады.

1) Арнайы қармаулардың көмегімен.

2) Жаңа пішінделген бұйымға орнатылған салма шыбықтарды қолдану арқылы.

3) Жаңа қалыпталған бұйымда жасалған тесіктердің көмегімен, оларға көтеру кезінде арматура салынады, ал кейіннен шығарылады.

Бұйымдарды қалыптау стендінен алу үшін екі автоматты қармауышы бар жүк көтергіш траверса қолданылады. Ол Тапсырыс берушінің порталдық кранымен ілініседі. Плиталар жүк көтергіш траверсамен стендтен алынып, бұйымдарды шығару үшін арбаға жиналады, содан кейін дайын өнім қоймасына жеткізіледі.

Бір стенд үшін тақталарды алу, тасымалдау және жинақтау уақыты 40 мин (стендтегі бұйымдардың типі мен санына байланысты) [15].

Бұйымдардағы бетонның қатаю режимі.

Жиналмалы конструкцияларды индустриялық өндірудің қазіргі жағдайында жылумен өндеудің ерекшелігі өндірісті тиімді жеделдету болып табылады. Бірнеше сағат ішінде бұйым жобалық беріктіктің 70%-на тең (және одан жоғары), яғни табиғи қатаюдың 28 тәулігінен кейін ғана беріктікке ие болады. Өте қатты бетон қоспаларын қолданумен кешенде бұйымдарды жетілдірудің оңтайлы температуралық режимі беріктік жинақтау уақытын 8 сағатқа дейін төмендетуге мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде өндірістің жұмыс циклін ұйымдастыруға мүмкіндік береді, осылайша бір екі ауысымды жұмыс күні барлық стендтер үшін бұйымдарды өндіру циклін қамтиды. Бұл жағдайда технологиялық желінің тәуліктік өнімділігі жабдықтың жүз пайыз жүктемесі кезінде барлық қалыптау стендтерінің жиынтық ауданына тең болады [26].

7-кесте. Қолданатын материалдарға қойылатын техникалық талаптар

№	Атауы	ГОСТ, ТУ	Техникалық талаптар
1	Цемент	ГОСТ 10178-85	Портландцемент М400, М500 Қату мерзімдері

			Басталуы, • 45 минуттан ерте емес • 10 сағаттан кешіктірілмей аяқталады
2	Құм	ГОСТ 8736-93	Фракциясы 0-5 мм. Қиыршық тастың мөлшері 10 мм дейін – 5%. ГИП мөлшері 3%-дан аспайды, қырлауы 1,5%-дан аспайды
3	Қиыршық тас	ГОСТ 8267-93	Фракциясы 5-20 мм, беріктігі 1200 кг/см ² кем емес, ГИП мөлшері 1%-ға дейін
4	Проволока	ГОСТ 7348-81	Жоғары беріктігі бар ВР2 Ø5 мм арматуралық сым (бетінде ойықтар, сызаттар, тот, қабаттанулар және т.б. болуына жол берілмейді)
5	Канаты	ГОСТ 13840-68	Болат арматуралық арқандар К7
6	Вода	ГОСТ 23732-79(1993)	Берілген қасиеттерден ауытқуға жол берілмейді

Жылумен өңдеу режимі алдын ала ұстап тұрудан, температураны көтеруден, изотермиялық қыздырудан және параметрлерді автоматты басқару жүйелерін қолдана отырып суытудан тұрады.

Жылу әсерінен бетонның құрылымы бұзылмауы үшін бетонның бастапқы (сыни) беріктігі болуы керек. Сонымен қатар, қалыптаудан кейін тез қыздыру цемент түйіршіктерінің айналасындағы қабықшалардың мерзімінен бұрын тығыздалуына, реакциялардың баяулауына және цементтің жеткіліксіз пайдаланылуына әкеп соғады. Сондықтан қоршаған орта температурасында алдын ала ұстап тұру ашық бетінің үлкен модулі бар бұйымдар үшін оларды дереу қалыптан шығару кезінде міндетті.

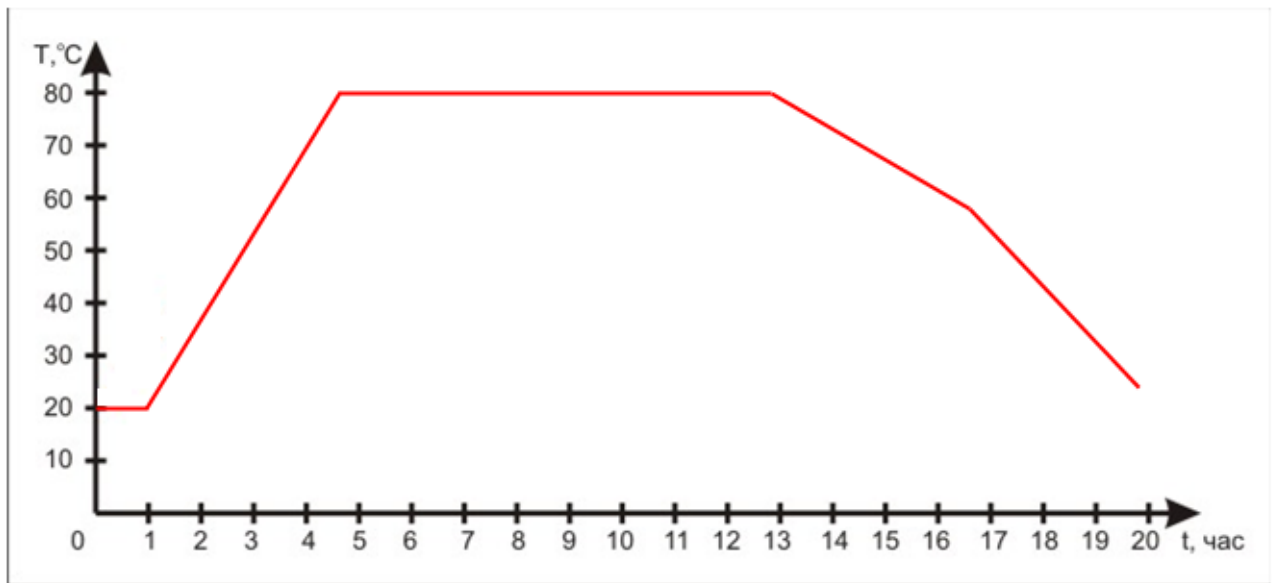
Алдын ала ұстау ұзақтығы 1 сағат. Кернеуленген арматурасы бар бұйымдар үшін изотермиялық қыздыру температурасы 80 °С. Бастапқы температура цехтағы ауа температурасы 15-20 °С бойынша қабылданады.

Бұйымдарды салқындатуға арналған соңғы температура 40-45 °С. М 300 бетон маркасы үшін жылумен өңдеу уақыты 12 сағ (4+6+2) құрайды [29].

8-кесте. Жылумен өңдеу режимі

Жабынның темірбетон плиталарын жылумен өңдеудің	Уақыт, сағат				
	Алдын ала температураны ұстау	Температураны 80°С-қа дейін	80°С-та изотермиялық қыздыру	Кернеуді жібергенге дейін салқындат	Қалыптау басталғанға дейін салқында

негізгі режимі		көтеру		у	ту
	1	4	8	4	3



11-сурет. Жылумен өңдеу режимінің графигі

Технологиялық цикл. Операция бойынша график

Технологиялық цикл жылумен өңдеу, қалыптан алу және қалыптарды дайындау, қалыптау және ұстау бекетінің уақытын қамтиды. Өлшемі 3×12 м жабын плиталарын өндірудің технологиялық циклін көрнекі ету үшін операциялық график құрылды. Барлық операциялардың уақыты $t_{\phi} = 15$ мин қалыптау цикліне сәйкес келеді [26].

1.8 Өндірістік технологиялық есептеулер

Қалыптау бекеттерінің (стендтерінің) санын есептеу.

Өндірістік қуат жетекші технологиялық қайта бөлудің орнатылған жабдығы бойынша жоспарлы өндірістік көрсеткіш болып табылады.

Құрама темірбетон өндірісінде бұйымдарды қалыптау жетекші қайта бөлу болып табылады. Сондықтан, қалыптау жабдықтарының бірліктерін есептеу бекеттердің жобалық қуаты мен өнімділігіне байланысты жүргізіледі.

Созу стендтерінің санын анықтау үшін қалыптау циклін, стендтердің ұзындығын және бұйым бірлігіне шаққандағы бетон көлемін анықтау қажет.

Мамандандырылған стендтік желілердің жылдық өнімділігі мына формула бойынша анықталады:

$$P = V \times n \times C \times K_{об} = 0,883 \times 20 \times 255 \times 6 = 27\,020$$

мұнда: V – 1 бұйымға арналған бетон көлемі, C – бір жылдағы жұмыс тәуліктерінің саны, n – бір стендпен дайындалатын бұйымдар саны, $K_{об}$ – айналымдылық коэффициенті.

Бір стендтегі бұйымдар саны:

$$n = \frac{l_{стенд}}{l_{издел}} = \frac{120 \text{ м}}{6 \text{ м}} = 20 \text{ шт}$$

Таңдалған бұйымдар үшін созу стендтерінің саны

$$N_{\phi} = P/P_{\phi} = 50\,000/27\,020 = 1,8$$

2 стенд орнатамыз.

Цехтың белгіленген қуаты:

$$P_{\text{усто}} = \sum N_{\phi i} \times P_i = 27\,020 \times 2 = 54\,040 \text{ м}^3$$

Цехтық ұстау бекеттерінің саны.

Қалыпталған бұйымдар стендтердің өзінде ұсталатындықтан, цехтық ұстап тұру бекеттерінің саны созылатын стендтердің санына сәйкес келеді [38].

Кран санын есептеу.

