

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

Нурғалиева Айжан Болатовна

«Алматы қаласындағы өнімділігі жылына 30 мың м³ өздігінен қалпына келетін
бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін цех»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

_____ Н.К. Қызылбаев

« ____ » _____ 2018ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Алматы қаласындағы өнімділігі жылына 30 мың м³ өздігінен қалпына келетін
бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін цех

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

Орындаған:

Нургалиева А.Б.

Пікір беруші

Жетекші

сеньор-лектор

_____ Тулебаев Г.К.

« ____ » _____ 2019 ж.

« ____ » _____ 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Т.Қ.Бәсенов атындағы Сәулет, құрылыс және энергетика институты

Құрылыс және құрылыс материалдары кафедрасы

5B073000 - Құрылыс материалдарын, бұйымдарын және құрылымдарын өндіру

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

_____ Н.К.Қызылбаев
« ____ » _____ 2019ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Нурғалиева Айжан Болатовна

Тақырыбы: «Алматы қаласындағы өнімділігі жылына 30 мың м³ өздігінен қалпына келетін бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін цех»

Университет ректорының « ____ » . 201 ж. № ____ - бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі « ____ » 201 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері Зауыттың жылдық өнімділігі, Шикізаттар кен орны, құрылыс орнының сипаттамасы. Бактерияның дайындалу технологиясы, таңдалған бактерияға сипаттама.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Технологиялық бөлім

ә) Жылу техникалық бөлім

б) Сәулет-құрылыстық бөлім

в) Технологиялық процестердің автоматикасы және автоматтандыру жүйесі

г) Экономикалық бөлім

з) Қауіпсіздік және еңбекті қорғау

Сызбалық материалдар тізімі Бас жоспар сызбасы, зауыттың қима көрінісі, технологиялық картасы, технологиялық тізбегі, автоматика сызбасы, техника-экономикалық көрсеткіштер сызбасы.

Ұсынылған негізгі әдебиет 1. Баженов Ю.М. «Технология бетона.» Учебник – М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002 - 324 б

2. « Бетон технологиясы I» пәнінен әдістемелік нұсқау

3. Blaiszik B. J., Sottos N. R., White S. R. Nanocapsules for self-healing materials. Composites Science and Technology, 2008, no. 68, pp. 978-986.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелердің тізімі	Жетекшілер мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Технологиялық (технологиялық тізбек және сипаттама)		
Жылу-техникалық (жылу ылғалды өңдеуге арналған жабдықты есептеу)		
Сәулеттік- құрылыстық (бас цехтың конструктивті жобалау шешімі цехта жабдықтарды орналастыру)		
Автоматтау және автоматтандыру (құрылыс өндірісі технологиясын ұйымдастыру)		
Техника-экономикалық (тиімді нұсқаны таңдаудың технико-экономикалық негіздеу есептемелері)		
Қауіпсіздік және еңбек қорғау (қауіпсіздік техникасы сұрақтарын қарастыру)		

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім			
Жылу техникалық бөлім			
Сәулеттік -құрылыстық бөлім			
Техника экономикалық бөлім			
Автоматтау және автоматтандыру бөлімі			
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі			
Норма бақылау	Бек А.А.		

Жетекші _____ Тулебаев Г.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Нурғалиева А.Б.

Күні « ___ » _____ 2019 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласында орналасқан өнімділігі жылына 30000 м³ өздігінен қалпына келетін бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін цех жұмысы қарастырылған. Графикалық бөлімде бас жоспар, технологиялық сызба, технологиялық карта, цехтің бас жоспары мен қималары келтірілген. Түсіндірмелік жазба технологиялық және сәулет-құрыстық бөлімдерін, жылутехникалық және технико-экономикалық есептеулер, сонымен қатар техника қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғау бөлімдерін қамтиды.

Жоба жергілікті шикізатты зерттеу арқылы отандық өндірістің жоғарғы тиімді құрылыс материалдарымен құрылыс салу мәселесін шешуде.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа рассматривает цех по производству мостовых конструкции из самовосстанавливающегося бетона производительностью 30000 м³ в год в городе Алматы. Графический раздел содержит генеральный план, технологические чертежи, технологическую карту, планы и разрезы. Пояснительная записка включает технологические и архитектурные разделы, теплотехнические и технико-экономические расчеты, а также вопросы безопасности и охраны окружающей среды.

Проект выполнен в рамках решения проблем строительства высокоэффективных строительных материалов отечественного производства за счет разведки местного сырья.

ABSTRACTS

This thesis is considered a work for the production of bridge structures from self-healing concrete with a capacity of 30 000 m³ per year in the city of Almaty. The graphical part contains: the general plan, technological scheme and map, plans and cuts. The explanatory note includes technological and architectural sections, heat engineering and technical and economic calculations, as well as safety and environmental protection.

The project was completed within the framework of solving the problems of building highly efficient building materials of domestic production due to the exploration of local raw materials.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Технико-экономикалық негіздеу	8
1.2 Цехтің жұмыс тәртібі	9
1.3 Негізгі өнімнің номенклатурасы	10
1.4 Шикізат материалдары және қойылатын талаптар	11
1.5 Бұйымның негізгі түріне арналған бетон араласпасының жобалы құрамын есептеу	17
1.6 Таңдалған өндіріс әдісін негіздеу	21
1.7 Технологиялық схеманы сипаттау	22
1.8 Бактерияны дайындау технологиясы	23
1.9 Негізгі технологиялық жабдықтарды есептеу және таңдау	30
1.91 Материалдарды сақтауға арналған аралық бункерлер мен қоймаларды есептеу	32
2 Сәулет-құрылыс бөлімі	38
2.1 Бас жоспар	38
2.2 Көлемді-жобалы және конструктивті шешімдер	38
3 Жылу техникалық бөлім	40
3.1 ЖЫӨ тәртібінің тағайындалуы	40
3.2 Өнімділік және қажетті жылу қондырғыларының санын есептеу	40
3.3 Жылу есептері	41
3.4 Жылу шығыны	41
3.5 Жылу кірісі	44
Қорытынды	46
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	47
Қосымшалар	48

КІРІСПЕ

Еуразия құрлығының орталығындағы Қазақстанның географиялық орналасуы Азия-Еуропа байланысында қалыптасатын трансқұрлықтық маршруттардың көлік бағыттарын пайдалану үшін қолайлы алғышарттар жасайды, олардың басым бөлігі қазақстандық автожол желілерінің учаскелерін қамтиды.

Қоғамдық жолдарда 3000-нан астам көпір мен жол өтпелері бар, олардың 95%-ы аяқталмаған құрылыс объектілері, қалғандары ағаштан жасалған. Республикалық жолдар бойынша 947 көпірдің зерттеуіне сәйкес, 212 көпір (22%) қанағаттанғысыз жағдайда орналасқан, олардың сенімділігі тек 80% ғана қамтамасыз етілген, және 62 көпір жұмыс режимінде 50% немесе одан кем жұмыс жүктемесі бар және арнайы автомобиль көлігінің өтуіне арналған жағдайлар.

Америкада бір топ ғалымдар өздігінен қалпына келетін биобетонды ойлап тапты. Биобетонның басқа бетондардан айырмашылығы құрамына бактерияларды енгізу арқылы жарықтардың пайда болуының алдын алады.

Инновационды технология арқылы биобетон өздігінен қалпына келе отырып, ашық жарықтардың пайда болуын алдын ала отырып, материалдың ұзақтығын, агрессивті ортаға, газдар мен сұйықтардың әсеріне қарсы тұра алады. Яғни, бұл бетонның жарықтарға қарсы тұруы үшін аутогенді қалпына келтіруін арттырады. Құрамындағы бактериалар бетонның беріктігіне кері әсер бермейді.

Бұл дипломдық жұмыста мен биобетон алу үшін бактерияның араласпа құрамына енгізу арқылы және герметикалық сұйықтықтың қалпына келуі арқылы қалпына келуіне баға беремін. Қазіргі уақытта жалпы антропогендік атмосфералық CO_2 шығарындыларының 7%-ы цемент өндірісімен байланысты, нақты конструкциялардың қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік беретін механизмдер материалды тек ұзақ мерзімге ғана емес, сонымен бірге оны тұрақты етіп қояды. Бұл жұмыста мен бактериялардың әлеуетін бетондағы өзін-өзі емдейтін агент ретінде әрекет етуге, яғни олардың пайда болған жарықшақтарды түзетуге қабілеттілігін зерттедім. Ол үшін *Bacillus* түріне жататын сілтіге төзімді спора жасайтын бактериялардың арнайы тобы таңдалды.

Бұл бетонның түрі бүкіл әлемде қарқынды дамып келеді, сондықтан қоршаған ортаны қорғау үшін тұрақты бетонның дамуы құрылыс алаңына көп қажет етеді. Құрылыс материалы ретінде экологиялық таза және экономикалық жағынан тиімді. Техникалық шығындардың алдын ала отырып, ең сапалы суөткізбейтін, жарықтардың пайда болуына қарсы тұратын, бетон жөндеу жұмыстарының инфрақұрылымын жақсартатын тиімді бетон түрін аламыз.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Техничко-экономикалық негіздеу

Жобаланатын кәсіпорын көпір құрылымдарын биобетон негізінде шығарады. Өнімділігі жылына 30000 м³.

Кәсіпорын Алматы қаласында орналасқан. Кәсіпорын аумағында 1 зертханалық бөлім жұмыс жасайды.

Кәсіпорын үшін шикізаттар алынады:

Цемент жеткізуші ТОО QazaQ Cement Алматы қаласында орналасқан.

Құм – «Бектас Group» Алматы қаласында орналасқан.

Қиыршық тас - Алматы қаласы, «Бектас Group».

Сумен жабдықтау тораптары, электр және жылумен жабдықтау - Алматы электр зауытымен қамтамасыз етіледі.

Нормативтік сілтемелер:

EN 1504 Бетон конструкцияларын жөндеу және қорғау.

МЕМСТ 10178-85 М 550 маркалы портландцемент үшін.

МЕМСТ 24211-2008 Бетон құрамына қосылатын арнайы қосымшалар. Тиімділігі және бағалануы.

МЕМСТ 8736-2014 Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық талаптар.

МЕМСТ 8267-93 Құрылыс жұмыстарына арналған шағыл және қиыршық тас.

МЕМСТ 27006 -2012 Бетондар. Құрамдарды таңдау ережелері.

Бұл дипломдық жобада бактерияларды қосу арқылы бетонның әртүрлі қасиеттерінің өзгеруіне қысқаша сипаттама берілген. Бетонда уақыт өте келе микрожарықтар пайда болады. Бұл құрылымның нашарлауына әкеледі бетон құрамына зиянды заттардың енуі, жетекші бетон деградациясына әкеледі. Осыған байланысты нақты қажеттіліктерді қалпына келтіру қажет. Осы жағдайларды жеңу үшін өз – өзіне қалпына келтіру әдістері қолданылады, бұл кальций көзі бетон – кальцит және бактериаларды қосу арқылы сыртқы агрессивті орталарға төтеп беру қасиетін арттыра отырып зертханада өздігінен қалпына келуші биобетонды жасап шығаруды қолға алды.

Биобетонның басты қасиеті оның өздігінен қалпына келуінде және беріктілігінде. Жарықтардың өздігінен қалпына келуі биобетонның құрамындағы микробиологиялық құрамына байланысты және сонымен қатар олардың химиялық активтілігімен сипатталады.[11]

Бұл бетонды алу үшін лабораториялық көптеген зерттеулер жүргізілген, соның нәтижесінде жинақталған тірі микроорганизмдер ретінде *Bacillus sphaericus* LMG 22557 - ді рН = 9 – ға тең ортада ашытқылар қосу арқылы (20 г/л) стерилді тұз ерітіндісінде (8,5 г/л NaCl) өсіру арқылы жетістіктерге жеткен. Зерттеу барысында инкопсуляция ретінде Бельгия елінен арнайы алынған бактерия Artechno 0,1 % дейін қосу арқылы центрифугаланған спораларды

стерильді тұз ерітіндісінде (8,5 г/л NaCl) қайта жандандырды. Зерттеулерде қолданылған бактериалдардың 90% - ының споралары болған жоқ.

Bacillus sphaericus LMG 22557 судың сілтілігін арттыруға қабілетті, соның салдарынан ол кальций мен карбонатты, көмірқышқыл тұздарын белсенді түрде ерітуді бастайды. Ерітіндіде олар бір-бірімен кальций карбонатының кристалдарын қалыптастырады: бұл табиғи құмдақтың бөлшектерін байланыстыратын цемент, ал бетон-кальций карбонатының кристал түйіршік арасындағы бос жерлерді толтырады және оларды бір-біріне жабыстырады.[6]

1 Кесте – Биобетон құрамы

1м ³ Биобетон араласпасының құрамы	
Портландцемент	683
Қиыршық тас	617,2
Майда құм	430,2
Гиперпластификатор	0,3
Карбамид	0,8
Ашытқы	0,6
Гидрогель	0,5
Суперабсорбциялы полимерлер	0,2
Су	205

1.2 Цехтің жұмыс тәртібі

Кәсіпорынның жұмыс тәртібі жылына жұмыс күндерінің саны, күніне ауысымдардың саны, жұмыс уақытының ұзақтығы.

Технологиялық жабдықтың сағаттардағы жұмыс уақытының есептелген жылдық қоры формула бойынша есептеледі:

$$B = N \cdot Ч \cdot K \quad (1)$$

мұндағы Ч – онда жылына есептелген жұмыс күнінің саны;

N – күнделікті жұмыс уақытының саны;

K – жабдықтардың орташа жылдық коэффициенті, K = 0,99.

2 Кесте – Кәсіпорынның жұмыс режимі

Цехтің атауы	Жұмыс күндерінің саны	Біртәулік тегі ауысым саны	Ауысым ұзақтығы, сағ	Жылдық эксплуатациялық қор. Уақыт	Коэффициенті. Төлемдерді пайдалану. Уақыт	Жыл сайынғы жұмыс уақыты, сағ
БСУ	255	3	8	2040	0.99	2019,6

2 Кестенің жалғасы

Цехтің атауы	Жұмыс күндерінің саны	Біртәулік тегі ауысым саны	Ауысым ұзақтығы , сағ	Жылдық эксплуатациялық қор. Уақыт	Коэффициенті. Төлемдерді пайдалану. Уақыт	Жыл сайынғы жұмыс уақыты , сағ
Цехтің атауы	Жұмыс күндерінің саны	Біртәулік тегі ауысым саны	Ауысым ұзақтығы , сағ	Жылдық эксплуатациялық қор. Уақыт	Коэффициенті. Төлемдерді пайдалану. Уақыт	Жыл сайынғы жұмыс уақыты , сағ
Цемент қоймасы	255	3	8	2040	0,99	2040
Құм қоймасы	255	3	8	2040	0,9	1836
Қиыршық тастың қоймасы	255	3	8	2040	0,9	1836
Қосымша қоймасы	255	3	8	2040	0,99	2040
Жылумен өңдеу	365	3	8	2040	0,99	2040

1.3 Негізгі өнімнің номенклатурасы

3 Кесте – Алдын-ала кернелген монолитті құрамалы тұтас жеткізілетін көпір балкасы.

Есепті жүктемесі	А14, НК-120, НК-180				А14, НК-120, НК-180				
	СМН-18	СМН-21	СМН-24	СМН-33	ВТК-21У	ВТК-24У	ВТК-33У	ВТК-21С	ВТК-24С
Орнату қадамы	1800	1800	1800	1800	1400	1400	1400	1400	1400
Габариттік өлшемдер									
Ұзындығы, мм	18000	21000	24000	33000	21000	24000	33000	21000	24000
Ені, мм	550	550	550	600	1100	1100	1100	1100	1100
Биіктігі, мм	1200	1200	1200	1500	1150	1150	1150	1150	1150
Бетон көлемі, м ³	6,08	7,32	8,36	15,2	7,88	9,04	15,1	7,88	9,04
Бетон класы	В40	В40	В40	В40	В35	В35	В35	В35	В35
Аязғатөзімділік	F300	F300	F300	F300	F300	F300	F300	F300	F300
Массасы, тн	15,2	18,3	20,9	38	19,7	22,6	37,7	19,7	22,6



1 Сурет – Алдын-ала кернелген монолитті көпір балкасы

4 Кесте – Ұзындығы 18м және 15 м алдын-ала кернелген қуыс көпір плитасы. № 01-08 Нысан жобасына сәйкес 37 шығарылым «Каздорпроект».