Кран саны кран операцияларының уақыты $\sum t_i^k$, қалыптау желілерінің саны және тиісті қалыптау режимінің қосындысынан анықталады. Өндірістің стендтік тәсілі кезінде кран циклі t_{ϕ} және қалыптау бекеттерінің санынан анықталады.

$$\sum t_i^k = t_{\phi}/2 = 15/2 = 7,5 \text{ мин.}$$

Крандар санын есептеу кезінде кранды уақыт бойынша пайдалану коэффициентінің көмегімен жүктеудің біркелкі еместігі ескеріледі, $K_{\text{исп}} = 0,7$ - екі және одан да көп крандар кезінде.

Кран саны келесі формула бойынша анықталады:

$$N_k = P_1 \times \sum t_i^k / 8 \times 60 \times K_{\text{исп}} = 104 \times 7,5 / 8 \times 60 \times 0,7 = 2,3$$

Мұндағы: P_1 - аралықтың белгіленген ауысымдық өнімділігі, дана бұйым.

3 кранды қабылдаймын.

Өндірістік жабдықтардың жиынтық тізімдемесі.

Жабдықтың жиынтық тізімдемесін технологиялық ағын бойынша жабдық орнатылған тәртіппен өндірістің қайта бөлінуі бойынша топтастыра отырып жасау керек. Осы жерде көліктік және басқа жабдықтарды көрсету қажет.

9-кесте. Технологиялық және көліктік жабдықтардың жиынтық тізімдемесі

№№ п/п	Жабдықтың атауы	Түрі	Бірлік массасы	Қозғалтқыш		Қысқаша техникалық сипаттама. Дайындаушы зауыт.	Саны, дана
				Түрі	Бекітілген қуат, кВт		
1	Тарату шанабы (бункері)	СМ Ж- 2М	2000кг	Электр лік	7,95	Құрылыс материалдар ы баскомөнеркә сібі СКТБ әзірлеушісі	2
2	Діріл алаңы	СМ Ж- 554	7400кг	Электр ически й	44	Ресей	2
3	Өздігінен жүретін арба		6060кг	Электр ически й	12,7	Ресей	1
4	Жүк көтергішт		16,8кг	Электр ически	47	Болгария	2

	ігі 10 тонналық екі арқалықт ы көпірлі электрлі кран			й			
--	--	--	--	---	--	--	--

Бетон қоспалары мен материалдарға деген қажеттілік.

Созылмалы стендтерде темірбетон жабын плиталарын өндіруге арналған бетон қоспасы максималды қаттылықпен қолданылады. Марка бұйымның төлқұжаттық сипаттамасы бойынша тағайындалады, тығыздаудың таңдалған тәсілі негізінде ыңғайлылық. Діріл алаңдарында тығыздау тәсілі, конустың шөгуі 2-4 см, толтырғыштың ірілігі $d_{нб} < 1/3\delta = 1/3 \times 30 = 10$ см. Толтырғыштың ірілігі 10 см деп қабылданған.

Аражабынның темірбетон плиталарын өндіруге арналған бетон қоспасының құрамы МЕМСТ [31] талаптарын ескере отырып таңдалған.

Бетон-ерітінді қоспаларына қажеттілік 1,5% шығынды ескере отырып, белгіленген қуат бойынша темірбетон бұйымдарын шығарудың өндірістік бағдарламасы негізінде анықталады. (11-кесте).

Қоспалардың қажеттілігі мен көлем бірлігіне материалдардың меншікті шығынының өндірістік бағдарламасы негізінде шикізат материалдарының қажеттілік бағдарламасы есептеледі. (12-кесте).

Ескерту. Су жүргізілген тәжірибелер негізінде бетон қоспасының жағдайына қарай таңдалады.

10-кесте. 1 м³ қоспаға жұмсалатын материалдардың меншікті шығыны

Бұйым	Бетон маркасы, Бетон класы	Ж-2 төсеу ыңғайлылығы, сек.	1 м ³ бетон қоспасына жұмсалатын материалдардың меншікті шығыны				
			Цемент, кг	Қиыршық тас	Құм, кг	Су, л	Қоспалар, л
Аражабын тақтасы	M400 B 30	10-30	426	1190	610	190	5,5

11-кесте. Зауыттың бетон (ерітінді) қоспасына қажеттілігінің өндірістік бағдарламасы.

№ № п/п	Технологиялық желілер	Бетон қоспасының түрі	Бетон маркасы, МПа	Төсеу ыңғайлылығы см; с	Бетон қоспасына қажеттілік, м ³			
					Жылына	Тәулігіне	Ауысымда	Сағатына
1.	Қысымсыз Т/Б құбырларын өндіру	Қатты, ІІс.	M400 (B30)	ОК=2-3(см)	54040	211,9	105,95	13,2

	Барлығы: Зауыт бойынша барлығы:	54040
--	--	-------

12-кесте. Шикізат материалдарына қажеттіліктің өндірістік бағдарламасы

№ № п/п	Бетон қоспасын ың түрі	Шикізат материалдарына қажеттілік, кг															
		Жылына				Тәулігіне				Ауысымда				Сағатына			
		Ц	Щ	П	Д	Ц	Щ	П	Д	Ц	Щ	П	Д	Ц	Щ	П	Д
1.	Жёсткая	21619500	60392500	30957500	279125	82516,2	230503	1118157	1065,35	41258,1	115251,5	59078,5	532,675	5154,6	14399	7381	66,55

Технологиялық будың шығыны.

Булау камералары үшін бу шығыны қоршаудың жылу беруге термиялық кедергісі кемінде $1,3 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ болғанда 170 кг/м^3 бетонды құрайды.

Жылына $170 \times 32 \times 640 = 5\,548,8$ т бу қажет.

Өндірістік бригаданың құрамы мен біліктілігі

Кәсіпорындағы еңбекті ұйымдастыру деп техниканың және өндірістік процесті ұйымдастырудың берілген деңгейінде жұмыс күшін жоспарлы және неғұрлым мақсатты пайдалануға бағытталған шаралар кешенін түсінеді.

Қазіргі уақытта еңбекті ұйымдастыруды ғылыми негізде жетілдіруге байланысты үлкен және күрделі міндеттерді шешу үшін жұмыс күші саласындағы озық тәжірибені зерттеу және енгізу, еңбек бөлінісі мен кооперациясы, жұмыстың ұтымды режимдерін орнату және т.б. ерекше маңызды мәнге ие [38].

Жұмысшы күшін алдыңғы қатарлы кәсіпорындардың тәжірибесі бойынша орналастыру керек. Ол бүкіл ұжымның үйлесімді жұмысын, жұмыстың ең жақсы нәтижелерін, еңбек өнімділігінің жүйелі өсуін қамтамасыз етуі тиіс. Жұмыс күшін орналастыру әрбір жеке жағдайда пайдаланылатын техникамен, еңбек бөлінісі мен кооперациясының формаларымен анықталады. Құрама темірбетон өнеркәсібі кәсіпорындарындағы еңбек бөлінісінің негізгі нысандары: кооперациялық еңбек бөлінісі; негізгі жұмыстың көмекші және дайындық жұмысынан бөлінуі; жұмыстардың күрделілігі мен орындалу дәлдігіне қарай бөлінуі.

Еңбек бөлінісі оның кооперациясымен тікелей байланысты, оның негізінде цехтарда немесе учаскелерде болатын процестер мен жеке жұмыс орындарында орындалатын операциялар арасында белгіленетін сандық пропорцияларды анықтау жатыр. Кооперацияның негізгі формаларының бірі — белгілі бір операцияларды бірлесіп орындау үшін жұмысшылар бригадасын ұйымдастыру. Еңбекті ұйымдастырудың бұл нысанында жұмысшылар еңбек процесінде кооперацияланып қана қоймайды, сонымен қатар жұмыс нәтижелері

үшін ұжымдық жауапкершілікке де ие болады. Жұмысты көп жағдайда бригада мүшелерінің арасынан тағайындалатын бригадир басқарады [25].

Бригада ішіндегі жоғары өнімді жұмыс үшін жұмысшыларды бір операциядан екіншісіне жоспарлы түрде ауыстыру және қажет болған жағдайда бір жұмысшыны екіншісімен алмастыру жиі талап етіледі. Бір жұмысшылардың бірнеше операцияларды орындауы мамандықтан бас тартуды білдірмейді. Керісінше, әрбір жұмысшыдан өзіне тапсырылған жұмысты техника мен еңбекті ұйымдастыру деңгейіне сәйкес, неғұрлым кең және жан-жақты негізде неғұрлым шебер әрі жоғары сапалы орындау талап етіледі.

Қазіргі заманғы құрама темірбетон зауыттарында еңбекті ұйымдастырудың басым нысаны мамандандырылған және кешенді бригадалар болып табылады. Еңбекті бригадалық ұйымдастыру көлік-шикізат және қалыптау цехтарының барлық жұмыс учаскелерінде, бас механик пен бас энергетик қызметінде, ішінара арматура цехтарында кеңінен қолданылды.

Технологиялық желі үшін өндірістік бригаданың құрамы жұмысшыларды бекеттер мен жекелеген операциялар бойынша нақты орналастыру бойынша анықталады. Егер бригада екі және одан да көп технологиялық желілерге қызмет көрсетсе, онда әрбір желідегі жұмысшылардың орналасуы жеке анықталады. Қалыптау аралығында бірнеше технологиялық желілер болған кезде осы желілер үшін ортақ көлік құралдары машинистерінің, краншылардың, қосалқы жұмысшылардың еңбек шығындары желілер арасында тең бөлінеді.

Механизмдер мен қалыптарды жөндеумен және қызмет көрсетумен байланысты кезекші слесарьлар, электриктер және басқа да жұмысшылар өндірістік бригадалар құрамына енгізілмейді және "Жабдықты күтіп ұстау және пайдалану" бабы бойынша өтеді.

Бригададағы жұмысшылардың тәуліктік саны барлық ауысымдар бойынша қосу арқылы анықталады. Қалыптау цехының екі ауысымды жұмысында жұмысшылардың тәуліктік санына түнгі уақытта булау камераларына қызмет көрсетумен айналысатын жұмысшыларды қосады.