Есепті жүктемесі	А14, НК120, НК180		А14,НК120, НК180	А11, НК80	А11, НК80
Өнім маркасы	П18-А14-К7	ВП-А14-К7		2ПНВ-А11- 15К7Т	П12-А11К7
Габариттік өлшемдер					
Ұзындығы, мм	18000	15000	12000	18000	12000
Ені, мм	990	990	980	990	980
Биіктігі, мм і	750	750	600	750	600
Бетон көлемі, м ³	6,49	5,41	3,4	6,49	3,4
Бетон класы	В35	В35	В30	В35	В35
Аязғатөзімділік	F300	F300	F300	F300	F300
Бетон массасы, тн	16,3	13,5	8,5	16,3	8,5



2 Сурет – Алдын-ала кернелген қуыс көпір плитасы

1.4 Шикізат материалдары және қойылатын талаптар

5 Кесте – Портландцементтің техникалық мінездемесі [9]

Көрсеткіштері	Өлшемі	Шектелген мәні
№ 008 елеуі арқылы егілгеннен кейін ұнтақтылық дәрежесі	%	87,0 – 95,00
Цемент қамырының қоюлығы	%	25,25 – 26,00
Күкірт ангдритінің болуы	%	1,5 – 4,0
Ұстасу уақыты - басталуы	минут	120 – 170
- соңы	минут	180 – 270
Буландырудан кейінгі белсенділігі		
иілуге	МПа	5,0 – 5,3
сығылуға		33,0 – 39,0
Ылғалды ортада ұстағаннан кейінгі белсенділігі		
иілуге	МПа	4,5 – 4,9
сығылуға	МПа	28,0 – 33,0
28 тәуліктен кейінгі	МПа	
Иілуге	МПа	6,4 – 6,9
сығылуға	МПа	58,8 – 69,9

6 Кесте – Қалпына келу әдістері мен өдшемдері

Әдісі	Өлшемдері
Микро-инкапсуляция	Максималды ені 35 мм жарықтары толтырылған
Бактерияларды тікелей қолдану	Максималды ені 27.2 мм толтырылған
Бактериялар және Инкапсуляция	Максималды ені 0.970 мм жарықтарды қалпына келтіру

7 Кесте – Негізгі әдістердің арасындағы байланыс

Әдіс	Артықшылығы	Кемшілігі
Бактерия	1.Биологиялық қызметі бойынша ластануға қарсы материал.	1.Бетон құрамындағы бактериаларды қорғау алғы шарттарын қарастыру.
Инкапсуляция	1.Қалпына келтіру барысындағы бактерияға қойылатын талаптардың қанағаттылығы. 2.Көптеген іс – шаралар бойынша шығын кезіндегі потенциалды тиімділігі.	1.Құю кезіндегі күрделілік 2. Жандандыру реагентінің босап шығуы бойынша қиындығы.

Байланыстырғыш заттар. Биобетон өндірісінде байланыстырғыш материалдар ретінде гидравликалық байланыстырғыштар тобына жататын портландцемент қолданылады.

Портландцемент маркасы бойынша биобетон өндіру үшін 550 маркалы, В42,5 класты цемент қолданылады. Себебі бұл бетонның минералдық құрамы және қасиеттері биобетонның талаптарына сай боп келеді. Мұндағый маркалы портландцементтің негізгі қасиеттеріне тоқталатын болсақ, төмендегідей:

- қатаю уақытының жылдамдығында;
- атмосфералық түрлі факторалға жоғары төзімді;
- аязғатөзімділігі жоғары;
- эксплуатациялық ұзақтылығы;
- сульфаттарға төзімділігі төмен, оны арнайы байланыстырушы түрлерімен ауыстыруға болмайды.[9]

8 Кесте – М550 маркалы портландцементтің минералдық құрамы

Оксидтер	Құрамы %
SiO ₂	20,3 – 21,35
Al ₂ O	5,1 – 5,9
Fe ₂ O	4,1 – 5,0
CaO	65,7 – 66,8
MgO	0,6 – 2,0
SO ₃	0,3 – 0,7
CaO (бос)	0,2 - 1,0

8 Кестенің жалғасы

Оксидтер	Құрамы %
Силикаттар тобы	Құрамы %
C ₃ S	63,0 -67,0
C ₂ S	9,0 – 13,0
C ₃ Al	5,0 – 7,5
C ₄ AF	12,0 – 14,0
Na ₂ O	0,7 – 1,0

Толтырғыштар. Ірі толтырғыштың сығылу күші бетонның беріктігінен кемінде екі есе артық болуы керек. Өйткені бетон маркасы М2000-нан кем емес болғандықтан, ірі толтырғыш D600-ден төмен болмауы керек.

Магмалық және тау жыныстарынан алынған қиыршық тастағы шаң мен саз бөлшектері, шағыл таста және шағыл тастан алынған қиыршық тас және бетондардың барлық класстары үшін салмағы бойынша 1% аспауы тиіс. Шөгінді жыныстардан алынған қиыршық тастағы шаң мен саз бөлшектері бетонның В22,5 класы үшін салмағы бойынша - 2% жоғары; класы В20 және салмағы бойынша 3% төмен.

Пластинкалы және ине пішінді дәндерінің мөлшері ірі толтырғыштың құрамында салмағы бойынша 35% аспауы тиіс. [18]

Шағыл тас пен шағыл тастан алынған қиыршық тастың дәндеріндегі әлсіз жыныстар құрамы барлық бетон класстардың салмағы бойынша 10% аспауы тиіс.

Ірі толтырғыш ретінде шағыл тастан алынған қиыршық тастың фракциясы 15-20 мм ұсынылады. Шағыл тастан алынған қиыршық тастың құрамы шөгінді тау жыныстардың 75% (әк тастар, доломиттер) және магмалық жыныстардың (граниттер) 25% құрайды. Шағыл тастан алынған қиыршық тастың D600 маркасын алайық. Ол ірі толтырғыштарға қойылатын талаптарға жауап береді.

9 Кесте – Шаң және саз тәріздес бөлшектері

Атауы	Норма	Қабылдаймыз
Шаң бөлшектері	1%-дан жоғары	0,2%
Саз бөлшектері	0,25%	0,1%

Ірі толтырғыш ретінде қолданылатын қиыршық тастың фракция мөлшері 10 – 20 мм, өндіріске көліктермен Алматы қаласындағы «Бектас Group»-тан алынып келеді.

10 Кесте – Қиыршық тастың сипаттамасы

Алынатын орын	Физика – техникалық көрсеткіштері				
	М	беріктігі	F,цикл	саз бөлшектері,%	ыдырау бойынша массасын жоғалту,%
Бектас Group	1800	Др 13 -15	150	0,25	5

Биобетонға қолданылатын майда толтырғышты Алматы қаласындағы «Бектас Group»-тан алынады, ол үшін ірілік модулін МЕМСТ – 8735 бойынша анықтаймыз. Ірілік модулі бойынша 2,3 мәнін аламыз.

11 Кесте – Құмға сипаттама

Алынатын орын	Тығыздығы, т/м ³	Төгілмелі тығыздығы,т/ м ³	Ірілік модулі	Кеуектілігі%	Сазды құрамы %
«Бектас Group»	2,4	1,6	2,3	33	0,5

Қоспа. Пластификаторлар – бетон өндірісінде кеңінен таралған қоспалар болып табылады. Бұл цемент шығынын азайтуға және реологиялық қасиеттерін арттыру мақсатында бетон қоспасының (байланыстырғыш зат салмағы 0,15...0,3%) мөлшерін құрайды. Биобетон өндіруде кеңінен қолданатын пластификаторлар ретінде MasterGlenium ACE 47 қолданылады. Бұл пластификаторды қолдану арқылы:

Бетон қоспаларының жұмыс істеу қабілетін арттыру және бетонның құрылыс-техникалық қасиеттерін жақсарту (су-цемент қатынасын азайту және жұмысқа қабілеттілігін арттыру).[12]

12 Кесте – Қоспа сипаттамасы

Қоспалар	Шартты белгі	Су қажеттілігін азайту, %	Құрғақ заттарға жуық қоспалардың саны, (цемент массасы %)	Қол жетімді әсер (Достижимый эффект)	Құрғақ заттардың шамамен бағасы, тенге.
Гиперпласт ификатор	Master Glenium ACE 47	5-15	0,3-0,4%	Ыңғайлы жайылымдылығын жоғарылату, цемент тұтынуды азайту, беріктігін арттыру, қалыптау циклын азайту	692

Су. Қоспаны араластыру үшін қолданылатын су МЕМСТ 23732-79 талаптарына сай болуы керек.

Органикалық беттік - белсенді заттардың, қанттардың немесе фенолдардың судың мөлшері әрқайсысы 10 мг/л аспауы тиіс. Суда мұнай өнімдері, майлар көрінбейді. Судың тотықтылығы 15 м/л аспауы керек. Еріткіш тұздардың, SO₄-2, CL-1 және суспендінің бөлшектеріндегі судың мөлшері кестеде келтірілген мәннен аспауға тиіс. Судың сутегі индексі (рН) кемінде 4 және 12,5 артық болмауы керек.[1]

Бактерия. Осы зерттеуде пайдаланылған бактериялар LMG 22557 (Белгия үйлестірілген микроорганизмдер коллекциясы) болып табылады. Тірі жасушалар өсірген стерильді ортада өсіруден тұратын ашытқы сығындысы (20 г/л), карбамид (20 г/л). рН ортасын 9 – ға тең болғанда ғана. Бастапқы даулар *V.sphaericus* компания Artechno (Льеж, Бельгия), пайдаланылған ретінде инокулюмов (1%) ұсынылды. Ортада аз базальды тұздарымен сұйықтық (MBS) өсіру үшін партиялардың дау *V.sphaericus* үшін эксперименттік пайдаланылды. Жетілген даулар қабылдай бастады ретінде инокулята (1%) Стерильді ортаға MBS. Мәдениетін инкубацияланған (28 °С, 100 айн/мин) ішінде 14-28 күн, әзірге 90% - дан астам жасуша жоқ даулары бар. Даулар жинап центрифугалау (7000 айн мин, 4°С) 7 минуттай жасалады.[8]

Центрифугацияланған даулар қайта жанданады. Стерильденген тұзды ерітіндіде (8,5 г/л NaCl) болады. Суспензияны дау соған орай процесіне пастерлеу (20 минут су моншасында 80°С, содан кейін 5 минут қоспаны мұзды суды салқындату үшін) жасалады. Содан кейін суспензияны дау (шамамен 109 спор/мл) тоңазытқышта 4°С болашақта пайдалану үшін жасалады.

Гидрогель. Гидрогельдер полимер химиясы мен биоматериалдар тобына жатады. Гент университеті (PBM-UGent) әзірлеуі бойынша. Олар поли (этилен оксиді) және поли (пропилен тотығы) (яғни PEO-КПК-PEO) үш еселенген полимерлері болып табылатын коммерциялық Pluronic F-127 (Sigma Aldrich) негізінде синтезделді.

Тізбектің соңында ОН-функционалдылығы метакрилат тобымен қос байланыстарды енгізу үшін өзгертілді. Қосарланған байланыстары плуроник F-127-bis-methacrylate (Pluronic-BMA) инициаторының қатысуымен УК-сәулеленуді қолданған кезде Irgacure 2959 араласуға мүмкіндік берді, ал Irgacure 2959 кейін еркін радикалдарды құрастырады, олар реакция арқылы полимерленуді бастайды.

Сонымен қатар метакрилат қосылыстары енгізілді. Гидрогелдерді қосудың, таратудың және тоқтатудың барлық процесі кіріктірілуден кейін полимерлі тор құрылды, суды сіңіру және сіңіру гидрогелінде «гидрогелдік тізбек» деп аталды.

Инкапсуляция әдісі немесе таза гидрогельдің (Н) синтезделу әдісі.

Біріншіден, инициатор 20% полимерлі ерітіндіге (2 г құрғақ ұнтақ Pluronic-BMA 8 г су) қосты. Қоспасы газсыздандырып және араластырды, араластыру уақыты (5 мин 500/мин), содан кейін екі шынылы пластинадан тұратын камераға жіберді, силиконды спейсером қалыңдығы 1 мм болады. Содан кейін шыны пластиналар қысылған және соған УК-сәулеленуге 1 сағат ішінде жасалған. Кейін ультракүлгін сәулелену полимерлі ерітінді камерада қалыптастырған гелді парағы шығады. Гидрогель парағы алынып камерадан және соған мұздату ұсақтау (IKA Yellowline Analytical Grinder және сублимациялық кептірілу Christ Alpha 2-4 LSC, Германия) алу үшін жұқа ұнтақ (500 мкм) тасталады. Осы зерттеу үшін әр парағының гидрогеля пайдаланды 10 г ерітіндінің полимердің және 173,8 мкл ерітінді Irgacure 2959 (8 г/л) болады. Таза гидрогель ретінде Н ұсынылды.[13]

Суперабсорциялаушы полимерлер гидрогельдер тобын құрайды, сіңіруге қабілетті айтарлықтай суды ерігенге жоқ және кеңінен пайдаланылуы мүмкін құрылыс материалдарында. Бастапқыда цемент гидратация процесінде ішкі салыстырмалы ылғалдылықтың төмендеуі үшін цемент негізіндегі жоғары тиімді материалдармен бетон өнеркәсібінде қолданылған. Бұл материалдық қасиеттердің оңтайлы дамуын қамтамасыз етеді және өзін-өзі жоғалтудың және автотаңды шөгудің алдын алады. Цементке негізделген жүйеде гидрогель мен судың немесе кеуектік сұйықтықтың кинетикасына байланысты механизмдер толық түсінілмейді. Осы құжат суперабсорбциялы полимерлердің суға және синтетикалық тесік ерітіндісіне сіңіру кинетикасын қарастырады. Бөлшектердің өлшемі 50-500 мкм аралығындағы суперабсорбциялы полимердің үлгісінен таңдап алынған бөлшектердің физикалық жағдайы оптикалық микроскопиямен және кейінгі кескін талдауымен зерттеледі. Бұл әдіс суперабсорбциялы полимерлердің сіңіргіш құрылымында судың немесе сұйықтықтың сіңуін сандық бағалаудың нақты әдісі болды. Нәтижесінде полимерлердің бөлшектердің мөлшері полиакрилат негізіндегі осы полимерлердің жұтылу кинетикасына айтарлықтай әсер етеді. Белгілі екінші Фик заңына негізделген модель, сұйықтықтың құйылған кездегі сұйықтықтың өздігінен сіңірілуінен кейін сұйық ортадағы физикалық немесе көлемді өзгерісті дәл дәлелдейді. Бұл үлгінің кеңеюі бөлшектердің мөлшерін бөлу үшін жұтылу кинетикасын есептеу үшін ұсынылады.[13]

13 Кесте – Әрбір сериядағы үлгілердің құрамы

Түрі	Су, г	Үлгілердің матрицасындағы био реагенттер, г	Қосылатын идрогель түрі мен мөлшері, г
R	225	0	NA
RA	214	57.84	NA
RA-H	214	57.84	H (9)
RA-HA	214	57.84	HA (22.5)
RA-HAS	214	57.84	HAS (22.5)

Биореагенттер құрамы матрицалық үлгілері қосылады, ашытқы сығындысы Са 36г $(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ және 3,84г 18г карбамид болды. Са $(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ салмағы бойынша 30,5% суды қамтиды. Сондықтан, матрицаның қосылған судың көлемі Са су мөлшеріне дейін қысқартылды $(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (11г). Цемент пен құмның мөлшері 450г және 1350г құрайды. Әрбір серия бір призманы және төрт цилиндрлер ($D = 78\text{мм}$, $H = 22\text{мм}$) (360мм диаметрі арматуралық $\Phi_r = 6\text{мм}$, ұзындығы нығайту $L_r = 660\text{мм} \times 30\text{мм} \times 30\text{мм}$) күшейтілген өндірілді. цилиндрлер екі болат талшықтар ($= 50\text{мм}$ $\Phi_r = 1\text{мм}$, L) бар. Цилиндр дайындаудың егжей-тегжейлі сипаттамасын алдыңғы зерттеулерде табуға болады, құюдан кейін, шартты бөлмеде ($20\text{ }^\circ\text{C}$, $>95\% \text{ RH}$)

орналастырылды. тобында R үлгілері, ал 24 сағат бойы және гидрогель (РА-м-га және РА-U) қосылған 48 сағат және үлгілері 72 сағаттан кейін кейін РА-Series H қоспалардың есебінен дебликалық қатаю үрдістері көріне бастады. Бөлшектеуден кейін барлық үлгілер бірдей кондиционерде сақталған.