Жобаланатын, жұмыс істеп тұрған немесе қайта құрылатын технологиялық желілердегі еңбек шығындарын анықтау кезінде өндірістік бригада жұмысшыларының тарифтік разрядтары тарифтік-біліктілік анықтамалықтарына сәйкес нақтыланады. Жұмысшылардың тарифтік разрядтары туралы деректер болмаған кезде бригаданың немесе звеноның орташа разряды үшін ауыр жұмыстардағы кесімді жұмыскерлердің тарифтік кестесі бойынша VI тарифтік разрядты қабылдайды.

Цех қызметкерлеріне қажеттілікті анықтау кезінде алдыңғы қатарлы кәсіпорындардың типтік жобалары мен еңбек жоспарларын, сондай-ақ технологиялық процестің қабылданған ұйымдастырылуы мен жабдықтардың құрастырылуын негізге ала отырып, өз пайымдауларын басшылыққа алу керек. Бұл ретте басқа тең жағдайларда ең аз еңбек шығынына ұмтылу қажет.

13-кесте. Қалыптау цехы жұмысшыларының құрамы

№№ п/п	Мамандық атауы	Тарифтік разряд	Жұмысшылар саны				Бағынышты
			барлығы	Оның ішінде ауысым бойынша			
				1	2	3	
1	Діріл алаңы операторы	5 разряд	2	1	1		Бөлім шебері
2	Бетоншылар	2 разряд	4	2	2		Бөлім шебері
3	Краншылар	6 разряд	4	2	2		Бөлім шебері
Бригада бойынша барлығы			14				
4	Қалыптарға қызмет көрсету жөніндегі жұмысшылар	1 разряд	6	2	2	2	Зертхана бастығына
5	Бақылаушы-брактаушылар	4 разряд	2	1	1		ОТК
6	Қосалқы жұмысшылар	1 разряд	6	3	3		Бөлім шебері
Қалыптау цехы бойынша барлығы			24				

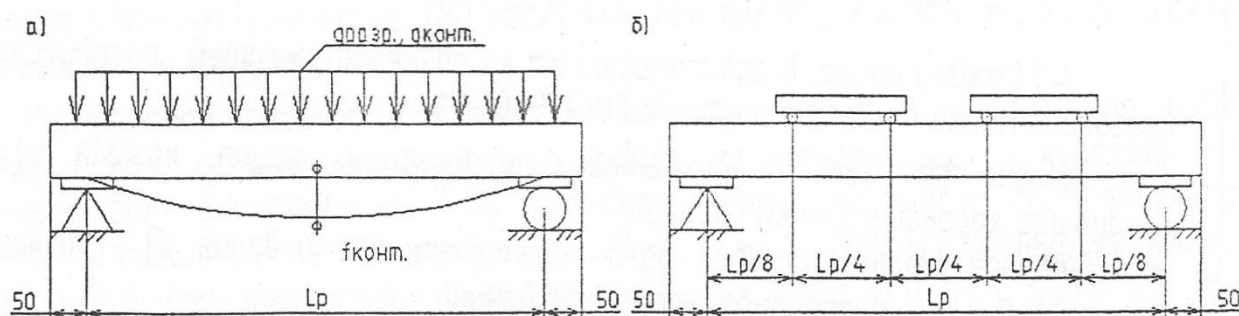
1.10 Өндіріс пен дайын өнімнің сапасын бақылау

Плиталарды дайындау және қабылдау процесінде сапаны жүйелі бақылау, оларды паспорттау, қоймалау және тасымалдау МЕМСТ 13015-2003 және жұмыс сызбаларының осы бөлімінің нұсқауларына сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Плиталарды қабылдау тәртіптері, бақылау және сынау әдістері ТУ5842-002-73148302-08 талаптарына сәйкес болуы тиіс. Плиталарды қабылдау МЕМСТ 18321-73* бойынша бақылау іріктемесіндегі үлгілер санын белгілей отырып, партиялармен жүргізіледі. Іріктемеге әр стендтен кемінде үш тақта қосылуы тиіс. Қабылдау сынақтары барысында бетонның беріктік көрсеткіштерін, арматуралаудың жұмыс сызбаларына сәйкестігін, геометриялық параметрлердің дәлдігін, бетонның қорғаныс қабатының қалыңдығын, төменгі қырынан да, қуыстардан да, плиталарда сызаттардың болмауын, бұйымдардың шет жақтарында арматураның бетонға тартылу шамасының рұқсат етілуін, сондай-ақ бетон беттерінің санаттарын тексереді.

Плиталарды беріктікке, қаттылыққа және статикалық жүктемемен сызатқа төзімділікке мерзімді сынауды, сондай -ақ сынау нәтижелерін бағалауды МЕМСТ 8829% бойынша жүргізу қажет. Барлық ауданды біркелкі жүктеу (пневматикалық камерамен немесе ұсақ даналық жүктермен), сондай-ақ

шоғырланған күштермен (гидравликалық домкраттарды қолдана отырып) сынау кезіндегі жүктемені қолдану схемалары 12-суретте көрсетілген.



12-сурет. Тақталарды статикалық жүктемемен сынау сұлбасы

а) бірқалыпты-таратылған жүктемемен жүктеу сұлбасы б) домкраттар мен таратушы аркалықтардың көмегімен жүктеу сұлбасы

Дайындау технологиясына сәйкес әртүрлі ұзындықтағы тақталар стендтегі бір қалыпталған жолақтан кесілуі мүмкін және жүктеу кезіндегі беріктік пен қаттылықтың әртүрлі көрсеткіштеріне ие болады, алайда кез келген ұзындықтағы үлгіні жүктеумен сынау нәтижелері басқа ұзындықтағы тақталардың сапасын да барабар сипаттайды [49].

Сондықтан жүктемемен бақылау кезеңдік сынақтарын жүргізу үшін әрқашан стендте (немесе кез келген арматурада) ұзындығы 5980 мм үлгіні кесу ұсынылады. Мұндай ұзындықтағы үлгі бір сынақ барысында барлық шекті сәйкестікті (беріктік, қаттылық, сызатқа төзімділік және арматураны анкерлеу сенімділігі) бақылауға мүмкіндік береді

Ескерту. Қысқа үлгілерде ($L < 3,6$ м) қалыпты қималардың беріктігі сызаттардың пайда болуымен бір мезгілде таусылуы мүмкін, ал үлкен құймақ үлгілерінде ($L > 7,2$ м) 1/200 аралықтан асатын майысулар сызаттардың түзілуінсіз және беріктіктің бақылау шамаларынан едәуір аз жүктемелер кезінде қол жеткізілуі мүмкін.

Қалыптау барысында бақылау сынақтарын жүргізу үшін стенд палубасының табағының жиегінде сол жағдайларда қатаятын бетонның тәжірибелік үлгілері қосымша дайындалуы тиіс (сынақ күні беріктікті бақылауға арналған стандартты кубтар әр тақтаға 3 данадан және бетонның деформация модулін анықтауға арналған кемінде үш призма). Бірқалыпты таратылған жүктемемен жүктеу кезіндегі бақылау жүктемелерінің (1а сурет бойынша схема) және 28 күндік жаста сыналатын плиталар үшін бақылау майысуларының шамалары (бетонның жобалық беріктігі кезінде және тіректер арасындағы L_D қашықтығы кезінде).

Плитаның дайын болуы термоөңдеу аяқталған сәттен бастап есептеледі. Сынақтарды басқа уақытта жүргізу қажет болған жағдайда бақылау жүктемелері мен майысу бетонның нақты беріктік шамалары мен деформация модулін ескере отырып қайта есептеледі [44].

Арматураның әрбір түрі бар тақта үлгілерін сынау жаппай дайындауды бастамас бұрын, сондай-ақ бетон қоспалары үшін пайдаланылатын

материалдарды ауыстырған жағдайда, бірақ алты айда бір реттен сиретпей жүргізіледі.

Сынау үшін стендтің ұзындығы бойынша әртүрлі аймақтардан үш бірдей үлгі алынады (біріншісі стендтің белсенді ұшынан, ұзындығының ортасынан және стендтің ұшынан).

Бақылау жүктемелеріне дейін жүктеу сынақтарынан өткен плиталардың үлгілері, егер оларда сызаттар пайда болмаған және тіректерде арматураның сырғуы байқалмаған жағдайда, таңбалануы және жобалық жүктемемен тұтынушыға жөнелтілуі мүмкін.

Плитада қалыпты сызаттар пайда болған жағдайда, түсіруден кейін сызаттардың қалдық иілуі мен қалдық ашылуын бақылау жүргізіледі. Егер қалдық иілу $1/400 L_D$ аспаса және бар сызаттар толығымен жабылса, плита жұмыс сызбаларында көрсетілгеннен 5 кПа аз есептік жүктемеге таңбалануы мүмкін. Сынақтар кезінде сызаттар пайда болған, ені 1200 мм кезінде 709 К7 және ені 1500 мм кезінде 809 К7 кем арматураланған тақталар. Одан әрі жабындар мен аражабындарда қолданылмауы тиіс.

Плиталар бетонының беріктігін, тығыздығын, көлемдік массасын және су сіңіргіштігін анықтау әдістері МЕМСТ 10180-90 және МЕМСТ 12730.0-78 сәйкес келуі тиіс.

Бетонның аязға төзімділік маркасы МЕМСТ 10060-95 сәйкес бақылануы тиіс.

Су өткізбеушілік бойынша бетон маркасын бақылауды МЕМСТ 12730.0-78 сәйкес анықталатын "КФ" сүзілу коэффициентінің шамасы бойынша жүргізу керек.

Қабылдау сынақтарының нәтижелері бойынша плиталардың маркасын, класын және бетонның нақты беріктігін, массасын және плиталарды дайындауға тапсырыста айтылған барлық көрсеткіштерді міндетті түрде көрсете отырып, белгіленген пішіндегі плиталардың сапасы туралы құжат жасалады.

Тақталардың бойлық қабырғаларында жоғарғы қырында және төменгі сөрениң бүйірлік аспаларында (шығыңқы жерлерінде) тақтаның төбе бетінің жиегі бойынша бойлық фаскадан жоғары тереңдігі 10 мм дейін бетонның сынуына жол беріледі.