Арматура. Темірбетон көпірлерінде қолданылатын арматура екі топқа бөлінуі мүмкін: конструкцияларды дайындау кезінде кернелмеген және алдын-ала кернелген. 40 мм-ге дейін диаметрі бар тегіс дөңгелек шыбықтар кернелмеген арматура ретінде қолданылады. А-I болат сынықтары, диаметрі 40 мм-ге дейінгі мерзімдік профильдер. А-II сыныбының болатынан, А-III сыныпты төмен легирленген болаттың мерзімді бөлігінің штангалары, сондай-ақ көпірлердің металл конструкциялары үшін қолданылатын болат тәрізді болат.

Көпірлер салу кезінде қолданылатын арматура үшін ең бастысы күш, пластикалық деформация, төзімділік. Темірбетон конструкцияларының беріктігіне әсер ететін тегіс және мезгілдік профильдегі болат шыбықтарды арматуралаудың маңызды сипаттамасы болаттың беріктігі. А-I класты болаттың стандартты беріктігі 2400 кгс/см², А-II класы 3000 кгс/см², А-III класы 4000 кгс/см², А-IV класы 6000 кгс/см², А-V класы 8000 кгс/см². Жоғары берікті болат сымның, жеті сымдық жіптердің, сондай-ақ арқандар мен кабельдердің беріктігі болаттың беріктігімен сипатталады, себебі осы арматура түрлерінде сынама созылу диаграммасында ағын аймағы жоқ.

1.5 Бұйымның негізгі түріне арналған бетон араласпасының жобалы құрамын есептеу

Бастапқы мәндер:

- Бетон M1000 ($R_6 = 982$ МПа);
- Бетон қоспасының жылжымалығы П2 (5...9 см);
- Цемент M550;
- Ірі толтырғыштың өлшемі = 10-15мм. Шынайы тығыздығы –1400кг/м³;
- Майда құм – өзендік құм. Шынайы тығыздығы - 2,63 кг/м³;
- Гиперпластификатор қосымшасы. Қосылатын мөлшері 0,3-0,4% байланыстырғыштың салмағы бойынша. Судың орташа ағынның төмендеуі – 8%;
- Бактерия. Қосылатын мөлшері- 6%.

Бетон құрамын есептеу (қоспасыз)[2]

С/Ц қатынасын анықтау:

$$\frac{C}{Ц} = \frac{A \cdot R_ц}{R_6 + A \cdot 0,5 \cdot R_ц} = \frac{0,65 \cdot 550}{982 + 0,65 \cdot 0,5 \cdot 550} = 0,3,$$

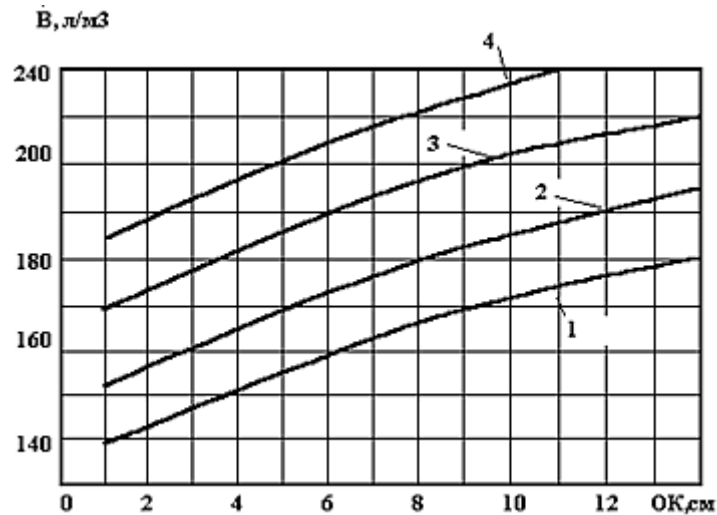
мұндағы С/Ц – су цемент қатынасы;

R_6 – бетон активтілігі, кгс/см²;

$R_{ц}$ – цемент активтілігі, кгс/см²;

A – бетон материалдарының сапасын ескеретін коэффициент.

3 Суретке сәйкес қажетті су мөлшерін анықтадық. Конустың жобасын 5 см қабылдаймыз, оның су талабы 205 л/м³. Себебі қиыршық тастың фракциясы 10-15мм, содан кейін судың мөлшерін 205 л/м³ деп жобалаймыз.



3 Сурет – Бетон араласпасының су сұранысының графигі, портландцемент, орташа құм (7% су) және ең үлкен өлшемдегі қиыршық тасты қолдану арқылы жасалған: 1-70 мм; 2-40 мм; 3-20 мм; 4-10 мм ОК - конустың шөгіндісі.

Цемент шығынын анықтау, кг/м³:

$$Ц = В : \frac{C}{Ц} = 205 : 0,3 = 683.$$

Нәтиже ҚНЖЕ 82-02-95 талаптарына қаншалықты сәйкес келетінін тексердік.

Кеңейтілу α коэффициенті интерполяция арқылы кестеде көрсетілген. $\alpha=1,38$.

$$П_{щ} = 1 - \frac{\rho_{н}}{\rho_{и}} = 1 - \frac{1,38}{1,4} = 0,98.$$

Қиыршық тастың шығынын анықтау, кг/м³:

$$Қ_{.т} = \frac{1000}{\frac{\alpha \cdot П_{щ}}{\rho_{н}} + \frac{1}{\rho_{и}}} = \frac{1000}{\frac{1,38 \cdot 0,98}{1,48} + \frac{1}{1,4}} = 617,2.$$

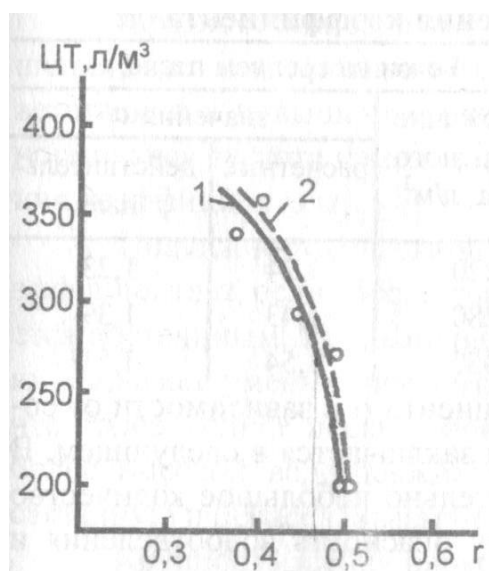
Құмның шығынын анықтау, кг/м³:

$$K = \rho_{и}^п \cdot \left(1000 - \frac{Ц}{\rho_{и}^ц} - \frac{K_{т}}{\rho_{и}^ш} - B\right) = 2,63 \cdot \left(1000 - \frac{683}{3,1} - \frac{617,2}{1,4} - 205\right) = 430,2.$$

Майда және ірі толтырғыштардың арақатынасы:

$$R = \frac{K}{K_{т}} = 1,2.$$

Бұл коэффициент оңтайлы болып табылады.



4 Сурет – Цемент пастасын тұтынуға майда және ірі толтырғыштардың оңтайлы қатынасының тәуелділігі.

Бетон құрамын есептеу (қоспамен бірге есептегенде). Гиперпластификатор қоспасын алдым. Оңтайлы доза цементтің салмағының 0,15% құрайды. Су ағынының орташа төмендеуі $K = 8\%$ құрайды. [25]

Жаңадан су шығынын есептеймін, л/м³:

$$C_1 = C \cdot (1 - K) = 205 \cdot (1 - 0,08) = 188,8,$$

$$\frac{C}{Ц} = \text{const} = 0,3, \text{ сол себепті}$$

$$Ц' = C : \frac{C}{Ц} = 736.$$

Кеңейтілу коэффициенті $\alpha' = 1,38$

$$K_{т} = \frac{1000}{\frac{\alpha \cdot \Pi_{ц}}{\rho_{н}} + \frac{1}{\rho_{и}}} = \frac{1000}{\frac{1,38 \cdot 0,46}{1,48} + \frac{1}{1,4}} = 879,04,$$

$$K = \rho_{\text{и}}^{\text{п}} \cdot \left(1000 - \frac{\text{Ц}}{\rho_{\text{и}}^{\text{ц}}} - \frac{K_{\text{т}}}{\rho_{\text{и}}^{\text{ш}}} - B\right) = 2,63 \cdot \left(1000 - \frac{736}{3,1} - \frac{879,04}{1,4} - 230\right) = 517,058,$$

$$r = \frac{K}{K_{\text{т}}} = 1,2.$$

Қоспаның мөлшерін анықтадым, г:

$$m_{\text{д}} = \text{Ц} \cdot K = 736 \cdot 0,0015 = 1,104.$$

Қоспаның қосымша концентрацияланған ерітіндісінің мөлшерін анықтадым, л/м³:

$$A = \frac{\text{Ц} \cdot D}{k \cdot p_p} = \frac{736 \cdot 0,15}{14 \cdot 1,063} = 7,41.$$

Қоспаның мөлшерін анықтадым, л/м:

$$C_2 = C_1 - A \cdot p_p \left(1 - \frac{k}{100}\right) = 220,8 - 3,16 \cdot 1,063 \left(1 - \frac{14}{100}\right) = 252,84.$$

Қосатын мөлшеріміз оңтайлы доза цементтің салмағынан 6% құрайды. Су ағынының орташа төмендеуі $K = 25\%$ құрайды.

Жаңадан су шығынын есептеймін, л/м³:

$$C_1 = C \cdot (1 - K) = 205 \cdot (1 - 0,25) = 153,75,$$

$$\frac{C}{\text{Ц}} = \text{const} = 0,3, \text{ сол себепті}$$

$$\text{Ц}' = C : \frac{C}{\text{Ц}} = 600.$$

Кеңейтілу коэффициенті $\alpha' = 1,38$

$$K_{\text{т}}' = \frac{1000}{\frac{1,38 \cdot 0,46}{1,48} + \frac{1}{1,4}} = 879,04,$$

$$K' = 2,63 \cdot \left(1000 - \frac{600}{3,1} - \frac{879,04}{1,4} - 230\right) = 507.$$

Қоспаның мөлшерін анықтадым:

$$m_{\text{д}} = \text{Ц} \cdot K = 600 \cdot 0,006 = 3,6.$$

Қоспаның қосымша концентрацияланған ерітіндісінің мөлшерін анықтаймын, л/м³:

$$A = \frac{Ц \cdot Д}{k \cdot p_p} = \frac{600 \cdot 0,6}{14 \cdot 1,063} = 24,1.$$

14 Кесте – Бетон қоспасының құрамын есептеу нәтижелері

Цемент, кг/м ³	Гипер Пластификатор л/м ³	Құм, кг/м ³	Қиыршық тас, кг/м ³	Бактерия	Су, л/м ³	Тығыздығы, кг/м ³
683	252,84	485,2	617,2	151	205	2610,24

1.6 Таңдалған өндіріс әдісін негіздеу

Көпірдің арқалықтарын стендтік технология бойынша өндіру. Әрбір стенд формасы бір өнімнен жасалады. Барлық операциялар бекітілген стендте және өнімнің қалыптасқан жерінде қатайтылған жағдайда жүргізіледі. Осы әдіспен үлкен өндіріс алаңдары қажет, өйткені пішіндерді көбейту уақыты өседі, механикаландыру және автоматтандыру енгізу қиынға түседі, сондықтан ұзақ және ауыр өнімдерді өндіруге жұмсалады.

Стендтің желісінің басты бекеттері: дайындық, нығайту, құю.

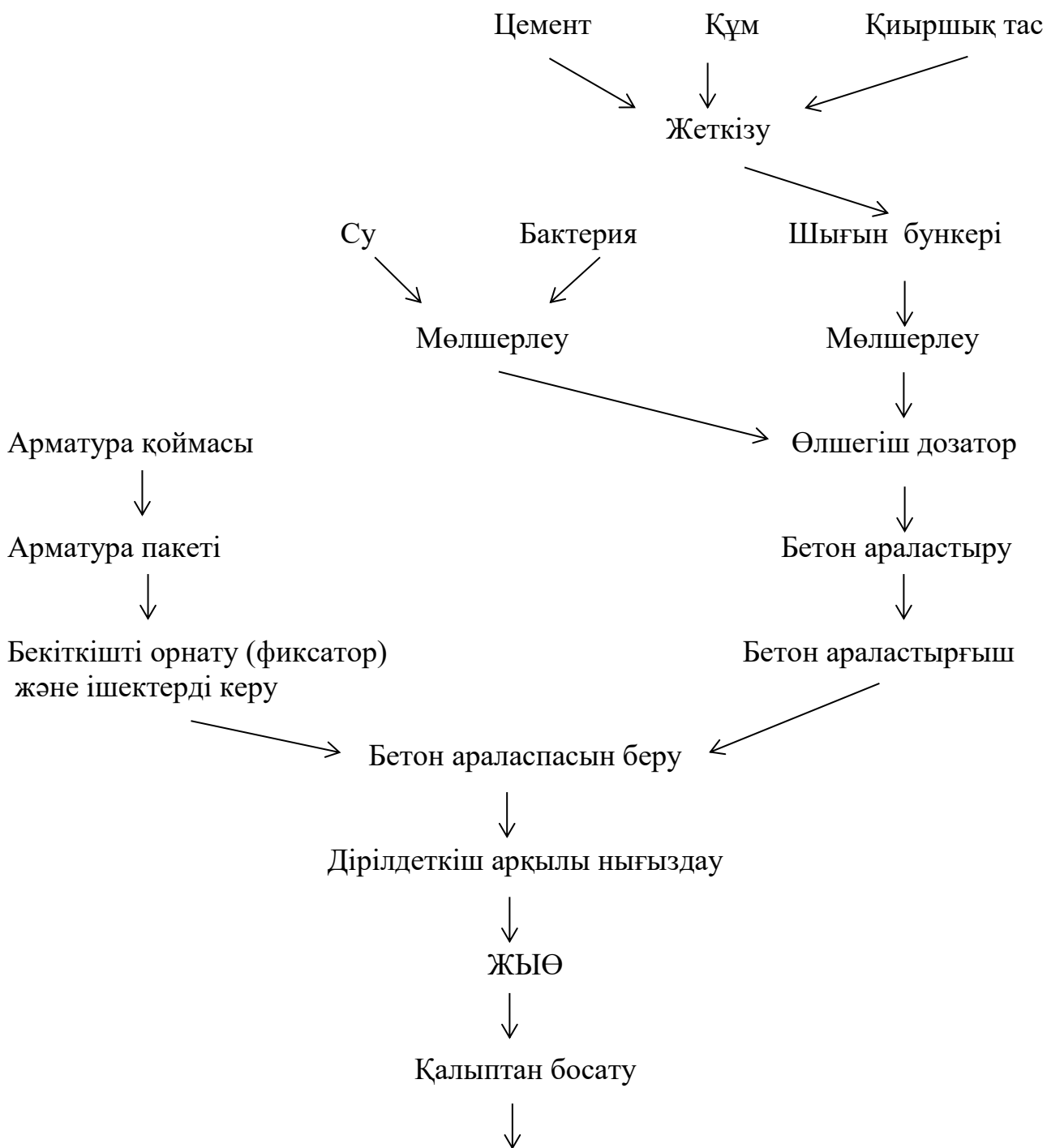
Көпірлік (козловой) кран көмегімен термиялық өңдеуден кейін термоқалыптан алынады. Содан кейін, дайын өнім краннан алынып, бетон қоспасының қалдықтарынан тазартылып, өнім дайын болады; герметикалық тесіктер, шұңқырлар, содан кейін штангалар механикалық кескішпен кесіледі. Өнім кранмен дайын өнімнің қоймасына тасымалданады. Содан кейін жұмысшылар ілмектерді жинап, пішінді бекітіп тастайды. Пішіннің құлыптарын ашып, тақтайшаларды шешеді. Жұмысшылар бұйымды тексереді, бетонды тазалайды, қажет болған жағдайда үлкен ыдыстарды жөндейді. Разформовщик пен стропольщиктер скрепер көмегімен және күрекпен тазартылады, қоқыс жинауға арналған қалдықтарды жинайды. Пішіндерді монтаждау қырғыштарды қолдану арқылы жасалады, нысанның бүйірлерін олардың конструктивтік орналасуына орнатады және оларды бекітеді. Пішіндерді майлау 0,1-0,3 мм қабаты бар пульверизатор арқылы жасалады. Майлаудан кейін арматуралар пішінде орналасады, шыбықтардың механикалық күші гидравликалық ұялармен орындалады, арматуралар мен арматуралар конструкция жағдайында орнатылады. Арматура элементтерін орнатқаннан кейін қалыптау басталады.[7]