Плиталардың бүйір жақтарында олардың төменгі жиегі бойымен биіктігі 15 мм дейінгі арамен кесілмеген қима бөлігінің сынығынан биіктігі 15 мм дейінгі араланған жазықтықтан тыс бетон шығыңқыларына және тереңдігі 10 мм дейінгі, жалпы ұзындығы плита қимасының енінің 30% дейінгі плитаның төменгі қырына шығатын сынықтарға жол беріледі.

Плиталарды қабылдағаннан кейін кесілген арқандардың бүйірлері диаметрі 30 мм дақта 1 мм қабатпен сылақпен жабылуы тиіс [49].

1.11 Жабын тақталарына арналған бетон қоспаларын өндіру кезінде қоршаған ортаға зиянды шығарындылардан келтірілетін экологиялық-экономикалық зиянды есептеу

Қуыс аражабын плиталарын өндіру кезінде қоршаған ортаға зиянды заттармен келтірілетін экологиялық-экономикалық залал келесі формула бойынша анықталады:

$$Y_i = I_i \cdot M_i \cdot q_i, \text{ тенге/год.}$$

Мұндағы: $I_i = 0,01/\text{ПДК}_i$ – атмосфераға шығарындылар үшін салыстырмалы уыттылық индексі

$I = 1/\text{ПДК}_i$ – су қоймаларына шығарындылар үшін салыстырмалы уыттылық индексі

ПДК_i – зиянды заттардың шекті рұқсат етілген концентрациясы, мг/м^3 ; мл/л

$q_i = \text{МРП} \cdot A$ – жылына ластанудың бір шартты тоннасына келетін меншікті залал, тоннасына теңге

МРП – 1618 теңгеге тең ең төменгі есептік көрсеткіш.

A – 1т зиянды зат үшін ҚО төлемақы мөлшерлемесі.

Қарастырылып отырған жобада қоршаған ортаға зиян технологиялық процестің сатыларында цемент шығарындыларымен келтіріледі.

Цемент шаңының қоршаған ортаға тигізетін зияны.

Қоршаған ортаның цемент шаңымен ластануының зияны (8.2.1) формуласы бойынша анықталады:

$$Y_{\text{п.ц.}} = I_0 \cdot M_{\text{выб}} \cdot q = (1/0,5) \cdot 365,75 \cdot 16180 = 11835670 \text{ тенге/год,}$$

мұндағы: $I_0 = 1/\text{ПДК}$ – салыстырмалы уыттылық индексі;

ПДК – цемент шаңының шекті рұқсат етілген концентрациясы ($\text{ПДК} = 0,5$);

q – ластанудың бір шартты тоннасына шаққандағы меншікті залал ($q = 1618 \cdot 10 = 16180$ теңге/жыл).

Цементтің қоршаған ортаға қажетсіз шығарылуы цементтің жылдық қажеттілігінің 1%-ын құрайды.

Цементке деген жылдық қажеттілік цемент-бетон қоспаларын өндіру үшін зауыттың шикізат материалдарына деген қажеттілігінің өндірістік бағдарламасына сәйкес 36575 тоннаны құрайды.

Формула бойынша цемент шығарындысының массасын табамыз:

$$M_{\text{выб}} = M \cdot 0,01 = 36575 \cdot 0,01 = 365,75 \text{ т/год.}$$

Құм шаңының қоршаған ортаға тигізетін зияны.

Қоршаған ортаның құмнан шаңмен ластануының зияны мына формула бойынша анықталады:

$$Y_{\text{п.п.}} = (1/0,5) \cdot 10,67 \cdot 16180 = 345281,2 \text{ тенге/год,}$$

мұндағы: Құмнан шаңның ПДК 0,5-ке тең.

Құмнан қоршаған ортаға шаңның қажетсіз шығарылуы құмның жылдық қажеттілігінің 1%-ын құрайды.

Құмға деген жылдық қажеттілік цемент-бетон қоспаларын өндіру үшін зауыттың шикізат материалдарына деген қажеттілігінің өндірістік бағдарламасына сәйкес 71165 тоннаны құрайды. Құмдағы шаң 1,5% немесе 1067 тоннаны құрайды.

Формула бойынша құмнан шығатын шаңның массасын табамыз:

$$M_{\text{выб}} = 1067 \cdot 0,01 = 10,67 \text{ т/год,}$$

Қиыршық тас шаңының қоршаған ортаға келтіретін зияны.

Қиыршық тас шаңының қоршаған ортаны ластауының зияны мына формула бойынша анықталады:

$$Y_{\text{п.ш.}} = (1/0,5) \cdot 48,14 \cdot 16180 = 1557810,4 \text{ тенге/год,}$$

мұндағы: қиыршық тастан шығатын шаңның ПДК 0,5-ке тең.

Қиыршық тастан қоршаған ортаға шаңның қажетсіз шығарылуы қиыршық тастың жылдық қажеттілігінің 1%-ын құрайды.

Зауыттың цемент-бетон қоспаларын өндіруге арналған шикізат материалдарына қажеттілігінің өндірістік бағдарламасына сәйкес қиыршық тастың жылдық қажеттілігі 109419 тоннаны құрайды. Қиыршық тастағы шаң 0,44% немесе 4814 тоннаны құрайды.

Формула бойынша қиыршық тастан шығатын шаңның массасын табамыз:

$$M_{\text{выб}} = 4814 \cdot 0,01 = 48,14 \text{ т/год.}$$

Ағынды сулардың қоршаған ортаға келтіретін зияны.

Ағынды сулардың қоршаған ортаны ластауының зияны мына формула бойынша анықталады:

$$Y_1 = (1/0,75) \cdot 80,9 \cdot (M_{\text{выб1}} - M_{\text{выб4}}) = 107,597 \cdot (16,25 - 1,95) = 1339,3$$

теңге/жылына;

$$Y_2 = (1/0,75) \cdot 533,94 \cdot (M_{\text{выб2}} - M_{\text{выб5}}) = 710,1402 \cdot (11,7 - 1,3) = 7385,45$$

теңге/жылына;

$$Y_3 = (1/0,75) \cdot 485,4 \cdot M_{\text{выб3}} = 645,582 \cdot 1,3 = 839,25 \text{ теңге/жылына.}$$

мұндағы: ағынды сулармен ластанудың ПДК 0,75 тең.

1 г ағынды сулардың меншікті залалы келесі формула бойынша анықталады: $q = 1618 \cdot K \cdot A$,

мұнда: K – ағызу жүзеге асырылатын су жүретін телімге байланысты коэффициент, оның шамасы Қазақстан өзендері үшін 1,0 тең;

A – шығарылатын ластаушының салыстырмалы қауіптілігін көрсететін коэффициент (өлшенген заттар үшін $A = 0,05$, БПК үшін – 0,33, эфир ерітінділері үшін – 0,3)

Ағынды сулардың қалқымалы заттармен ластануынан келетін меншікті залал:

$$q_1 = 1618 \cdot 1 \cdot 0,05 = 80,9 \text{ тенге;}$$

БПК ағынды суларының ластануынан келетін меншікті залал:

$$q_2 = 1618 \cdot 1 \cdot 0,33 = 533,94 \text{ тенге;}$$

Ағынды сулардың эфирлермен ластануынан келетін меншікті зиян:

$$q_3 = 1618 \cdot 1 \cdot 0,3 = 485,4 \text{ тенге.}$$

Суға тасталатын масса келесі формула бойынша анықталады:

$$M_{\text{выб}} = WC/10^6 \text{ т/год,}$$

мұндағы: W – жылдық шығын, 1 м^3 ,

C – коэффициент (тазартуға дейінгі өлшенген заттар үшін 250, кейін – 30, тазартуға дейінгі БПК үшін 180, кейін – 20, тазартуға дейінгі эфир ерітінділері үшін – 20, кейін – 0), мг/л.

$$W = ПМ \cdot 0,65 = 100000 \cdot 0,65 = 65000 \text{ м}^3/\text{год,}$$

мұндағы: ПМ – кәсіпорынның жобалық қуаты;

0,65 – жылына 1 м^3 ағынды суларға.

Тазалаудан бұрын:

Өлшенген заттардың шығарылу массасы:

$$M_{\text{выб1}} = 65000 \cdot 250 / 10^6 = 16,25 \text{ т/год};$$

БПК шығарынды массасы:

$$M_{\text{выб2}} = 65000 \cdot 180 / 10^6 = 11,7 \text{ т/год};$$

Эфирлердің шығарынды массасы:

$$M_{\text{выб3}} = 65000 \cdot 20 / 10^6 = 1,3 \text{ т/год}.$$

Тазартқаннан кейін:

Өлшенген заттардың шығарылу массасы:

$$M_{\text{выб4}} = 65000 \cdot 30 / 10^6 = 1,95 \text{ т/год};$$

БПК шығарынды массасы:

$$M_{\text{выб5}} = 65000 \cdot 20 / 10^6 = 1,3 \text{ т/год}.$$

Ағынды сулардың қоршаған ортаға келтіретін жалпы экологиялық – экономикалық зияны мына формула бойынша анықталады:

$$U_{\text{в}} = U_1 + U_2 + U_3 = 1339,3 + 7385,45 + 839,25 = 9564 \text{ тенге/год}$$

Қатты заттардың топыраққа қоршаған ортаға келтіретін зияны (8.2.1) формуласы бойынша анықталады:

$$U_{\text{п}} = (1/0,5) \cdot 1618 \cdot 1 = 3236 \text{ тенге/год}.$$

мұнда: топырақтың қатты заттармен ластануының ПДК 0,5-ке тең;

$M_{\text{выб}}$ – бір жылдағы топыраққа түсетін қалдықтар массасы (1 т/жыл).

Қуысты жабын плиталарын өндіру кезінде қоршаған ортаға зиянды заттармен келтірілетін жалпы экологиялық-экономикалық залал:

$$U = U_{\text{п.ц.}} + U_{\text{п.п.}} + U_{\text{п.ш.}} + U_{\text{в}} + U_{\text{п}} = 11835670 + 345281,2 + 1557810,4 + 9564 + 3236 = 13751561,6 \text{ тенге/год}.$$

1.12 Табиғатты қорғау іс-шаралары

Цемент-бетон қоспаларын шығаратын жобаланатын зауыт қоршаған ортаны қорғау талаптарын ескере отырып әзірленген.

Цемент-бетон қоспаларын өндіретін зауыттағы зиянды шығарындылар: цемент шаңы, құм мен қиыршық тастың шаңы, ағынды сулар.

Атмосфералық ауаны цемент шаңымен ластанудан қорғау үшін зауыт ауаны тазартуға арналған сүзгілермен жабдықталған, олар автоматты пневмотазартуы бар реактивті импульс жүйесіне негізделген.

Тасымалдау, тиеу және мөлшерлеу кезінде құм мен қиыршық тастан түзілген және атмосфераға шамалы мөлшерде түскен шаң қоршаған ортаны ластанмайды, өйткені ол табиғи жағдайда болады және оған зиянды әсер етпейді.

Бетон араластырғышты жуу кезінде пайда болған ағынды сулардан су ортасын қорғау үшін су тұндырғыштар қолданылды. Су тұнған бөлшектермен бірге келесі бетон қоспасын дайындауда қолданылады. Бұл қоршаған ортаның ластануын болдырмай, су ресурстарын үнемдеуге мүмкіндік береді.

Химиялық қоспаларды сақтау арнайы желдетілетін, жабық және құрғақ бөлмелерде қапталған түрде жүзеге асырылады. Химиялық қоспаларды қолданғанда және олардан жұмыс концентрацияларының ерітінділерін дайындағанда суда ерімейтін тұнбалар түзіледі. Бұл қалдықтар кәрізге және санитарлық-тұрмыстық пайдаланылатын су қоймаларына жіберілмейді, зауыт

аумағында орналасқан арнайы тұндырғыштарда сақталады, содан кейін айналымға қайтарылады.

Шу ластануы қауіпті, алдын алу үшін жұмысшылар құлаққап киюі керек.

Қайта пайдалануға жарамсыз өнеркәсіптік қалдықтар оның шегінен тыс жерлерге, коммуналдық шаруашылық органдары айқындаған жерлерге шығарылады.

2. Сәулет-құрылыс бөлімі

Көпірлердің аралық темірбетон құрылыстары зауыты ғимараттарының орналасуы ол жобаланатын аймаққа байланысты. Бұл кәсіпорын Теміртау қаласында орналасқан, қала солтүстік аймаққа жатады. Сондықтан қалыптау цехы ғимаратының бойлық осі желдің солтүстік-шығыс бағытына перпендикуляр болады. Әкімшілік ғимараттар көпірлердің аралық темірбетон құрылыстары кәсіпорны аумағының солтүстік-шығыс жағында, яғни негізгі өндірістік цехтың алдында орналасқан, ол өз кезегінде кәсіпорын аумағының оңтүстік-батыс жағында орналасқан [26].

Кәсіпорын ғимараттарында тиісті жарықтандыруды қамтамасыз ету үшін көпірлердің аралық темірбетон құрылыстарында санитарлық саңылаулар қарастырылған. Санитарлық алшақтықтар (олардың шамасы қарама -қарсы тұрған ғимараттардың биіктігінен кем болмауы тиіс) 16 м құрайды.

Өндірістік ғимараттың конструктивтік шешімі ҚР ҚНЖЕ 2.03.30-2006 "Сейсмикалық аудандардағы құрылыс" талаптары бойынша жасалған.

Бірқатар іс-шаралармен сейсмикалығы 7 балл аймақтағы құрылысты ескере отырып, ғимараттың пайдалану сенімділігі қамтамасыз етілді.

Көпірлердің аралық темірбетон құрылыстары зауытының цехы үстіндер қадамы 12 м және жалпы ұзындығы 192 м болатын төрт аралықтан тұрады. Бағаналардың осьтеріндегі ені 18 м құрайды. Цехтың жалпы ені 72 м. Цехта әрбір аралықта әрқайсысының жүк көтергіштігі 50 т екі көпірлі кран бар. Ғимарат бағаналарының биіктігі 10,8 м құрайды, биіктіктің мұндай мәні цехтың қалыпты жұмысын және оның қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Аралықтардың үстінде жарық-аэрациялық шамдар бар, олар цехта қажетті жарықтылықты қамтамасыз етеді.

Ғимараттың құрылымдық сызбасы қаңқалы, темірбетоннан жасалған. Қоршау – аспалы панельдермен. Қабырға астындағы іргетастар – монолитті таспалы, екі тармақты темірбетонды бағаналар және фахверкті бағаналар астындағы іргетастар – бағаналы темірбетонды, оларды дайындау үшін В12,5 класты бетон қолданылады. Гидроокшаулау цемент-құм ерітіндісінен жасалған, 0,02 белгісінде гидроокшаулағыш ерітінді үшін тығыздағыш қоспаларды қолдануға рұқсат етіледі.

Жабынның салмақ түсетін конструкциясы – аз еңісті жабынға арналған қиғашсыз фермалар. Өлшемі 12 х 3 м темірбетонды қабырғалы жабын тақталары. Әрбір температуралық бөлікте колонналардың ортасында металл крест байланыстары орнатылады. Тік металл байланыстарды жабынның көтергіш конструкцияларында және жарық-аэрациялық шамдардың шет жақтарында және деформациялық жікте орнатады [26].

Ені 6 м жарық - аэрациялық шамдар.

Көру жұмысының класына сәйкес таспалы шынылау.

Су бұру әр 24 м сайын әрбір енді орналасқан су қабылдағыш шұңқырлар арқылы ішкі болып табылады.

Бу оқшаулағыш ретінде 1 қабат рубероид қолданылады, жылытқыш – қалыңдығы 20 мм, $\gamma = 400 \text{ м}^3/\text{кг}$ керамзитбетон, шатыр битум мастикасында үш қабат рубероидпен жабылады.

Он екі 3,6х4,2м қақпа және 1800х2400мм металл есіктер қарастырылған.

Ғимараттың барлық периметрі бойынша ені 1 м асфальт-бетон төселген.

Технологиялық процестің тұтастығын қамтамасыз ету үшін қалыптау цехының төрт аралығының әрқайсысы екі көпірлі кранмен жабдықталған, осылайша барлығы 8 көпірлі кран орнатылған.

Ғимарат класы – II. Төзімділік дәрежесі – II. Отқа төзімділік дәрежесі – II.

Өндірістік цехта сумен жабдықтау жүйесі, кәріз жүйесі, дәретханалар орналасқан. Ғимаратта демалыс бөлмесі мен гардероб бар.

Бұл өндірістің қоршаған ортаға зиянды шығарындылары жоқ, ол зиянды болып табылмайды. Ғимараттың негізгі конструктивтік элементтері ғимараттың зауыттық дайындығын арттыруды және оны тұрғызудың жалпы еңбек сыйымдылығын төмендетуді қамтамасыз ететін эксперименттік құрама және құрама-монолитті конструкцияларды қолдануды ұсынатын қолданыстағы каталогтар бойынша қабылданды.

Сыртқы қабырғалар мен жылытқыштың қалыңдығы және жабын конструкциялары сыртқы ауаның есептік температураларына және қабырғалар мен жабынның қабылданған конструкцияларына сәйкес тағайындалған. Қабырға едендерінің, жабындардың, қабырғалық және аэрациялық шамдардың, су бұрудың және ғимараттың басқа да бөлшектерінің конструкциялары қолданыстағы типтік шешімдер бойынша қабылданған.

Жабдықты ұтымды орналастыру мыналарды қамтамасыз етуден тұрады:

- жұмысшылардың қауіпсіз және жоғары еңбек өнімділігі жағдайлары;
- жабдықтың бірқалыпты және өнімді жұмыс істеуі;
- өндірістік алаңдарды үнемдеу және машиналарды пайдалану кезінде қызмет көрсету ыңғайлылығы [26].

Қалыптау цехы жақын маңдағы елді мекенге қатысты жел жақтағы жазық типті алаңда орналасқан. Зауыт аумағы сыртқы қатынас жолдарына жанасады.

Қалыптау цехының жалпы аралығы 144 м, арқалықтардың аралығы 12 м. Цехтың ені 24,8 м.

Цехта орналасады: 2 қалыптау стенді.

Арматуралық иірімді тарқатуға, жолдарды тазалауға, майлауға және оқшаулағыш жайманы тарқатуға арналған арба.

Ені 1200-300 мм плиталарды және 900-600 мм плиталарды өндіруге арналған қосымша қалыптау жабдықтары.

Бос плиталарға арналған арматураны жылжытуға арналған құрылғы – Н 220 – 320 мм.

Қалыптау машинасына арналған тегістеу құрылғысы.

Ені 1200 мм Н 220-320 мм қуысты плиталарды өндіруге арналған агрегат.

Екі сатылы бункер Вайлер Италия.

Автоматты цилиндрлер.

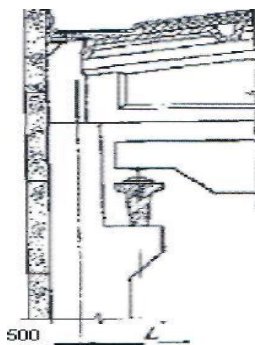
Механикалық цилиндрлер.

Клиндар.

160кН/60кН тартуға арналған құрылғы
Контрфорстар.
Арматураға арналған кергіштер жиынтығы.
Жабдықтарды шығаруға арналған шығару көпірлері.
Өндірістік жолдар $L=130$ м [26].