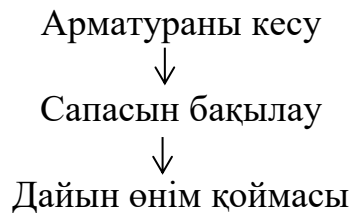
Бетон қоспасы бар бункер бетон көпірлері бойымен жылжытылады және кран көмегімен бетон қоспасын ұсынатын шелек толтырады. Бетон қоспасын пішінде қою құдықтың шұңқырымен жасалады. Төсеу кезінде, қажет болған жағдайда, жұмысшылар шелекке орнатылған вибраторды қосады. Бетоннан кейін бетон қолмен тегістеледі және терең вибраторлармен тығыздалады. Ашық беті қолмен қолмен тегістеледі. Пішіндеу процесінің соңында жұмыс орны контейнерлердегі қоқыс жинағымен тазаланады. Термоформалы қақпақ кранмен жабылған.

Жылумен өңдеу шұңқырларда тікелей жұмыс орнында жүзеге асырылады. Жылумен өңдеу жалпы циклі кезеңдерге бөлінеді:

- алдын-ала ұстау $t=10-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -1-2 сағат;
- температура $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3 сағатта көтеріледі, 1-ші сағатта $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, 2-ші сағатта $55\text{ }^{\circ}\text{C}$, 3-ші сағатта $65\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- $t=65\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 2-4 сағат термиялық жылу;
- 2 сағат, салқындату.

1.7 Технологиялық схеманы сипаттау



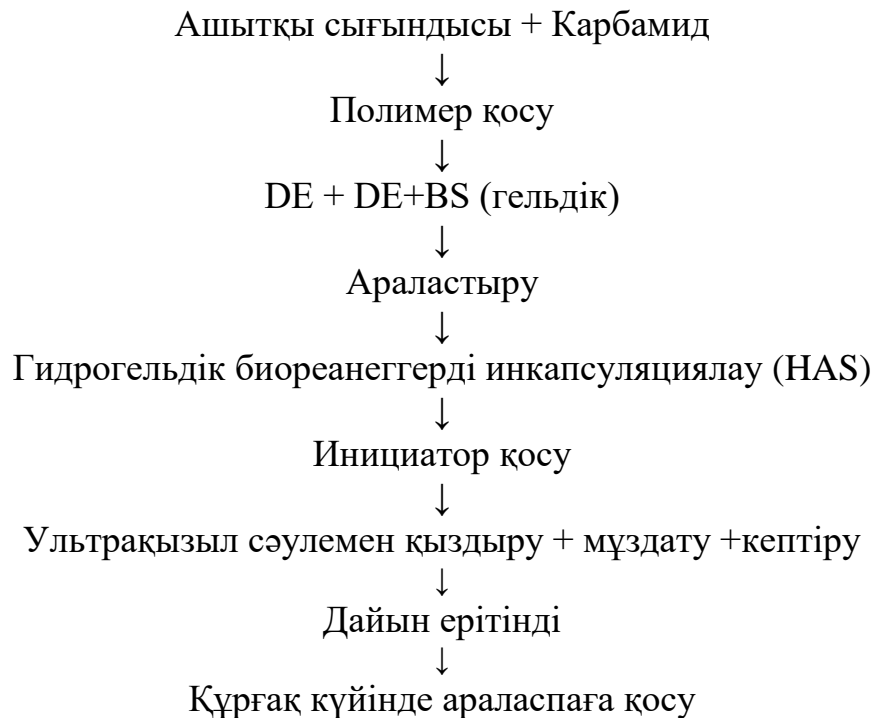


5 Сурет – Өндірістің технологиялық схемасы

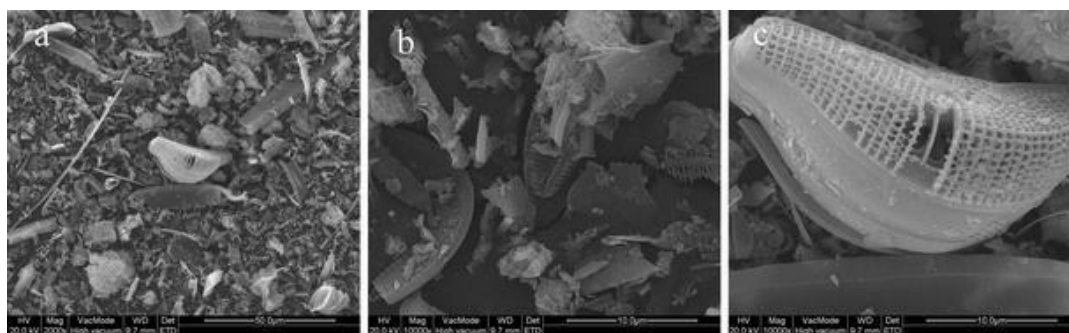
1.8 Бактерияны дайындау технологиясы

Биогенді CaCO_3 бетон сызаттарын емдеуге жақсы әлеуетке ие, себебі бұл табиғи, экологиялық таза және нақты матрицамен үйлесімді. Бетон сызаттарын өздігінен емдеу үшін бактериялар бетон араластыру процесінде қосылуы керек. Жарықтар пайда болған кезде, бетондағы бактериялар су мен оттегінің жарықтарға енуімен белсендіріледі, содан кейін CaCO_3 сызықты толтыруға арналған компонент ретінде белсенділікке ие болады.

Дегенмен бактериаларды қосудың өзіндік тәртіптері болады, бұлар су ортасына байланысты рН мөлшері 12 - ден аспауы қажет. Себебі бактериалардың белсенділігі судың рН ортасы жоғарлаған сайын төмендейді. Сонымен қатар гидратция әсерінен бактерия жасушалары бұзылуға ұшырайды, себебі микрокеуектері кішірейіп бактерия жасушалары кеуектер арасында сығымдалып қалады. Сондықтан бұл зерттеу нәтижесінде (DE) диотомды жер немесе кизельгур бактерияны тасымалдаушы ретінде рөл атқарды.



6 Сурет – Бактерияны дайындау технологиясының схемасы



7 Сурет – Құрам бөлшектерінің ішкі құрылымы

Ұнтақ морфологиясы DE Әр түрлі рН шарттарында иммобилизденген бактериялардың қызметі

Иммобилизденген және иммобилизациясыз DE бар бактериялардың уреолитикалық белсенділігі әртүрлі рН ортада зерттелген. «Бактериялар мен өсу жағдайлары» бөлімінде сипатталған әдіспен дайындалған бактериялық суспензия (BS, 109 жасуша / мл) 50 мл тұзды түтікте (20 мл BS-де әр зарарсыздандыруда 4 г DE араласқан). Содан кейін тұз 1 сағат ішінде 100 айн / мин жылдамдықпен шейкерге орналастырылған. 1 сағаттан кейін, флорадағы түтікшедегі D бактериясында иммобилизденген 20 мл (премешті) бактериялардың қоспасы 80 мл стерилденген карбамид ортасына берілді, ол карбамид пен ашытқы сығындысынан тұрады. Содан кейін орта 3 күн ішінде қайтадан шайқауға (100 айн / мин) орналастырылған. Бақылау ретінде бірдей карбамид ортасына 20 мл BS, DE араласпаған.

Бастапқы шоғырлану карбамид үшін 20 г / л немесе 40 г / л және тиісінше ашытқы сығындысы үшін 1 г / л болды. Әр түрлі рН мәндері бар карбамид аралық мынадай түрде жасалды. Бейтарап рН бар карбамид алу үшін орта 1 М NaOH ерітіндісімен ортаны рН 7,0 дейін түзету арқылы алынды. Автоклавирование орташаланған карбамид орташа сілтіге әкелді. Автоклавтық үрдіс кезінде аз мөлшерде карбамид (1 г / л) аммоний мен карбонатты иондарға бөлініп, олардың ортасының рН көрсеткіші шамамен 9.1-ге дейін артты.[24]

Жоғары рН-нің бетон жағдайын модельдеу үшін цемент шламы карбамид ортасына цемент ұнтағын қосу арқылы жасалды (дәстүрлі Портландцем СЕМ I 52,5 N, 20 г / л). Цемент суспензиясы бірінші кезекте цемент ұнтағының сумен толығымен әрекеттесетініне және рН тұрақты мәнге (шамамен 12,5) жеткендігін қамтамасыз ету үшін 1 күн бойы шайқауға (100 айн. / Мин) орналастырылған. 1 күн өткеннен кейін премикс цементтің суспензиясына ауыстырылды. Премикс (DE-immobilized бактериялар) және цемент шламы бар қоспасы цемент шламы деп аталады. Цементті суспензия 3 күн бойы бірдей шайқауға орналастырылған. Эксперименттік орналасу туралы толық ақпаратты 14-кестеден табуға болады.

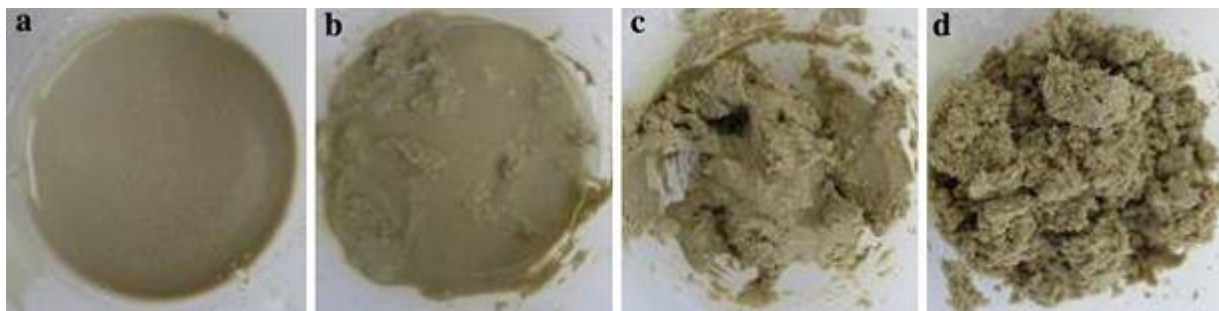
15 Кесте – Эксперимент ақпараты

Сериялар	Алдын ала араласпа (20мл)		Қажетті карбамидтер (80мл)			Соңғы қоспаның бастапқы рН мәні
	DE (г)	BS(г)	карбамид (г)	ашытқы (г)	цемент (г)	
Еркін жасушалар, U20, 7	0	20	2	0,1	0	7
Еркін жасушалар, U40, 7	0	20	4	0,1	0	7
DE+BS, U20, 7	4	20	2	0,1	0	7
DE+BS, U40, 7	4	20	4	0,1	0	7
Еркін жасушалар, U20, 9.1	0	20	2	0,1	0	9,1
Еркін жасушалар, U40, 9.1	0	20	4	0,1	0	9,1
DE+BS, U20, 9.1	4	20	2	0,1	0	9,1
DE+BS, U40, 9.1	4	20	4	0,1	0	9,1
Еркін жасушалар, U20, 12.5	0	20	2	0,1	2	12,5
Еркін жасушалар, U40, 12.5	0	20	4	0,1	2	12,5
DE+BS, U20, 12.5	4	20	2		2	12,5
DE+BS, U40, 12.5	4	20	4		2	12,5

Бактериялардың белсенділігі карбамид ортада аммоний азотының (TAN) жалпы карбамид ортасында анықталған, бактериялардың бұзылған карбамид саны бойынша анықталды. Бір моль карбамид ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) 2 молекуланы $\text{NH}_4^+ + 4\text{NH}_4^+$ шығарады. Осылайша, $\text{NH}_4^+ + 4\text{NH}_4^+$ саны ыдырайтын карбамид мөлшерін көрсете алады. TAN концентрациясы Nessler әдісімен калориметриялық түрде өлшенді. 1 күн мен 3 күн өткен соң карбамидтің мөлшері карбамид ортада өлшенген TAN мәндері негізінде есептелді.

Иммобилизация әдіснамасын оңтайландыру ДЭ (салмақ), 4 г DE + 20 мл BS (20%), 8 г DE + 20 мл BS (40%), 10 г DE + 20 мл BS (50%), Жоғары температуралы рН цементтің суспензиясында бактерияларға арналған DE әсерінің әсерін зерттеу үшін 12 г DE + 20 мл BS (60%), 14 г DE + 20 мл BS (70%) пайдаланылды. ДЭ концентрациясы 50% -дан жоғары болған кезде премикстердің жұмысқа қабілеттілігі айтарлықтай төмендеді (8-сурет).

Сондықтан, олар шайқауға орналастырылмаған, бірақ шәйнек температурасының бір сағатында сақталған. 1 сағаттан кейін премикстерді «Әртүрлі рН жағдайларында иммобилизденген бактериялардың белсенділігі» секциясындағыдай дайындалған цемент шламдары қосылды. Цемент шламындағы несепнәр мен ашытқылардың сығындысы тиісінше 20 және 1 г / л болған.[3]



8 Сурет – Бактерия концентрация құрамының әсері

DE, DE, B және D концентрацияларындағы DE, B, c және d концентрацияларындағы сәйкесінше 40, 50, 60 және 70% болатын қоспаның сандық фотосуреттері. Қоректік заттардың әсері (ашытқы сығындысы) бактериялық урололитикалық белсенділікке әсер етуі цементтің тоқтатылуы. Толық тәжірибелік схема 2-кестеде көрсетілген.

Иммобилизация барысында белгілі бір концентрацияда DE (40, 50 және 60%) кезінде 0 немесе 10 г / л ашытқы сығындысы қолданылды. Цемент шламындағы ашытқылардың сығындысы концентрациясы 1 немесе 10 г / л болды. Әр серияда үш реплика болды. Цемент ерітіндісіндегі бастапқы карбамид концентрациясы 20 г / л болды. 2-кесте Қоректік заттардың әсерін зерттеу үшін эксперименттік

Шешім үлгілеріне қойылған DE-иммобилизденген бактериялар DE-да иммобилизденген бактериялар араластыру процесінде ерітіндінің үлгілеріне олардың жарылуын емдеуге әсерін зерттеу үшін қосылды. Сынама үлгілерінің екі сериясы (40 × 40 × 160 мм) 0,5-тен және құмды цемент 3 қатынасына дейінгі су-цемент қатынасымен жасалды. Сынама компоненттері кесте–18 көрсетілген. DE-иммобилизацияланған бактериялар, енгізілген ерітінді үлгілері.