2.1 Бойлық бөлу осьтеріне байланыс (1-сурет)

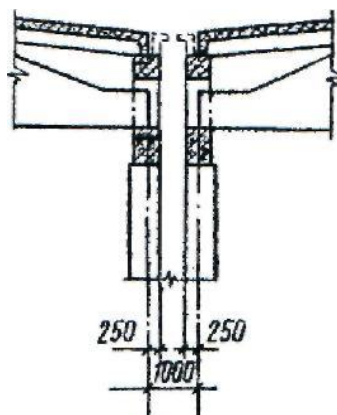
Бойлық осьтерге бағаналардың нөлдік байланысы болады (бағананың сыртқы қыры бөлу осімен сәйкес келеді). Бойлық деформациялық тігіс кезінде осьтер арасындағы ендіріменің өлшемі 500 мм.



1-сурет. Ұстындар мен қабырғаларды бойлық бөлу осьтеріне байлау.

Бойлық температуралық жікке жанасатын бағаналар және бір бағыттағы аралықтар биіктіктерінің айырмасы орнында орнатылатын бағаналар бойлық бөлу осьтеріне байланған.

Итарқа асты конструкциялары бар жабын кезінде ұстындар бойлық бөлу осьтері мен температуралық жік жағына қараған ұстындардың қырлары арасындағы қашықтық 250 мм тең болатындай етіп орнатылады (3-сурет).



2-сурет Бағандарды ұзына бойғы температуралық жіктер орындарында итарқа асты конструкцияларымен байланыстыру

Бағаналарды көлденең бөлу осьтеріне байлау. Шеткі көлденең осьтерге бағаналар 500 мм байламға ие, яғни бағаналар қимасының геометриялық осьтері бөлу осінен 500 мм ішке ығысқан.

Ғимараттардың шет жағындағы және температуралық жіктерге жанасатын бағаналарды қоспағанда, бағаналар қимасының геометриялық осьтері көлденең бөлу осьтерімен сәйкес келуі тиіс.

Негізгі қаңқаның бүйірлік ұстындарының геометриялық осьтері көлденең бөлу осьтерімен ғимараттың ішіне 500 мм жылжытылған, бүйірлік қабырғалардың ішкі беттері көлденең бөлу осьтерімен сәйкес келеді ("нөлдік байланыстыру").

Көлденең температуралық жіктер жұп колонналарда орналасқан. Бұл ретте температуралық жіктің осі көлденең бөлу осімен біріктірілген ал жұп колонналардың геометриялық осьтері бөлу осімен негізгі қаңқаның бүйірлік колонналарын байланыстыру өлшеміне тең шамаға біріктірілген

Орта қатардағы колонналарды көлденең температуралық жік орнында көлденең бөлу осіне байлау

Санитарлық нормалардың талаптарын ескеру.

Өндірістік үй-жайдың көлемі әрбір жұмысшыға 15 м^3 , ал қабырғалармен немесе тұйық қалқалармен қоршалған әрбір үй-жайдың ауданы әрбір жұмысшыға $4,5 \text{ м}^2$ құрайды.

Өнеркәсіптік ғимараттардың барлық өндірістік және қосалқы бөлмелерінде желдету қарастырылған: табиғи және механикалық.

Егер адам орташа физикалық жүктемемен жұмыс істегенде 1 сағатта шамамен $0,03 \text{ м}^3$ көмірқышқыл газын бөлетінін және ауадағы көмірқышқыл газының $0,15\%$ -дан жоғары мөлшері оның ағзасына зиянды әсер ететінін ескерсек, онда бұл жағдайда 1 сағатта 1 адамға берілуі тиіс таза ауа көлемі $0,03 : 0,0015 = 20 \text{ м}^3$ құрайды.

2.2 Жобалаудың сәулеттік-көркемдік міндеттері.

Қазіргі заманғы өндіріс технологиясы мен санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес жасалатын өнеркәсіптік ғимараттың, құрылыстардың және олардың кешендерінің көлемді композициялары жоғары сәулеттік-көркемдік сапаларға ие. Өйткені, өнеркәсіп ғимараттары мен құрылыстарының сәулеті еңбек үдерісінде адамдарды қоршаған материалдық және эстетикалық орта ретінде адамға үлкен эмоционалдық әсер етеді, сайып келгенде еңбек өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Осыған байланысты осы өнеркәсіптік цехты жобалау кезінде ғимараттарға, құрылыстарға және олардың кешендеріне жаңа құрылыс материалдарын, конструкцияларын және құрылыс жұмыстарын жүргізу әдістерін қолдануға байланысты пайда болған қарапайым ықшам пішіндермен шынайы сұлулық, үйлесімді келбет беру үшін сәулет өнеріндегі барлық ең құнды және көркемдік құралдар кеңінен пайдаланылды.

Интерьерді жобалау кезінде табиғи, жасанды немесе интегралды (біріктірілген) жарықты осы мақсатта пайдаланудың арқасында цехта орналасқан орнына қарамастан, кез келген жұмыс орнының жеткілікті жарықтандырылуы қамтамасыз етілді.

2.3. Цехтың құрылыс-құрылымдық шешімі

Бұл өнеркәсіптік ғимарат қаңқалы сызба бойынша орындалады. Қаңқа материалы ретінде темірбетон қабылданған. Бір қабатты қаңқалы өнеркәсіптік ғимараттың көтергіш негізі ретінде көлденең жақтаулар мен оларды байланыстыратын бойлық элементтер қызмет етеді.

Қаңқаның көлденең рамасы іргетасқа қатаң бекітілген тіректерден (ұстындардан) және ЖБ бойлық арқалықтарға тірелген плита-қабықшалардан тұрады. Бағаналардың жабынмен қосылысы топсалы.

Бойлық бағытта қатаңдық тік порталдық байланыстардың қойылуымен және жабынның қатты дискісімен қамтамасыз етіледі.

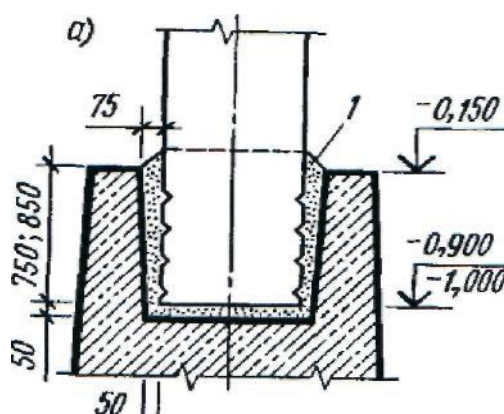
Темірбетонды қаңқа келесі элементтерден тұрады:

- іргетас;
- іргетас арқалықтары;
- бағандар;
- бойлық арқалықтар;
- қабықша тақталар;
- қабырға панельдері;

Іргетастар

Ғимараттың іргетасы құрама (3-сурет). Іргетас жиегі - 0,150 м белгісінде темірбетонды бағаналар үшін орналастырылады.

Қаңқа бағаналарының астында – стақан типті бағаналардың астындағы іргетас қарастырылады. Бетонның көлемі 7,97 м³. Іргетастар мерзімді пішінді арматурадан жасалған типтік арматуралық торлармен (көлденең элемент) және жазық қаңқалармен (тік элемент) арматураланады.



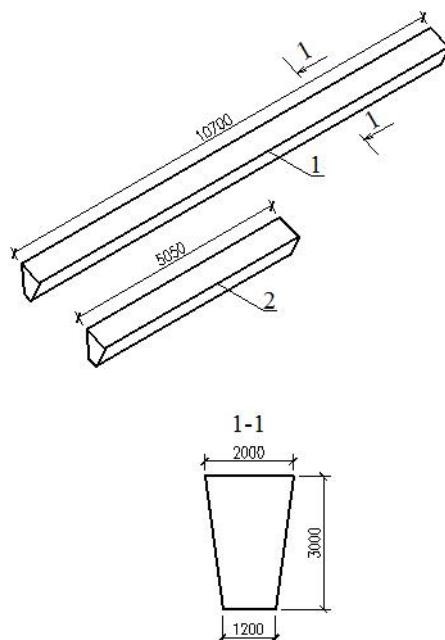
3-сурет. Стақан типті іргетас

Іргетас арқалығы

Бағаналар қадамына арналған іргетас темірбетон арқалығы 12 м. Өнеркәсіптік ғимараттың өздігінен көтерілетін қабырғаларын іргетас арқалықтарына орнатады. Арқалықтың қимасы трапециялы, олар арқылы жүктемені қаңқа ұстындарының іргетастарына береді. Іргетас арқалықтарын іргетастардың қиығына (- 0,150 м) орнатылатын арнайы дайындалған бетон бағаналарға төсейді. Бұл қима ауданы 0,3 х 0,6 м, белгідегі қиығы - 0,45 м (арқалықтардың биіктігі 0,4 м болғанда, бағаналар қадамы үшін 12 м) деп аталатын көтерілулер.

Көлемі ұлғаятын ісінген топырақтардың әсерінен қату кезінде іргетас арқалықтарында деформациялар, сондай-ақ қабырғалар бойындағы еденнің қатуы пайда болуы мүмкін, бұдан арқалықты бүйірінен және астынан қожбен толтыру арқылы құтылады. Іргетас арқалықтарының үстіне цемент-құм ерітіндісінен немесе мастикадағы орама материалдың екі қабатынан

гидроокшаулағыш төселеді. Жер бетінде іргетас арқалықтарының бойымен төсеніш немесе тротуар жасайды. Құрама іргетас арқалықтарын орнатқаннан кейін олар мен бағаналар арасындағы саңылауларды бетонмен толтырады. Қақпа астына іргетас арқалықтары орнатылмайды.

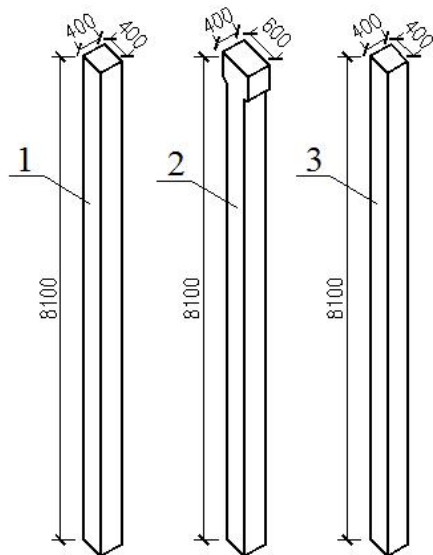


4-сурет. Іргетас арқалықтарының түрлері

Бағаналар

Жүк көтергіштігі 10 т крандары бар биіктігі 12 м ғимараттарға арналған тікбұрышты қималы темірбетон бағандар.

АБВГ осьтеріндегі параллель аралықтар үшін 18 м, ұстындардың қадамдары 12 м жобада тікбұрышты қималы темірбетонды ұстындар қарастырылған. Бағанның өлшемдері 8-суретте көрсетілген.



5-сурет. Бір қабатты өнеркәсіптік ғимараттың темірбетонды бағаналарының негізгі түрі: а — бағананың жалпы көрінісі, 1 — жабынның салмақ түсетін конструкциясын бекітуге арналған төсеме бөлшегі, 2, 3 — сол, кран асты арқалығы, 4 — сол, қабырға панельдері б — көпірлі краны бар

ғимараттарға арналған тікбұрышты қима.

Кран асты арқалықтары

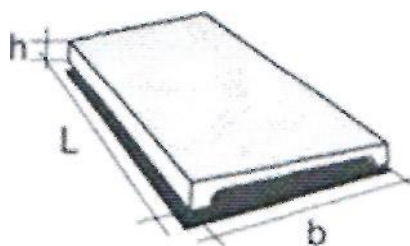
Сериялы кран асты арқалықтары. Өнеркәсіптік ғимаратта кесілген сұлба бойынша жұмыс істейтін болат кран асты арқалықтары қарастырылған. Қимасы дамыған жоғарғы белдеуі бар дәнекерленген қоставр болып табылады. Аралық 18 м, бағаналар қадамы 12 м және жүк көтергіштігі 10 т крандар үшін вертикаль биіктігі 740 мм құрайды. Тұрақтылықты қамтамасыз ету үшін вертикаль әр 1200 мм сайын орнатылған көлденең қаттылық қабырғаларымен нығайтылған.

Кран жолдары Р-38 кең табанды теміржол рельстерінен төселеді. Температуралық блок шегінде рельстер бір қамшыға дәнекерленеді.

Кранның жұмысы кезінде аварияларды болдырмау үшін ғимараттың шет жақтарында кран жолдары кран астындағы арқалыққа дәнекерленетін теміржол түйықтары түріндегі соңғы тіректермен шектеледі.

Аражабын

П-тәрізді қималы сегментті плита-қабықша 3x18 м. Плита-қабықша сегменттік пішінді екі бүйірлік қабырға-диафрагмалары бар қысқа цилиндрлік күмбез-қабықша болып табылады (6-сурет). Аралықтағы қабықтың қалыңдығы 30 мм.



6-сурет. Қырлы жабын тақтасы

Сыртқы қыры аралығы 1,6 м дейінгі қатандық қабырғаларымен күшейтілген. Плита-қабықшаның негізгі арматурасы қабырғалардың төменгі аймағында орналасқан және күмбездің тартпасын, қабырғалардың бүйірлік арматурасын және қабықшадағы пісіру торын құрайтын екі алдын ала кернеуленген өзектерден тұрады.

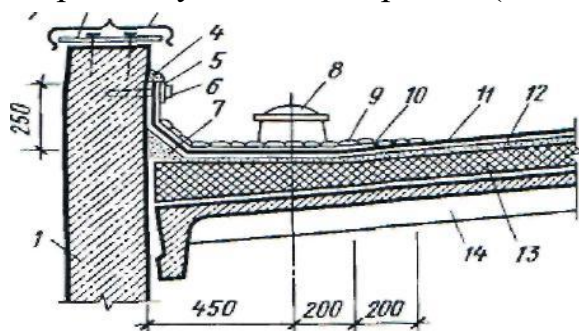
Плита төмен жатқан конструкцияларға оның бұрыштарында орналасқан және тартқыштардың анкерленуін қамтамасыз ететін төрт болат өкшелермен тіреледі.

Қабықшада жарық-аэрациялық шамдарға және су қабылдағышқа арналған тесіктер қарастырылған.

Плита-қабықшаларды қолдану жабынның маркалары мен монтаждау элементтерінің санын едәуір азайтады, оның конструктивтік биіктігін, демек, оны қоршап тұратын қабырғалардың ауданын да азайтады.

Шатыр

СБС — "Техноэласт" модификацияланған орамды жабын гидроокшаулағыш материалы (ТУ 5774-003-00287852-99).



Жабынның конструкциясы: битум мастикасына батырылған қиыршық тас; "Техноэласт" орама материалының қабаты; тегістеуші тартпа; тақталы жылытқыш 100; сылақ буоқшаулағыш; темірбетонды плита-қабықша.

7-сурет. Жабынның орамды түрі бар жабын бөлшектері: а — орамды, 1 — қабырға, 2 — 0,5 м сайынғы балдақтар, 3 — мырышталған болат, 4 — мастика, 5 — 40 x 3 мм болат жолақ, 6 — дюбель, 7 — ерітінді, 8 — воронка, 9 — қорғаныс қабаты, 10 — жабынның қосымша

қабаттары, 11 — негізгі кілем, 12 — тегістеуші қабат, 13 — жылытқыш, 14 — плита.

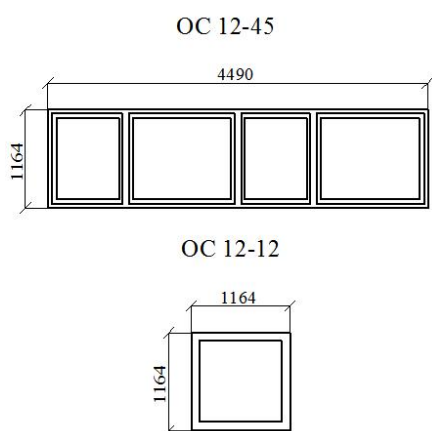
Жабын құрамы

Шатырдың қабырғамен түйісуі шатырдан шығып тұратын парапеттік қабырға панельдері бар парапет түрінде шешіледі. Суағар шұңқырларын орнату орындарында негізгі гидрооқшаулағыш кілем оның үстіне жабыстырылатын екі қабат рубероидпен және шыны мата қабатымен күшейтіледі.

Гидрооқшаулағыш кілем ретінде тиімді "Техноэласт" материалы қолданылады: сенімділігі жоғары гидрооқшаулағыш жүйелерде қолдануға арналған. Материалдың сипаттамалары жасанды каучук битумының модификаторы ретінде қамтамасыз етіледі - Стирол-Бутадиен-Стирол (СБС). Тік бетінде 2 сағат бойы +1000С төмен емес ыстыққа төзімділігі, 780 Н үзілу жүктемесі, 0,2 МПа қысымда 2 сағат бойы су өткізбеушілігі - абсолютті.

Терезелер

Жобаланатын ғимарат үшін болат терезе панельдері (ПР-05 -50/71 сериясы) қабылданды. Ені 4,5 м және биіктігі 3,6 м терезелердің үш қабаты орнатылады. Екі қабатты әйнектелген, терезе жақтаулары металл профильдерден жасалған.



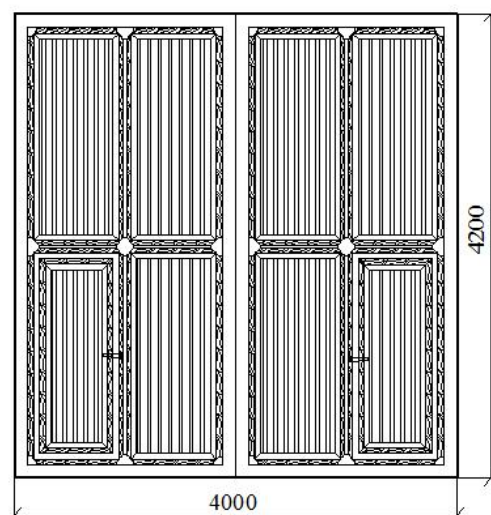
8-сурет. Өнеркәсіптік ғимараттардың терезелері

Қақпа

Жобада ашылатын екі жақты қақпалар (ПР-05-36 сериясы) қарастырылған. 2,5-5 т автомашиналар үшін 4,2 м сыртқы қақпа орнатылады.

Қақпа ойығы құрама темірбетон жақтаумен көмкеріледі. Қақпа жаймалары ілмектерге ілінеді. Полотеньдердің болат қаңқасы тақтай филекалармен және шыныланған мұқабалармен толтырылады. Қақпалар механикалық жетекпен, қолмен ашуға арналған аспаптар жиынтығымен және жылу пердесімен жабдықталады. 9-суретті қараңыз.

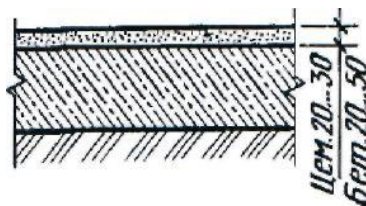
9-сурет Өнеркәсіптік ғимарат қақпасының конструкциясы.



Едендер

Еден конструкциясын таңдау ғимаратты пайдалану кезеңінде оған түсетін күштік және күштік емес әсерлердің түрімен және қарқындылығымен, сондай-ақ бөлмеде өтетін жылу техникалық процестермен шартталған оған қойылатын талаптардың ерекшелігімен анықталады. Жобада әлсіз және орташа

механикалық әсерлерге сәйкес келетін төсеніш қабаттан (100 мм 100 маркалы бетон) (10-суретті қараңыз) және жабыннан (20 мм цемент-құмды ерітінді) тұратын еден қарастырылған. Едендердің қабырғаға жанасқан жері ерітіндімен жабылады.