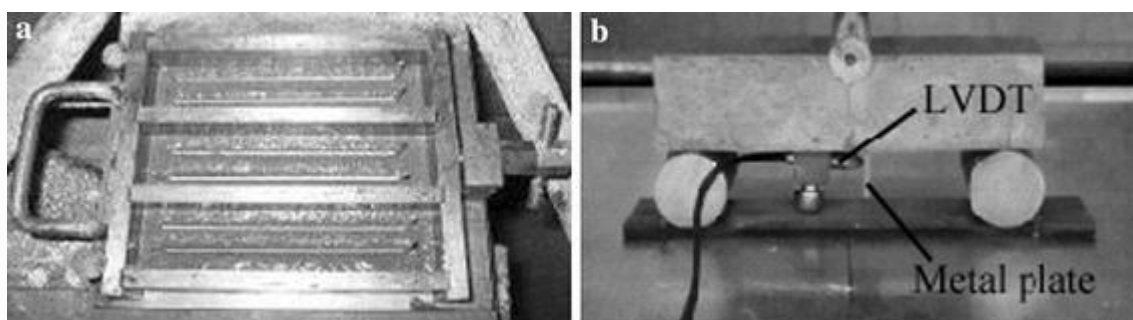
Қоректік заттардың құрамына 2,25 г ашытқы сығындысы, 22,5 г карбамид және 45 г $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Араластыру кезінде қоректік заттар (ашытқы сығындысы, карбамид және $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) алғаш рет суда ерітілді. Қоректік ерітінді цементтен, құмнан және DE-мен араластырылған. ДД-дан иммобилизацияланған бактериялармен үлгілерді дайындау кезінде алдымен препарат алғаш рет 45 г ДД-ден 225 мл BS қосылды. Премиксі содан кейін 1 сағат бойы шайқауға (100 айн / мин, 28 °С) орналастырылған. Содан кейін иммобилденбеген бактериялары бар алдын ала алынған қоспалар цемент, құм және қоректік заттармен араластырылған. Үлгілерде қолданылатын BS

«Әртүрлі рН шарттарында иммобилизденген бактериялардың қызметі» және «Иммобилизация әдістерін оңтайландыру» сияқты бірдей болды.

16 Кесте – Сынамалардың компоненттері

Серия	Цемент(г)	Құм (г)	Су (г)	DE (г)	BS(мл)	Қоректік заттар(г)
DE	900	2,700	450	45	0	69,75
DE+BS	900	2,700	225	45	225	69,75

Әрбір серияда алты призмалар жасалды.Еріткіштің енін бақылау үшін ерітіндінің үлгілеріне қосымша күшейткіштер қосылды.Арматурамен үлгілерді дайындау үшін алдымен нысанаға 10 мм ерітінді қабаты қосылды. Бұл қабат діріл арқылы тығыздалғаннан кейін оған екі арматуралық бөренелер орнатылды ($D = 2$ мм, $L = 14$ см) (9а сурет). Содан кейін пішіндер толығымен ерітіндімен толтырылып,дірілдеген.Барлық нысандар ауа температурасы $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ және тәуліктік салыстырмалы ылғалдылық 24 сағат ішінде 90% -дан астам болатын кондиционерпен жабдықталған бөлмеде орналастырылған. Ажыратудан кейін ерітіндінің үлгілері қайтадан кондиционерпен жабдықталған бөлмеде орналасты. Құрамында 2.25 г Ашық сынадысы бар, 22,5 г несепнәр $45\text{ г Ca(NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

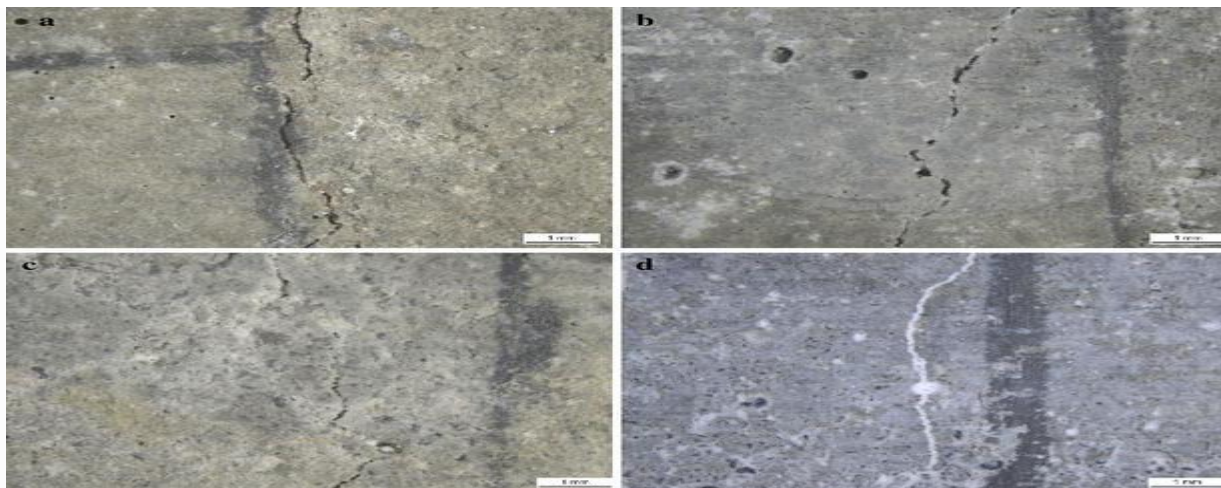


9 Сурет – Әртүрлі рН шарттарында иммобилизденген бактериялардың қызметі

Үлгілер және нақты жарықтар жасау әдістемесі. Призманы жасау үшін пайдаланылатын құю және фитингтер. b Әмбебап призмалардағы жарықтар жасау үшін үш нүктелі иілу сынағы 14 күн өткеннен кейін, үлгілер шартты бөлмеден алынып тасталды және сызаттар 3-суретте көрсетілгендей, жарықтың ені бойынша бақыланатын үш нүктелі иілу тесті арқылы жасалды. Жарықтардың ені үлгілердің түбіне бекітілген сызықтық ауыспалы дифференциалдық трансформатормен (LVDT) өлшенді. Жарықтың ені 0,3 мм-ге жеткенше дейін 0.0005 мм / с жылдамдықта өсті.[13]

Түсіруден кейін қалған жарықтар ені 0,15-ден 0,17 мм-ге дейін өзгерді. Сынған үлгілердің үшеуі суға батырылды және үш рет жауын-ортада (несепнәр мен $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, 0,2 M) 40 күн бойы суға батырылды.

40 күн өткеннен кейін үлгілер судан немесе жауын-шашын ортасынан алып тасталды және үлгілердің бетіне мықтап бекітілмеген бөлшектерді алып тастау үшін ағын суымен шаюға ұшырады. Содан кейін үлгілер 3 күн бойы бөлме температурасында сақталып, беттердің құрғауы болды.

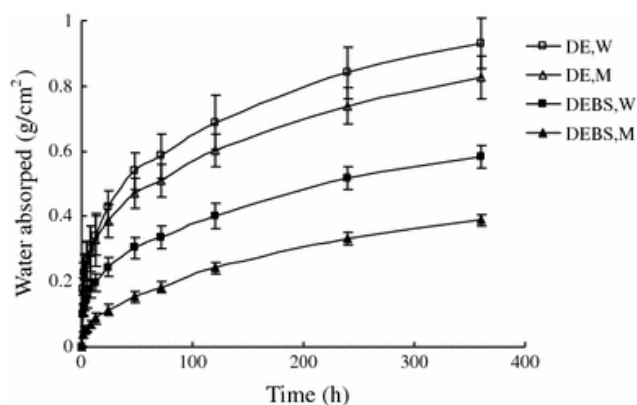


10 Сурет – Сорбциялық орта әсері

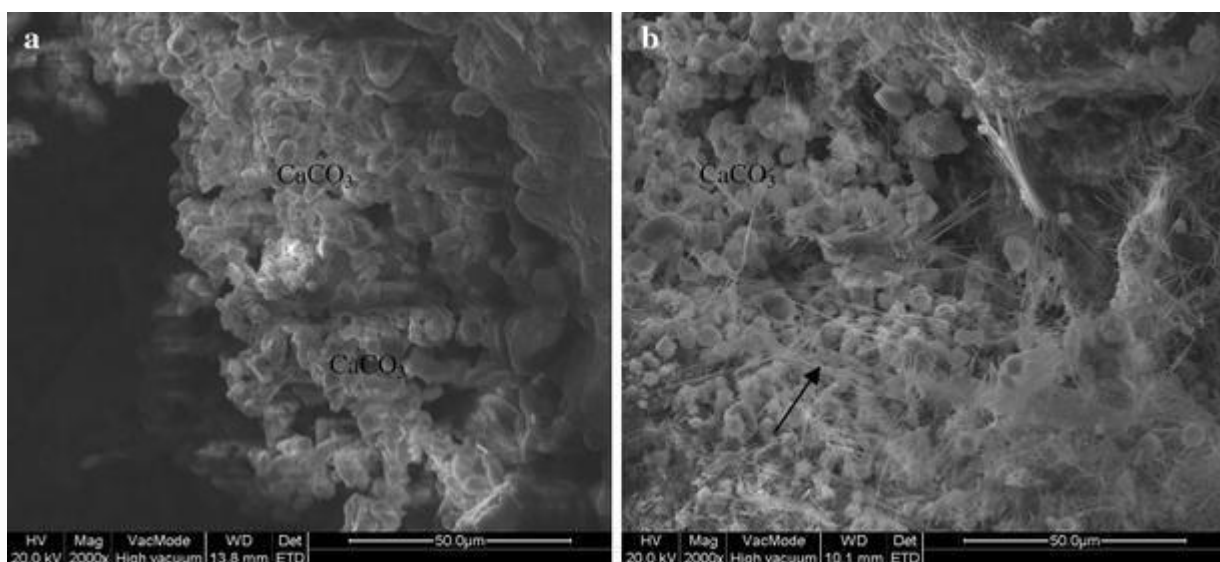
Әр түрлі үлгілердегі жарықтық микроскопияның суреттері (a, b: суда және жауын-шашын ортада DE, тек сумен араластырылған DE, имплантацияланған бактериялардың үлгілері және сәйкесінше жауын-шашын ортада үлгіленген үлгі)

Судың капиллярлық сіңірілуі. Жарықтардағы жауын-шашын, әсіресе алғашқы 24 сағат ішінде, сынған сынамалардың суды сіңіруін тереңдетеді. 9 суретте бактерияларсыз үлгілердегі суды сіңіру жылдамдығы бактерияларға қарағанда жылдамырақ екенін көрсетті. $\text{DEBS M} < \text{DEBS W} < \text{DE M}$ және DE W дәйектілігі болды. 24 сағаттан кейін суды сіңіру жылдамдығы бірте-бірте төмендеді. Тұндыру ортасына ұшыраған DE-иммобилизацияланған бактериялардың сынамалары толығымен жауын-шашынмен толтырылып, судың ең төмен сіңуін көрсетті.

Ішінара толтырылған жарықтар бар болғандар судың жұтылуын көрсетті, бірақ бактерияларға қарағанда суды аз сіңіру. Статистикалық тұрғыдан алғанда, тек DE (бактерияларсыз) үлгілерінің арасында айтарлықтай айырмашылық болмады. Олар суда немесе шөгінділерде суға батырылғанына қарамастан, олар DE-дан иммобилизденген бактериялармен бірге алынған үлгілерге қарағанда судың жоғары сіңірілуіне ие болды. DEBS M және DEBS W ішіндегі судың сіңіруі, тиісінше, DE W деңгейінің үштен бірі және 50% деңгейінде болды. [15]



11 Сурет – Үлгілердің капиллярлық сіңірілуі (әртүрлі серияларда) Уақыт функциясы ретінде саңылаулардағы морфологиясы, әртүрлі сериялардан түсетін жауын-түрлі морфология қасиеттерін көрсетті



12 Сурет – ДНК-иммобилизденген бактериялармен іргелес жарықшақтардағы шөгінділердің морфологиясы (б-дегі қара көрсеткі ұзын ине тәрізді материалды білдіреді)

Бұл зерттеуде DE ұнтақтарының бактерияларға, әсіресе бетон ішіндегі шын мәніндегі жоғары рН мәндерін имитациялау үшін жасалған жоғары рН цемент суспензиясында терең қорғаныс әсері бар екені көрсетілген. DE неғұрлым көп қолданылған болса, қорғаныс әсері жоғарырақ. DE бөлшектерінің кеуекті құрылымы бар. Тордың көп бөлігі наноөлшемді. Дәл осы себептен де ДЕ осындай беттік ауданы бар.

Жоғары температуралы рН жағдайында диатомды жер (DE) бактерияларға қорғаныс әсері бар екені анықталды. Мүмкін болатын тетік, DE бөлшектерінің жоғары бетіне байланысты бактериялық жасушаларды бетіне сорбциялау қабілеті жоғары екендігі. Сорбциядан кейін ДБ барлық бактериялардың айналасында микро ортаны қамтамасыз етті, онда жергілікті рН барлық цемент ортадан гөрі агрессивті емес болды, демек, бактериялар әлі



де карбамид ыдырайтын болады. DE неғұрлым көп қолданылған сайын, несепнәр қаныққан сайын, неғұрлым жоғары уреолитикалық белсенділікті көрсетеді. Иммуобилизацияға арналған ДЭ оңтайлы концентрациясы 60% (а / ш) болды. Әмбебап үлгілердегі 0,15-0,17 мм ені бар жарықтар, қалыңдыру ортасына байланысты, DE-immobilized бактериялардың ішінара немесе толық толтырылды. Сынықтардағы тұндыру негізінен көп мөлшерде карбамид немесе кальций (NO₃)₂ кристалдарының аз мөлшерімен кальций карбонатынан тұрады (үлгілер тұндыру ортасына енгізілген жағдайда). Бактерияларсыз үлгілердегі капиллярлық суды сіңіру бактерияларсыз үлгілерге қарағанда шамамен 50% (жарықтар толығымен толтырылған) немесе 70% (сызаттар толығымен толтырылған) болды.

1.9 Негізгі технологиялық жабдықтарды есептеу және таңдау



Бетон араласпасын өндірудегі технологиялық үрдістер – бұл тізбектелген өзара байланысты механикаландырылған және көп жағдайда автоматтандырылған операциялар: материалдарды қоймалық өңдеу, жүктеу және түсіру және жинақтауды қоса алғанда құрамдас бөліктерді араластыру қондырғысының қоректендіру қоймаларына тасымалдау, компоненттерді мөлшерлеу, қоспаны дайындау (араластыру), дайын қоспаны түсіру болып табылады. Өндірістің бөлшектелген технологиясымен бөлінген компоненттер жолда немесе араластыру кезінде араласады, бетон жасау орнында орналасқан қондырғылар арқылы жүзеге асады.

Бұл зауыт араласпа сақтау және дозаторлар қондырғысы бар орталықтандырылған қоймадан тұрады. Қыс мезгілінде технологиялық процесте инертті материалдарды қыздыру бойынша операциялар енгізіледі. Объектілердің мақсаттарына, күштеріне және ерекшеліктеріне байланысты, тұтынушылар тұрақты стационарлық және бетон және араласпа қондырғыларын, жылдам орын ауыстыруға және жылжымалы араластырғыш қондырғыларды орнату жұмыс тиімділігін арттыру мақсатында жүзеге асалды.