10-сурет. Бетон еден

3. Экономикалық бөлім

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 сметалық 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 сметалық 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	1536000	5	7680000
Әкімшілік корпус	586	66.000	380.676.000	5000	118000	1062000	5	531000
Барлығы	12.532		827.112.000		337500	2066900		10334500

3.3 Құрал жабдықтарға жұмсалатын күрделі қаржылар мен амортизациялық шығындар

Кесте 3.2

№	Құрал-жабдық атауы	Саны	Бірлік құны, тг	Жалпы құны, тг	Қосымша 10%	Қосымша шығын, тг	Сметалық құны, тг	Амортизация 10%	Амортизациялық шығын, тг
1	Мөлшерлегіштер	6	900 000	5.400.000 0	10	90 000	990 000	10	99 000
2	Шарлы диірмен	9	50000 00	45.000.00 0	10	500000	5500000	10	550000
3	Таспалы конвейер	2	1 500 000	3000000	10	300000	3300000	10	330000
4	Кран-арқалық	4	25000 00	100.000.0 00	10	250000	2750000	10	275000
5	Көпірлі кран	1	80000 00	8000000	10	800000	8800000	10	880000
6	Булау камерасы	2	20000 00	4000000	10	400000	4400000	10	400000
7	Автоклав	2	70000 00	14000000	10	1400000	15400000	10	1400000
8	Туннельдік пеш	2	6 000 000	12000000	10	1200000	13200000	10	1200000
9	Жақты ұсатқыш	8	3 000 000	24.000.00 0	10	300000	3300000	10	300000
10	Бетон араластырғыш торап	10	40000 00	40.000.00 0	10	400000	4400000	10	400000
	Барлығы	21		232.000.0 00		5640000	62040000		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%)		
	Құрылысқа байланысты қосымша шығындар	10334500	3,63
	Жабдықтарға байланысты қосымша шығындар	6040000	2,10
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 коэффициенті ескергендегі айлық жалақы, тг	Жылдық еңбекақы қоры, мың тг
1	I негізгі өндірістік жұмысшылар – жабдықтарды реттеуші	2	400 000	800 000	4	1,24	992 000	11 904 000
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

№	Лауазым атауы	Адам саны	Тарифтік разряд	Айлық жалақы, тг	Жылдық еңбекақы қоры, тг
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 285550
	Жұмысшылардың орташа жылдық жалақысы	теңге	3 405600
	ИТР, қызметкерлер және КТП орташа жылдық жалақысы	теңге	3 054 545
5	Орташа айлық жалақы, соның ішінде: жұмысшылар, ИТР, қызметкерлер және КТП	теңге	273796
	Жұмысшылардың орташа айлық жалақысы	теңге	283800
	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

№	Шығын баптары	Өлшем бірлігі	Бірлік бағасы, теңге	Өнімнің жылдық шығыны	Бір өнімге кететін шығын
				Саны	Құны, теңге
1	Материалдар				
	а) цемент	тн	10000	18000	180.000.000
	б) арматура	т	150000	23320	3.498.000.000
	в) құм	м ³	2000	2212	4.424.000
	г) қиыршық тас	м ³	3000	24150	72.450.000
	д) су	м ³	200	5600	1.120.000
	Барлығы				
2	Электр энергиясына жұмсалатын шығындар	кВт	18	90078,1	1.621.405,8
	Барлығы	м ³	16-00	18.516.666	
3	ИТР мен жұмысшылардың	теңге	210	-	105.117.

№	Шығын баптары	Өлшем бірлігі	Бірлік бағасы, теңге	Өнімнің жылдық шығыны	Бір өнімге кететін шығын
	еңбекақысы				600
	Барлығы				
4	Құрал-жабдықтарды пайдалануға арналған амортизациялық шығындар	теңге	12		6 040 000
5	Өзге өндірістік шығындар (цехтық шығындар 2–3%)		250		124.951. 190
6	Өнімнің толық өзіндік құны		8 580		4.289.990.852

3.9 Рентабельдік есебі.

Кесте 3.7

Өнім атауы	Өлшем бірлігі	Жылдық көлемі	Көтерме сату бағасы	Толық өзіндік құны	Пайда, теңге
Плитка	м²	100000	32760	28396	436400000

Өндірістің рентабельдігі.

$$P = (П \times 100\%) / (\Phi_{\text{осн}} + O_{\text{ср}}) = 436400000 \times 100 / 1364486200 = 32\%$$

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

$$T = K / П = 1364486200 / 436400000 = 3,1 \text{ жыл}$$

Мұндағы: К – капиталдық шығындар, теңге

П – пайда, теңге

Көрсеткіштер:

Капиталдық салымдар – 1364486200 теңге

Жұмысшылар саны:

Жалпы – 32 адам

Жұмыскерлер – 21 адам

Рентабельдік дәрежесі - 32%

Құнын өтеу мерзімі – 3,1 жыл

Қорытынды

Бұл зауыт Павлодар қаласында жылдық қуаты 100000 м³ темірбетон бұйымдарын шығаруды көздейді. Бұл зауыт өнеркәсіптік және азаматтық құрылысқа арналған темірбетон бұйымдары мен конструкцияларын шығаруға маманданған.

Дипломдық жұмыстың технологиялық бөлігі өнімнің номенклатурасы мен сипаттамасын; оларға қойылатын техникалық талаптарды; шикізаттың сипаттамасын; композиция құрамын таңдауды қамтиды; өндірістің технологиялық схемасы анықталады және қарастырылады; теххимиялық және материалдық есептеулер есептеледі; технологиялық жабдықты таңдау және есептеу жүргізіледі.

Полимербетон өндірісі цехының бас жоспарының сәулеттік-жоспарлау шешімінің негізіне цех жұмысының технологиялық схемасы, ең қысқа бағыттар бойынша көлік жұмысын ұйымдастыру қажеттілігі, таңдалған учаскенің жағдай ерекшеліктері, құрылыстың көлемдік-кеңістіктік көркемдік келбетін жақсарту факторлары, құрылыс жобалау нормаларының талаптары салынған.

Әкімшілік – тұрмыстық корпус өнеркәсіптік алаң құрылысының неғұрлым серпінді көлемдік - кеңістіктік құрылымын құру мақсатында өндірістік корпусқа жақын қашықтықта жеке орналасқан. Бас жоспардың шешімі кез келген басқа өндірістік ғимарат сияқты ҚНЖЕ -М. 1-91 талаптарына сәйкес келеді. Өнеркәсіптік алаңға тұйық теміржолдар енгізілген, олардың тиеу-түсіру шептерінде материалдық қойма, дайын өнім қоймасы және мазут шаруашылығы орналасқан.

Техникалық-экономикалық көрсеткіштер, шикізат құрамдарының, негізгі және қосымша ғимараттар мен құрылыстардың есептері, жабдықтар бойынша шығындар, техникалық және басқарушы қызметкерлердің жалақысы, сондай-ақ қор қайтарымы мен өзін-өзі ақтау мерзімдері келтірілген.

Зиянды заттардың шығарындылары: өнеркәсіптік шаң, газдар мен булар минимумға келтірілген және олар МЕМСТ 12.1.005-96 бойынша рұқсат етілген концентрациялардан аз. Бұған өндірістік корпусқа зиянды шығарындылар шығаратын жабдықтарды жетілдіру, әртүрлі шаң ұстағыштар мен тығыз герметизациялауды орнату, сондай-ақ сору желдеткішін орнату арқылы қол жеткізіледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. СП РК 1.01-101-2014 «Строительная терминология»
2. СП РК 1.01-104-2014 «Строительная терминология. Строительные конструкции. Строительные материалы и изделия»
3. Ж. А. Ибрагимов. Технологии производства строительных материалов. Учебное пособие. Алматы, Бастау, 2014. – 288с.
4. К. А. Бисенов и др. Легкие бетоны на основе безобжиговых цементов. Алматы: Ғылым, 2005 – 412с.
5. Л. В. Ильина. Технология бетона. Учебное пособие. Сибстрин, ЭБС АСВ, 2016 – 157с.
6. В. В. Ни. Строительные материалы. Астана: Фолиант, 2013 – 304с.
7. А. Б. Байбулеков., К. С. Байболов. Бетоны и их особенности: учебное пособие. Шымкент. «Нұрлы Бейне», 2016., - 292с.
8. СП РК 5.03-104-2013 «Изготовление изделий из ячеистого бетона».
9. М. И. Волков. Методы испытаний строительных материалов. М. Синема: 2008. – 244с.
10. В. Н. Основин. Справочник по строительным материалам. Ростов-на-Дону., 2008 – 443с.
11. СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
12. СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
13. С. В. Белов. Охрана окружающей среды. М., высш.шк. 1991: -316с.
14. А. Т. Сулейменов и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. Шымкент., 2000.: -186с.
15. Э. А. Арустамов. Природопользование. М., Дашков и К., 2000: -284с.
16. СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий».
17. СН РК 3.02-27-2013 «Производственные здания»
18. СП РК 5.03.107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».
19. Г. И. Цителлаури. Проектирование предприятий сборного железобетона. М. Высш.шк. 1996: 312с.
20. Т. Г. Маклакова «Архитектура гражданских и промышленных зданий». М., Стройиздат. 1992: - 306с.
21. А. С. Елисеев. Экономика. М., Дашков и К, 2020.
22. И. Б. Ефименко, А. Н. Плотников. Экономика отрасли (строительство), М., 2009: - 351с.
23. Л. В. Александрова, Л. Н. Серков. Экономика строительного производства. Симферополь, 2018: 208с.
24. Б. А. Лагоша. Оптимальное управление в экономике. М., 2004: 133с.
25. Ғ.Батырбаев., М.Садуакасов. Құрылыс материалдары мен бұйымдары., Алматы., 2005, 362 б.
26. Б.Сатеков. Минералдық байланытарушы материалдар., Алматы., 2006. 275 б.

27. Ж.Т.Сулейменов., А.А.Сагындыков. Технология керамических и стекольных материалов на основе техногенных продуктов промышленности. Тараз., 2003., 28 с.
28. Методическое пособие по расчету технико-экономической части дипломных проектов. ТарГУ им.М.Х.Дулати., Тараз, 2000., 22 с.
29. А.С.Степоновских. Охрана окружающей среды. М., 2000., 560 с.
30. Экологический кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 г., №212-ХІІ.