17 Кесте – Көпір балкаларының өндірісінде қолданатын негізгі жабдықтар

<p><i>Көпірлік кран</i> Жүк көтеру – 40 т Көтеру биіктігі – 7 м</p>	
<p><i>Бетон таратушы (бетонораздатчик)</i> СМЖ-859</p>	

17 Кестенің жалғасы

<p>жолдың ені – 1000 мм бункерлердің саны– 1 бункерлердің сыйымдылығы – 1,8 м³ жылдамдығы – 4 м/мин өнімділігі – 8 м³</p>	
<p><i>Шағын өлшемді гидродомкрат СМЖ-84</i> максималды тарту күші – 1000 (125 ұстап отырып) кН габариттік өлшемдері - 1200Ч755Ч1320 массасы – 625 кг</p>	
<p><i>Бадья</i> бункер сыйымдылығы – 3 м³</p>	
<p><i>Қозғалмалы бухтодержатель СМЖ- 323А</i> номиналды сым диаметрі – 3-6 мм; бір мезгілде орналастырылатын сымдардың саны – 12; орам диаметрі: ішкі – 400-950 мм; сыртқы – до 1500; орам массасы – 1500 кг-ға дейін; ұзындығы – 2010 мм; диаметрі - 395 мм; массыа – 1685 кг.</p>	
<p><i>Стерженьдерді беріктендіру қондырғысы СМЖ-31(286)</i></p>	
<p><i>Стерженьді өрімдерді (плетей) дәнекерлеуге арналған қондырғы СМЖ-32(285)</i></p>	
<p><i>Дайын өнімді шығару үшін өздігінен жүретін арба (тележка) ГП-50 т</i></p>	

Бетон араластыру қондырғысын жобалау
Талап етілетін сағаттық шығару БСУ, м³/сағ:

$$П_{б,ч} = П_3 \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (2)$$

мұндағы $П_3$ - БСЦ-ның сағаттық өнім шығаруы;
 K_1 - өндірістік қордың коэффициенті, $K_1=1,2$;
 K_2 - бетон қоспасын біркелкі емес бөлу және тұтыну коэффициенті, $K_2=1,25$.

$$П_{б,сағ} = 7,35 \cdot 1,2 \cdot 1,25 = 11,025.$$

Бетон араластырғыштың сағаттық өнімділігін анықтау, м³/сағ:

$$Q_{\text{сағ}} = \frac{60 \cdot V_3}{t_{\text{ц}} \cdot K_{\text{и}}}, \quad (3)$$

мұндағы V_3 - дайын бір араласпа көлемі, м³;

$K_{\text{и}}$ - жабдықтарды пайдалану коэффициенті, $K_{\text{и}}=0,97$;

$t_{\text{ц}}$ - бір араласпаны дайындау цикл уақыты, мин.

Қажетті араластырғыштар саны, дана:

$$t_{\text{ауыр. бет.}} = 2 \text{ мин.},$$

$$Z = \frac{P_{\text{б.сағ}}}{Q_{\text{сағ}}}, \quad (4)$$

$$Q_{\text{ауыр.бет.}} = 60 * 0,8 / 2 * 0,97 = 23,27,$$

$$Z_{\text{ауыр.бет.}} = 11,025 / 23,27 = 0,47.$$

1 дана СБ-103 мәжбүрлі іс-әрекеттің бетон араластырғышын қабылдаймыз.

Мөлшерлегіштерді таңдау. Мөлшерлегіштерді таңдау компоненттің максималды ағынымен жүзеге асырылады. мөлшерлегіштердің техникалық сипаттамалары 17-кестеде келтірілген.

18 Кесте – Циклдік іс-әрекеттің салмақ өлшеуіштерінің техникалық сипаттамалары

Материал	Су	Цемент	Құм	Шағыл тас
Мәні	АВДЖ-2400М	АВДЦ-1200М	АВДИ-1200М	АВДИ-2400М
Мөлшерлеу шегі, кг	50-500	100-300	200-1200	250-1300
Мөлшерлеу циклі, с	90	90	90	90
Габариттер, м	1,861 x 12,75	1,810 x 962,15	2,061 x 172,66	2,061 x 172,6

1.9.1 Материалдарды сақтауға арналған аралық бункерлер мен қоймаларды есептеу

Шығын бункерінің көлемі келесі формуламен анықталады:

$$V_{\text{в}} = \frac{P \cdot n}{0,8 \cdot m} = \frac{11,025 \text{ м}^3/\text{сағ} * 3}{0,8 * 6} = 6,9,$$

мұндағы P – материал шығыны, м³/сағ;

n – қор бөлінетін уақыт, сағ, $n=3$ сағ ;

m – бункерлердің саны.

Цемент үшін: $*n(\alpha)$, мұндағы $n(\alpha)$ – цементтің төгілмелі тығыздығы, т/
 m^3 .

Цемент бункері, m^3 :

$$V_{\text{бц}} = \frac{1,973}{0,81} = 7,39.$$

Құм бункері, m^3 :

$$V_{\text{бп}} = \frac{1,853}{0,82} = 13,87.$$

Қиыршық тас бункері, m^3 :

$$V_{\text{бщ}} = \frac{6,43}{0,82} = 48.$$

Материалдық ағымды есептеу. Материалдық өндіріс ағынын есептеп шығару, өндірістік процестің технологиялық аймақтарға бөлінуі және аймақ бойынша материалдардың жоғалуы нормалары анықталған.

1-аймақ: тасымалдау және шикізат. Цементтің жоғалтуы 1%, қоқыстан 1%, құм 2%

2-аймақ: шикізат қоймалары. Цемент 1%, тастың 1,5%, құм 2%.

3-аймақ: бетон араластыру қондырғысы. Бетон қоспасының жоғалуы 1%.

4-аймақ: қалыптау сызығы. Бетон қоспасының жоғалуы 0,5%.

5-аймақ: жылу өңдеу және өнімді дамыту аумағы. 0,5% шығындар.

6-аймақ: дайын қойма қоймасы. 0,5% шығындар.

Содан кейін, технологиялық қайта бөлудің және материалдық талаптардың қажетті өнімділігі формула бойынша 6-шы аймақтан (дайын өнім қоймасы) бастап есептеледі, $m^3/\text{жыл}$:

$$P_n = \frac{P_{n+1}}{1 - \frac{Q_n}{100}}, \quad (5)$$

мұндағы P_n – n -аймағындағы өнімділік (n - аймақ нөмері), $m^3/\text{жыл}$ 15000;

P_{n+1} – Есептелгеннен кейін аймақта өнімділік;

Q_n – аймақта өндірістік шығындар, %.

$$P_1 = 15000_{1+1} / (1 - \frac{4}{100}) = 15625,$$

$$P_2 = 15000_{1+2} / (1 - \frac{4,5}{100}) = 15706,$$

$$П_3=15000_{1+3}/(1-\frac{1}{100})=15151,52,$$

$$П_4=15000_{1+4}/(1-\frac{0,5}{100})=15075,38,$$

$$П_5=15000_{1+5}/(1-\frac{0,5}{100})=15075,38,$$

$$П_6=15000_{1+6}/(1-\frac{0,5}{100})=15075,38,$$

$$Ц = П_{\Pi} = \frac{П_3 \cdot Ц_y}{1 - \frac{Q_2}{100}} = \frac{15151,2 \cdot 239,4}{1 - \frac{1}{100}} = 36627273,$$

$$Ц = П_{\Pi} = \frac{П_3 \cdot Ш_y}{1 - \frac{Q_2}{100}} = \frac{15151,2 \cdot 1289}{1 - \frac{1}{100}} = 3663913,$$

мұндағы $П_3$ -3 аймақтағы өнім, м³/жыл;

$Ц_y$ - 1 м³ кәдімгі бетонға цемент шығыны, т;

Q_2 -2 аймақта цемент шығыны (1%);

$Ш_y$ - 1 м³ кәдімгі бетонға қиыршық тас шығыны, м³;

Q_2 -2 аймақта қиыршық тас шығыны (1,5%).

2 және 1 – аймақтардағы материалдардағы қажетті конверсия жылдамдығын және дайын талаптар есептелгеннен кейін аймақтардағы күнделікті (м³/тәулік) және сағаттық (м³/сағ) өнімділік (талаптар) есептеледі.

Цемент. Цементті түсіру және сақтау мамандандырылған силосты сақтау қоймасында жүргізіледі.

Цемент барлық типтегі теміржол вагондарында (жабық, бункерлік типті, пневматикалық разряды бар цемент тасымалдағыштар) және пневматикалық разрядпен автокөлікпен жүретін автокөлік құралдарына қойылады.

Цементті аэрациялы шұңқырларда сақтайды.

Цемент қоймасы ағып кетпейтін және атмосфералық ылғалдан цемент қорғауды қамтамасыз етуі керек.

Тығыздалуды болдырмау үшін цемент тазартқышпен силосқа дейін тазартылады. Цементті түрлері және маркалары бойынша бөлек силостарда сақтайды.

Цементті ұзақ мерзімді сақтау үшін (екі айдан астам уақыт), бетон қоспасын дайындауға пайдаланбас бұрын оның қызметін тексеріп отыру қажет.

Цемент қоймасын жобалау 30000 м³/жыл

Зауытта цемент силостарда сақталады.

Цемент қоймасының қажетті сыйымдылығы, т:

$$V_{с.ц} = \frac{Ц \cdot \frac{Ж_0}{K}}{\frac{n}{K_3}} = \frac{0,683 \cdot \frac{30000}{255}}{\frac{7}{0,9}} = 624,9,$$

мұндағы $\Pi_{\text{сут}}$ – Цемент зауытында бір күндегі цемент қажеттілігі, т;
 J_0 – жылдық өнім;
 K – жұмыс күні;
 n – нормативті цемент қоры, күн., $n=7$ күн.;
 K_3 – қойма сыйымдылығын толтыру коэффициенті 0,9 тең.

Цементті сақтауға СЦ-140 6 силос қажет.

Толтырғыштар - қиыршық тас және құм. Шағыл тасты сақтау және жартылай құмды бункерлік типті жабық қоймада жүзеге асырылады.

Зауытқа түсетін толтырғыштар тасбақа конвейерге берілетін арнайы қондырғының шұңқырына түсіріледі, ол көлбеу тасты конвейерге сәйкес қоқысты және құмды тиісті сақтау бөлімдеріне таратады. Қойма толтырғыштарында табиғи ылғалдылық жағдайында көлем немесе салмақ алынып тасталады.

Агрегаттардың көлемі, қажет болған жағдайда, көлік құралдарындағы өлшеуден және массасы бойынша өлшенеді.

Шағылданған тасты сақтау және сақтау фракциялар бойынша бөлек жүргізіледі. Сақтау және сақтау кезінде әртүрлі фракциялардың қиыршық тасын араластыруға жол берілмейді.

Толтырғыштардың қоймасын жобалау. Қойма шикізатқа, реттеуші қорға және қабылданған қойма түрінің ерекше сипаттамаларына қажеттіліктің негізінде есептеледі.

Агрегаттардың әр түрін сақтау қоймасындағы сыйымдылық келесі формула бойынша есептеледі, m^3 :

$$V_c = \frac{3 \cdot \frac{J_0}{K}}{n \cdot K_\phi \cdot K_3}, \quad (6)$$

мұндағы 3 – кәсіпорынның дәл осы толтырғышқа күнделікті сұранысы, т;

n – нормативтік толтырғыш қоры, сут., $n=7$ тәулік.;

J_0 – жылдық өнім;

K – жұмыс күні;

K_ϕ – агрегаттардың бірнеше фракциясын сақтау кезінде қойма қабілетін арттыруын ескеретін коэффициент, 2 фракции $K_\phi=1,05$, 3 фракции $K_\phi=1,10$, 4 фракции $K_\phi=1,15$;

K_3 – толтыру коэффициенті ($K_3 = 1,2$ жартылай бункерлі қорларға).

Қиыршық тас үшін, m^3 :

$$V_{c.ш} = \frac{0,617 \cdot \frac{30000}{255}}{7 \cdot 1,05 \cdot 1,2} = 640,23.$$

Құм үшін, m^3 :

$$V_{c.ш} = \frac{0,485 \cdot \frac{30000}{255}}{7 \cdot 1,05 \cdot 1,2} = 503,26.$$

Жиынтық қойманың жиынтық сыйымдылығы толтырғыштардың әрбір түріне арналған резервуарлардың қосындысы ретінде есептеледі, м³

$$V_{жалпы} = (V_{c.ш} + V_{c.п}) \cdot 1,2 = (640,23 + 503,26) \cdot 1,2 = 1372,18.$$

Толтырғыштардың бірдей уақытта қоймада сақтаудың өндірістік қоры (м³) (50 формула)

$$Q = \frac{O_{жс} \cdot T \cdot n \cdot K}{P}, \quad (7)$$

мұндағы $P_{ж}$ – зауыттың жылдық өнімділігі, м³;

T – бетон үшін толтырғыштың орташа шығыны, м³/м²;

n – жұмыс күндерінің санына арналған толтырғыштардың қоры, тәулік;

K – мүмкін шығын коэффициенттері (құм үшін $K=1,02$);

P – жабдықтың жылдық есептік қоры, тәулік.

Кесте арқылы толтырғыш авто көлікпен қоймаға түскендегі толтырғыш қоры 7 тәулік екенің анықтаймыз. 1 м³ ұсақ түйіршікті бетон жасауға кететін толтырғыш шығынын анықтаймыз, құм: жолаяқ бетонды тақтасалар үшін - 1,5 (50 %) және қабырғалық бетонды тастар үшін -1,620. Орташа шығыны – 1,56 тең.

Құмның өндірістік қоры:

$$Q_K = 30000 \cdot 485,2 \cdot 7 \cdot \frac{1,02}{255} = 407568.$$

Құмның штабель биіктігі 7 м, толтырғышты штабелге төккендегі көлбеу бұрышы 40° тең.

Құм штабелінің көлемі, м³:

$$V = \frac{\pi H^3}{3 \operatorname{tg}^2 \varphi} = \frac{3,14 \cdot 343}{3 \cdot 0,703921} = 1538,5.$$

Штабель негізінің диаметрі, м:

$$D = \frac{2H}{\operatorname{tg} \varphi} = \frac{2 \cdot 7}{0,839} = 16,69.$$

Құм штабелінің негізінің ауданы, м²:

$$F_{\kappa} = \frac{\pi d^3}{4} = \frac{3,14 \cdot 26,45^2}{4} = 549,19.$$

Қойманың толық пайдалы ауданы $F_{\kappa} = 549,19 \text{ м}^2$ болатын 1 қойма қажет.
Қиыршық тастың өндірістік қоры, м^3 :

$$Q_{\kappa, \Gamma} = 30000 \cdot 617,2 \cdot 7 \cdot \frac{1,02}{255} = 518448.$$

Қиыршық тастың штабель биіктігі 9 м, толтырғышты штабелге төккендегі көлбеу бұрышы 40° тең.

Қиыршық тас. Қиыршық тас штабелінің көлемі, м^3 :

$$V = \frac{\pi H^3}{3 \operatorname{tg}^2 \varphi} = \frac{3,14 \cdot 9^3}{3 \cdot 0,839^2} = 3270,1.$$

Штабель негізінің диаметрі, м:

$$D = \frac{2H}{\operatorname{tg} \varphi} = \frac{2 \cdot 9}{0,839} = 21,45.$$

Қиыршық тас штабелінің негізінің ауданы, м^2 :

$$F_{\kappa} = \frac{\pi d^3}{4} = \frac{3,14 \cdot 21,45^2}{4} = 361,18.$$

Қойманың толық пайдалы ауданы $F_{\kappa} = 361 \text{ м}^2$ болатын 2 қойма қажет.

2 Сәулет-құрылыс бөлімі

Өздігінен қалпына келетін бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін цех барлық қосымша объектілері бар бөлек кәсіпорын ретінде жобаланған. Өндірістік ауданның рельефі салыстырмалы түрде тегіс, аздап еңісті болып келеді, ол жаңбырлы ағындарды шығаруға жағдай жасауға қолайлы болып келеді. Зауытты орналастыру кезінде басым болатын бағыттың жел розасы ескерілген. [39]

Цехтағы есептік ішкі температура - 20 С.

Жылытуға қажет есептік температура - 27 С.

Желдетуге қажет есептік температура - 12 С.

2.1 Бас жоспар

Зауыттың бас жоспары барлық қосымша объектілерімен бірге өндірістің негізгі технологиялық үйлестіруді ескере отырып жасалады. Өндірістік және қоймалық зауыт территорияларына бөлумен территорияны функционалды зоналау қарастырылған.

Зауыттың алдыңғы аймағында административті-тұрмыстық бөлім, автокөліктерге арналған авто тұрақ және сәулеттік объектілер орналасқан.

Зауыттың алдыңғы аймағын анықтау кезінде Солтүстік-батыс бағытындағы жел розасы ескерілді.

Цех ішіндегі транспорт көпірлі кранның көмегімен жүзеге асырылады. Аумақта сәулеттендіру мен көгалдандыру жұмыстары қарастырылған.

Зауыт аумағы темірбетон қоршауларымен қоршалған, есептік техникo-экономикалық көрсеткіштері бас жоспарда келтірілген.

Екі ішек пакет салынған қалып роликті конвейер арқылы қосалқы бөлшектерді орнату орнына жіберіледі. Кейін қалып роликті конвейер арқылы ішек пакеттерді созуға арналған қондырғыға жіберіледі.

2.2 Көлемді-жобалы және конструктивті шешімдер

Көлемді-жобалы шешімдер сәйкес нормалар мен ережелерге сай қабылданды. Төменде негізгі жобаланып жатқан өндірістік ғимараттың көлемді-жобалы және конструктивті шешімдері келтірілген.

Өндірістік цех. Жобадағы өлшемі 24x96м. Еден дәрежесінен беларқаның төменгі бөлігіндегі біліктерге дейінгі биіктігі 10,8м. Бір аралық 24м, бағана адымы 6м.[39]

Өндірістік бөлім өлшемдері 24x96метр болатын тік бұрышты ғимараттан тұрады, және өлшемі 12.6м көпір асты бағаналы кранмен жабдықталады. Ғимарат жүк көтергіштігі 50 тонна болатын кран біліктерімен жабдықталған. Фундаменттер монолитті темірбетонды;

Бағаналар–құрама темірбетонды;

Қабырғалар–құрама керамзит бетонды панельдерден жасалған;

Жабындар- құрама темірбетонды, плиталар КЖС өлшемдері 3x24.

Шатыр орама түрінде.

Құм қоймасы. Жобадағы өлшемі 12x18м. Қойма жабық түрде, автокөлікті жүктеу эстакадасы бар, бункер түрінде болады.

Цемент қоймасы. Цемент қоймасының ауданында 6 силосты банктер орналасқан.

Дайын өнім қоймасы. Жобадағы өлшемі 18x24м. құрама темірбетоннан тұрғызылған имарат. Қойма жүк көтергіштігі 50 тонна болатын көпірлі кранмен жабдықталған.

Арматура қоймасы. Жобадағы өлшемі 18x24м. жабық түдегі қойма.

Шағылтас қоймасы. Жобадағы өлшемі 18x12м. Шағылтасты сақтау үшін толтырғыш қоймасы ретінде болады.

Әкімшілік – тұрмыстық бөлім. Жоба бойынша 20x40м. Қабырғалар беттік кірпіштен тұрғызылған (қабырға қалыңдығы 2,0 кірпіш). Фундаменттер – монолитті, бетонды. Шатырларды ағаш конструкциясы негізінде жүзеге асырады, шатыр материалы ретінде металл черепицасын қолданады.

Конструктивті шешімдер. Негізгі бөлімнің ғимараты каркасты, құрама темірбетоннан тұрғызылған. Негізгі бағаналардың түрі-шеткі және орташа. Бағананың төменгі бөлігінің ағыны 500x800 мм. Шеттік фахверк бағаналарының кесіндісі 400x400 мм.

Жабын плиталары темірбетонды 1,5x6м, қабырға панельдері керамзит бетонды, ұзындығы 6м және биіктігі 1,48м.

Ғимарат едені бетонды, қалыңдығы 100мм, бағана астындағы фундаменттер бөлек орналасқан, олар А1 стерженнен торларға арматураланған, маркасы 400 монолитті бетоннан жасалған. Шатыр орама түрінде. Жылытқыш көбікбетон. Су ағыны ұйымдастырылған, ішкі.

Жел розасын құрастыру. Берілген диплом жобасында өздігінен қалпына келетін бетоннан жасалған көпір құрылымдарын шығаратын цех Алматы қаласында орналасқан. ҚНЖЕ 2.01.04-2014 «Құрылыс климатологиясы» негізінде қаңтар мен шілде айларына арналған жел розасын есептейміз. [20]

19 Кесте – Алматы қаласындағы жел бағытының қайталануы

Айлар	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Қаңтар	9	12	7	23	16	20	7	6
Шілде	5	11	6	45	17	8	4	4

3 Жылу техникалық бөлім

3.1 ЖЫӨ тәртібінің тағайындалуы

Жылумен өңдейтін қондырғылардың ұзақтылығы қыздыру уақыты (τ_1), изотермиялық ұстамдылық (τ_2) және суыту уақытымен (τ_3) анықталады, сағат:

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5 = 2 + 3 + 4 + 1 + 1 = 11.$$

Берілген ЖЫӨ тәртібі маркасы М550 бетон негізінде қабылданды, оның су цемент қатынасы $C/Ц = 0.3$ және ыңғайлы температурада бұйымды 24 сағат көлемінде қоймада сақтағанда бетон беріктігі 66-76%-ға дейін өседі.

ЖЫӨ кезінде изотермиялық ұстамдылық температурасы шұңқырлы буландыру камерасы үшін 60-65 ° С аралығында болады.

3.2 Өнімділік және қажетті жылу қондырғыларының санын есептеу

ЖЫӨ бұйымдырының цикл ұзақтылығын анықтаймыз, сағ:

$$\tau_{ц} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_{\text{тисеу}} + \tau_{\text{жүкт}} = 2 + 3 + 3 + 3 + 1 = 12,$$

мұндағы $\tau_{\text{тисеу}}$ - камерадан шығару ұзақтылығы, 0,5 сағ;

$\tau_{\text{жүкт}}$ - жүктеу ұзақтылығы, сағ.

$$\tau_{\text{жүкт}} = \left(\frac{D_{\text{бүй}}}{m} \right) \tau_{\text{калып}} = \left(\frac{6}{1} \right) \cdot 60 \text{ мин} = 1,0,$$

мұндағы $D_{\text{бүй}}$ - бір буландыру камерасындағы бұйым саны;

m – цехтағы қалыптау орындарының саны;

$\tau_{\text{калып}}$ - қалыптаудың бір циклінің ұзақтылығы, 10-20 минут.

ТО циклінің санын анықтаймыз, сағат:

$$\Phi_p = [253 - (D_v - D_n)] \cdot 24 K_4 = [365 - (104 - 8)] \cdot 24 \cdot 0,93 = 5647,$$

мұндағы Φ_p - жылдық сағаттық жұмыс фонды, сағ;

K_4 - эксплуатациялық уақытты пайдалану коэффициенті, 0,93-0,95.

Жылумен өңдеуге арналған қондырғының жылдық өнімділігін мына формула бойынша анықтайды, дана/жыл:

$$N_{\text{бүй}} = D_{\text{бүй}} \cdot Z = 60 \cdot 471 = 28260.$$

Бір буландыру камерасындағы барлық өнімді өндіруге арналған жылдық бетон көлемін анықтаймыз, м³/жыл:

$$N_{\text{жаб}} = N_{\text{бүй}} \cdot D_{\text{кам}} = 28260 \cdot 0,6 = 14522.$$

3.3 Жылу есептері

Жылу есептері бу шығынын анықтауға арналған. Есептеу әдісі-жылу балансы. Жылу балансы изотермиялық ұстамдылық және қыздыру периодтарына жасалады.

Цемент экзотермиясындағы жылуды анықтаймыз, °С:

$$t_{\text{орт}} = \frac{t_{\text{корщ}} + t_{\text{бүй}}}{2} = \frac{20 + 90}{2} = 55,$$

мұндағы $t_{\text{корщ}}$ - қоршаған ортаның температурасы;

$t_{\text{бүй}}$ - изотермиялық ұстамдылықтың температурасы;

$G_{\text{цем}}$ - камераға салынатын бұйымның цемент массасы.

$$G_{\text{цем}} = \Pi \cdot V_{\text{бүй}} \cdot D_{\text{кам}} = 425 \cdot 0,16 \cdot 60 = 4080,$$

мұндағы Π - 1 м³ цемент шығыны;

$D_{\text{кам}}$ - камераға салынатын бұйым саны, дана.

Қаныққан бу жылуын анықтаймыз:

$$Q_{\text{кызд}} = G_{\text{кызд}} \cdot i_{\text{н}} = G_{\text{под}} \cdot 2676 \quad (8)$$

мұндағы $G_{\text{кызд}}$ - қыздыру периодында камераға берілетін бу массасы, кг;

$i_{\text{н}}$ - камераға берілетін бу энтальпиясы, камераға берілетін, 2676 кДж/кг, бу температурасы 100°С болғанда.

3.4 Жылу шығыны

Бұйымды қыздыруға кететін жылуды анықтау (бетонның құрғақ бөлімі үшін), кДж/пер:

$$Q_c = G_c \cdot C_c \cdot (t'_{\text{бүй}} - t_{\text{корщ}}) = 144245 \cdot 0,84 \cdot (58,5 - 20) = 4664889,3,$$

мұндағы C_c - бетон жылу сыйымдылығы, 0,84 кДж/кг °С;

$t'_{\text{бүй}}$ - қыздыру периодының соңындағы бұйым температурасы

$$t'_{\text{бүй}} = (0,60 - 0,65) t_{\text{бүй}} = 0,65 \cdot 90 = 58,5,$$

G_c - бетонның құрғақ бөлімінің массасы, кг

$$G_c = G_{ц} + G_{п} + G_{ш} = (Ц+П+Ш) V_{бүй} \cdot D_{кам} = (683+430.2+617.2) \cdot 0,14 \cdot 33 = 8133,048.$$

Судың булануына кететін жылуды анықтаймыз, кДж/пер:

$$Q_{сын} = W \cdot i_n = 230 \cdot 2601 = 598272,$$

мұндағы W - судың булану массасы, бетон массасынан 1% көлемінде алынады $(0,16 \cdot 2396 \cdot 0,01 \cdot 60) = 230$ кг;

i_n - бу энтальпиясы, 2601 кДж/кг, $t_{ср} = 55^\circ\text{C}$.

Қыздыру периодының соңында бұйымда қалған су жылуын анықтаймыз, кДж/период:

$$Q_c = G_c \cdot C_c \cdot (t'_{бүй} - t_{корш}) = 635 \cdot 4,2 \cdot (81-20) = 162687,$$

мұндағы G_c - қыздыру периодында соңында бетонда қалған су массасы, кг:

$$G_c = (B - W') V_{бүй} \cdot D_{кам} = (170-103,8) \cdot 0,16 \cdot 60 = 636,$$

мұндағы C_c - су жылу сыйымдылығы, 4,2 кДж/кг $^\circ\text{C}$;

$t'_{бүй} = 58,5^\circ\text{C}$.

Арматура жылуын анықтаймыз, кДж/период:

$$Q_a = G_a \cdot C_a \cdot (t'_{бүй} - t_{корш}) = 403,2 \cdot 0,46 \cdot (58,5-20) = 7140,672,$$

мұндағы G_a - бетонға салынған арматура массасы, кг.

$$G_a = (q_{арм} \cdot D_{кам}) = 6,72 \cdot 60 = 403,2,$$

мұндағы C_a - металлдың жылу сыйымдылығы, 0,46 кДж/кг $^\circ\text{C}$.

Қалып жылуын анықтаймыз, кДж/период:

$$Q_k = G_k \cdot C_a \cdot (t'_{бүй} - t_{корш}) = 5342,5 \cdot 0,46 (81-20) = 149910,$$

мұндағы G_k - камерадағы қалып массасы, кг.

$$G_k = 0,25 \cdot G_c = 0,25 \cdot 21370 = 5342,5$$

Қыздыру периодының соңында қоршау элементтеріндегі материал жылуын анықтаймыз (қабырға, еден және бетонды камера қақпасы үшін)

$$Q_{акк} = 7,2 \lambda F (t'_{орт} - t_{корш}) = 7,2 \cdot 1,45 \cdot 49 \cdot (81-20) = 600036 \text{ кДж/период,}$$

мұндағы λ - бетонның жылу өткізу коэффициенті, 1,45 Вт/м °С;
 F - қабырға, еден және қақпа ауданы, $F = (26,7+10,96+10,96) = 49\text{м}^2$;

a - бетонның температура өткізу коэффициенті.

Камераның қоршауынан қоршаған ортаға кететін жылуды, кДж/период анықтаймыз:

$$Q_{oc} = 3,6 \tau_{кызд} (t_k - t_{корш}) \cdot (F_{кызд} \cdot K_{кызд} + F_{ж.асты} K_{ж.асты} + F_{какпа} \cdot K_{какпа}) = 0,16 \cdot 6 (81-20) \cdot (57,4 \cdot 1,9 + 5,35 \cdot 3,8 + 10,96 \cdot 5,3) = 74115$$

Камераның жер асты бөлігіндегі қабырғасы мен еденінің ауданы, м²:

$$F_{корш} = 2h_k (L_k + B_k) + (L_k \cdot B_k) = 2 \cdot 1,6(13,7+0,8) + (13,7 \cdot 0,8) = 57,4,$$

$$h_k = (4/5) \cdot H_k = 0,8 \cdot 1,95 = 1,56 = 1,6.$$

Жер асты бөліміндегі камера қабырғасының ауданы, м²:

$$F_{ж.асты} = (H_k - h_k) \cdot 2(L_k + B_k) = (1,95 - 1,6) \cdot 2(13,7 + 0,8) = 5,35.$$

Камера қақпасының ауданы, м²:

$$F_{какпа} = L_k \cdot B_k = 13,7 \cdot 0,8 = 10,96.$$

Камераның жер асты бөлігінен берілетін жылу коэффициенті.

$$K_{ж.асты} = \frac{1}{\left[\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} \right]} = \frac{1}{\left[\frac{1}{40} + \frac{0,2}{1,45} + \frac{1}{10} \right]} = 3,8 \text{Вт} / \text{м}^2 \text{°С},$$

мұндағы α_1 - камера қоршауындағы будан қоршаған ортаға берілетін жылу коэффициенті, 21- 64 Вт/м²°С аралығында қабылданады;

δ - бетонды қоршау қабатының қалыңдығы, 0,20м;

α_2 - камераның сыртқы қабырғалары арқылы қоршаған ортаға берілетін жылу коэффициенті, 5-10 Вт/м²°С аралығында қабылданады.

$$K_{кызд} = 0,5 K_{ж.асты} = 0,5 \cdot 3,8 = 1,9,$$

мұндағы $K_{какпа}$ – камераның темірбетонды қақпасы ақылы берілетін жылудың коэффициенті.

$K_{кызд}$ – камераның жер асты бөлігі арқылы берілетін жылу коэффициенті.

Бу конденсатымен жоғалатын жылуды анықтаймыз

Қыздыру периодындағы камераның жылу балансы

$$Q_{\text{кіріс}} = Q_{\text{қалып}} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{э.п.}} + Q_{\text{қызд}} &= 1,1(Q_c + Q_{\text{пайд}} + Q_c + Q_a + Q_k + Q_{\text{калд.}} + Q_{\text{акк}} + Q_{\text{конд}}) = \\ 1,1(10904980 + 598272 + 162687 + 11314 + 1011879 + 600036419G_{\text{қызд}} - 1676,3) &= \\ = 6227383,5 + 460,9G_{\text{қызд}} - 3074,2 \end{aligned}$$

Жылу балансы теңдеуінен мәнін анықтаймыз

$$G_{\text{қызд}} = 2323,7 = 2324 \text{ кг.}$$

3.5 Жылу кірісі

Бұйымды қыздыруға кететін жылуды анықтаймыз (бетонның құрғақ бөлімі үшін), кДж/период:

$$Q_c = G_c \cdot C_c \cdot (t'_{\text{бұй}} - t_{\text{корш}}) = 21370 \cdot 0,84 \cdot (81 - 20) = 1094999.$$

Арматура жылуын анықтаймыз, кДж/период:

$$Q_a = G_a \cdot C_a \cdot (t'_{\text{бұй}} - t_{\text{корш}}) = 403,2 \cdot 0,46(81 - 20) = 11314.$$

Қалып жылуын анықтаймыз, кДж/период:

$$Q_k = G_k \cdot C_a \cdot (t'_{\text{бұй}} - t_{\text{корш}}) = 5342,5 \cdot 0,46 \cdot (81 - 20) = 149916.$$

Қыздыру периодының соңында бұйымда қалған су жылуын анықтаймыз, кДж/период:

$$Q_c = G_c \cdot C_c \cdot (t'_{\text{бұй}} - t_{\text{корш}}) = 635 \cdot 4,2 \cdot (81 - 20) = 162687.$$

Қыздыру периодының соңында қоршау элементтеріндегі материал жылуын анықтаймыз (қабырға, еден және бетонды камера қақпасы үшін), кДж/период:

$$\begin{aligned} Q_{\text{акк}} &= 7,2\lambda F (t'_{\text{орт}} - t_{\text{корш}}) = 7,2 \cdot 1,45 \cdot 49 \cdot (90 - 20) = \\ &= 688566. \end{aligned}$$

Изотермиялық ұстамдылық периодындағы камераға түсетін бу жылуын анықтаймыз

$$Q_{\text{п.бұй}} = G_{\text{п.бұй}} \cdot i_n = G_{\text{п.бұй}} 2676. \quad (10)$$

Изотермиялық ұстамдылық периодындағы жылудың суммарлы кірісін анықтаймыз

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{кіріс}} &= Q_{\text{э.бүй}} + Q_{\text{с}} + Q_{\text{а}} + Q_{\text{к}} + Q_{\text{с}} + Q_{\text{акк}} + Q_{\text{п.бүй}} = \\
 &= 269583 + 1094980 + 11314 + 1011879 + 162687 + 688566 + G_{\text{п.бүй}} 2660 = \\
 &= 3239009 + G_{\text{п.бүй}} 2660.
 \end{aligned}$$

Қалыпты қыздыруға қажет жылуды анықтаймыз, кДж/период:

$$Q_{\text{к.бүй}} = G_{\text{к}} \cdot C_{\text{а}} \cdot t_{\text{бүй}} = 5342.5 \cdot 0,46 \cdot 90 = 221180.$$

Тығыз еместігінен жоғалатын бу шығыны үшін 10% қорды ескере отырып, изотермиялық ұстамдылық периодындағы жылудың суммарлы шығынын анықтаймыз

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{шығын}} &= 1,1 (Q_{\text{к.бүй}} + Q_{\text{а.бүй}} + Q_{\text{су.бүйым}} + Q_{\text{акк.бүй}} + Q_{\text{нег.бүй}} + Q_{\text{конд.бүй}} + Q_{\text{к.бүй}}) = \\
 &= 1,1 (1615572 + 16692,5 + 240030 + 973780 + 126000 + 419G_{\text{п.бүй}} - 1676,3 + 221180) = \\
 &= 1,1 (3191578,2 + 419G_{\text{п.бүй}}) = 3510736 + 460,9G_{\text{п.бүй}}.
 \end{aligned}$$

Изотермиялық ұстамдылық периодына арналған жылу баланс

$$Q_{\text{кіріс}} = Q_{\text{шығыс}} \quad (11)$$

$$3239009 + G_{\text{п.бүй}} 2660 = 3510736 + 460,9G_{\text{п.бүй}}.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысты қорытындылай келе бетон араласпасына ерітінді ретінде бактерияны енгізу арқылы жарықтардың пайда болуының алдын аламыз. Қорыта айтсам кірістірілген бактериялық емдеу агенті бар бетон, әсіресе суда үздіксіз батырудан гөрі, шынайы емдік режимге, яғни ылғалды құрғақ циклге ұшыраған кезде, сызаттардың жақсылап тығыздалуын көрсетеді. Бұл өсудің мінез-құлқы бактериялық белсенділіктің арқасында оттегі тұтынуын өлшеу және ESEM бақылауымен расталады. Дәстүрлі салмақ құмын жеңіл агрегаттармен ауыстыру бактерияларға негізделген ерітіндінің сығылу күшінің төмендеуіне әкеледі.

Бетондағы жарықтар - нақты конструкциялардың қызмет мерзімін қысқартудың негізгі себебі. Сондықтан, олардың үлкен сәттерге айналғаннан кейін оларды жөндеуден гөрі ерте жастағы кішкентай жарықтар дамуын шектеу аса тиімді және үнемді. Ең перспективалы тәсілі - пайда болғанда, яғни өзін-өзі емдеу деп аталатын жастағы ерте жараларды емдеу үшін, емдік агенттерді бетонға алдын-ала қосу.

Неғұрлым кеңінен зерттелген полимерлі емдік материалдардан басқа, CaCO_3 бактериялық тұнбасы да өздігінен емдеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл нақты матрицамен үйлесімді және экологиялық таза. Алайда бетон ішінде жоғары рН (> 12) бар ортада бактериялық белсенділік айтарлықтай азаяды. Бұл зерттеуде бактерияларды қорғау үшін тасымалдаушы ретінде силикагельді немесе полиуретанды қолдану мүмкіндіктері зерттелді. Эксперименттік нәтижелер силикагелде иммобилизденген бактериялар полиуретанды-иммобилизацияланбаған бактерияларға қарағанда жоғары белсенділікті көрсетеді, сондықтан CaCO_3 термогравиметрияға негізделген полиуретандығынан (салмағы бойынша 11%) салыстырғанда силикагельде (салмағы бойынша 25%) тұндырады. Алайда, үлгілері шешім жарылған, полиуретандар сауықтырды иммобилизацияланған бактериялар көрсетті силикагель арналған иммобилизденген бактериялар, сауығып кетті үлгілерімен салыстырғанда жоғары беріктігі (60%) мен су өткізгіштігінің (10-10-10-11 м / с) төмен коэффициенті болды беріктігі тек 5% -ға төмендеді және су өткізгіштігінің коэффициенті 10-7-10-9 м/с жатыр. нәтижелері полиуретанды өзін-өзі шипалы бетон сызаттар үшін бактериялық тасымалдаушы ретінде пайдалану үшін үлкен әлеуетке ие екенін көрсетті.

Ерекшеліктері. Силикагел және полиуретан бактерияларды иммобилизациялау және қорғау үшін қолданылған. Иммобилизациядан кейін бактериялар CaCO_3 тұндыруы мүмкін. Бактериялар полиуретанға қарағанда силикагелде жоғары белсенділікке ие. Бактериялар өздігінен емдеуді модельдеу процесінде CaCO_3 тұндыруы мүмкін. Полиуретанды иммобилизденген бактериялармен өңделген жарылған үлгілерде жоғары өзіндік емдік тиімділік байқалды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Баженов Ю.М. «Технология бетона.» Учебник – М: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002 - 324 б
- 2 « Бетон технологиясы I» пәнінен әдістемелік нұсқау, 2008 – 25 б
- 3 EN 1504 Бетон конструкцияларын жөндеу және қорғау
- 4 МЕМСТ 10178-85 М 550 маркалы портландцемент үшін
- 5 МЕМСТ 24211-2008 Бетон құрамына қосылатын арнайы қосымшалар. Тиімділігі және бағалануы
- 6 МЕМСТ 8736-2014 Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық талаптар
- 7 МЕМСТ 8267-93 Құрылыс жұмыстарына арналған шағыл және қиыршық тас
- 8 МЕМСТ 27006 -2012 Бетондар. Құрамдарды таңдау ережелері
- 9 МЕМСТ 27006 -2012 Бетондар. Құрамдарды таңдау ережелері
- 10 ҚНЖЕ 2.01.04-2014 «Құрылыс климатологиясы»
- 11 Blaiszik B. J., Sottos N. R., White S. R. Nanocapsules for self-healing materials. *Composites Science and Technology*, 2008, no. 68, pp. 978-986.
- 12 Kessler M.R. Self-healing: a new paradigm in materials design. *Proc. Inst. Mech. Eng. Part G J. Aerosp. Eng.*, 2007, № 221, pp. 479-495.
- 13 Wool R.P. Self-healing materials: a review. *Soft Matter*, 2008, no. 4, pp. 400-418.
- 14 Yang Y., Ding X., Urban M.W. Urban Chemical and physical aspects of self-healing materials. *Progress in Polymer Science*, 2015, v. 49-50, pp. 34-59.
- 15 Li V.C., Yang E. Self-healing in concrete materials. In: van der Zwaag S., editor. *Self-healing materials*. Dordrecht: Springer, 2007, pp.161-193
- 16 Van der Zwaag S., van Dijk N.H., Jonkers H.M. et al. Self-healing behavior in man-made engineering materials: bioinspired but taking into account their intrinsic character. *Phil. Trans. R. Soc. A*, 2009, v. 367, pp. 1689-1704.
- 17 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.07.040>
- 18 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.06.08>
- 19 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.06.018>
- 20 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2008.12.036>
- 21 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.06.054>
- 22 Электронды ресурс: [https://doi.org/10.1016/0040-6031\(94\)01935](https://doi.org/10.1016/0040-6031(94)01935)
- 23 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2006.12.011>
- 24 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2012.05.005>
- 25 Электронды ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2011.04.006>
- 26 Электронды ресурс: [https://doi.org/10.1016/S0037-0738\(99\)00029-9](https://doi.org/10.1016/S0037-0738(99)00029-9)

Қосымшалар

«А» Қосымша

Технологиялық үрдістерді автоматтандыру. Толтырғыштардың айнымалы ылғалдылығы кезінде, бетон қоспасына енгізілетін судың, автоматты түзету мәжбүрлілігі цементті тастың беріктілігінің берілген тәуелділігі кезінде мүмкін болады, демек бетон мен ерітінді су-цементті қатынастан шыққан. Бұл есептің кең практикадағы шешімінің жоқтығынан цемент көп шығындалады және темірбетон бұйымдарының беріктілігі бойынша бетонның беріктілігі еместігінен бұйымдарына әсерін тигізеді.

Бетон қоспасын дайындау кезіндегі толтырғыштардың ылғалдылығын ескере алатын құрылғыларды ойлап табу жұмыстары соңғы жылдары ғылыми зерттеулік және жобалау институттарында жүргізіліп отыр.

Қазіргі уақытта формалау процесі толық механизациямен автоматтандыру тенденциялары бар болғандығынан, тек бетонның беріктілігі ғана үшін берілген су цемент қатынасы ғана емес, формалаушы қондырғының жұмыс тұрақтылығын қамтамасыз етуге қатаңдық пен жылжымалықты да түзетуге қажеттілік туады.

Бетон араласпасын қалыпқа салуды бетон салғыш арқылы жүзеге асырады. Бетонды үлестіруші бункердегі бетон араласпасын қалыптауға беруге арналған. Оларды жердегі және аспалы деп бөледі. Ал бетон салғыштар бетон араласпасын қалыпқа жеткізеді, салады және тегістейді. Бетон салғыштың кейбір конструкциялары бетон араласпасын нығыздайды және қалыпталған бұйымның бетін тегістейді. Дайындалатын бұйымның түріне, өндіріс тізбегіне және дайындалатын бетон араласпасының түріне байланысты бетон салғыштың әртүрлі конструкцияларын қолданады.

Көп жағдайда бетон салғыш портал түрінде, төрт дөңгелегі бар, оның екеуі қозғалтқыш болып келетін рамадан тұрады. Рамада қозғалыс қозғалтқышы, бункерлер жүйесі, бетон араласпасын беретін түйіндер құрастырылған. Бетон салғыштың барлық жұмысын анықтайтын, түйіннің негізгі механизмі коректендіргіш (бетон араласпасын беретін түйін) болып табылады

Ленталы коректендіргішті және дірілдісаптамалы бетон төсегіш схемасы келтірілген, онда бункер1, ленталы коректендіргіш 2, жапқыш 3 және реттеуші механизм 4 бар. Ленталы коректендіргіш 2 астында серіппемен 5 дірілді саптама корпусы ілініп тұр. Дірілді саптама корпусының нығыздауыш бөлігінде 7 маятникті дірілдегіш бекітілген. Дірілдеткіштің еңкіш бұрышы құйылатын бетон араласпасының қасиеттеріне байланысты орналастырады. 6 корпусының дірілдеу кезінде онда бетон араласпасы икемделінеді, «ауыр» сұйықтың жылжымалығына ие болып, қалыптың 9 араласпамен жақсы толтыруға қабілетті болады. Дірілді саптама камерасында бетон араласпасының қажетті ұстын биіктігі жапқыш 3 көмегімен реттеледі.

Қалыптанатын бұйым бетін тегістеу үшін үтіктегіш қызмет етеді, ол бетон төсегішпен бір уақытта тек қана бойлық қозғалыспен қатар көлденең

қозғалыстар жасайды. Кейбір конструкцияларда бетін тегістеу үшін тез айналатын валиктер қолданады.

Беріктік бойынша бетонның біртектіліксіздігін тудыратын факторлардың бірі су – цемент қатынасының қолданылатын толтырғыштар ылғалдылығының айнымалы болуы нәтижесіндегі өзгергіштігі болып табылады. Толтырғыштардың ылғалдығы олардың қоймаларына, жыл мезгілдеріне, метеорологиялық жағдайларға және тағы басқаларға тәуелді болады.

Жаңа, едәуір дамуды автоматика ЭЕМ (ЭВМ) пайда болуымен болды. Есептеу техника құралдарының өндірудің автоматтау жүйесін кеңінен енгізу, негізінен цифралы есептеу машиналарын және әсіресе басқару есептеуші машиналарын (УВМ) жүреді. Соңғылары байланыс құралдарының дамыған жүйесімен, процессорлармен, өлшеуіш түрлендіргіштермен және өндірістің атқарғыш механизмдерімен ерекшеленеді. Өндірістік процестерді автоматтандыру жүйесінде БЕМ әр түрлі бақылау және басқару міндеттерін

«А» Қосымшасының жалғасы

атқарады, шешімдерді қабылдау процестерін, бар басқару жүйе құрылымын өзгерту мен өлшеуіш және басқару мәліметін алу және беру сипатын өзгертумен едәуір жеңілдетеді және жетілдіреді. Адам мен есептеуіш жабдықтар арасындағы өндірісте бақылау және басқарудың барлық функцияларын оңтайлы бөлуді өзінің құрамына біріктіретін жүйелер автоматтандырылған басқару жүйесі (АБЖ-АСУ) деген атауға ие болды. Олар жеке технологиялық процестерді басқару жүйесі мен олардың кешеніне (АСУТП) және кәсіпорынды толық және оның бөлімшелерін ұйымдастырылған басқару жүйесіне (АСУП) ажыратады. Қазіргі таңда мұндағы жүйелерді дамыту мен енгізуге үлкен көңіл бөлуде. Инженерлі әлем мен қазіргі заманғы әлем тануды қалыптастыруға арналған ерекше маңызды мәнге ие негізгі ғылымдардың бірі болып автоматика саналады, сондықтан қазіргі кезде барлық әлемде автоматика мен автоматтандыруды зерттеуге едәуір көңіл бөлуде, автоматиканы оқытпайтын бір де бір техникалық жоғары оқу орны жоқ. Қазіргі заманғы әдістер мен жаңа техникалық және информатикалық технологияларды қолданумен автоматтандырылған басқару теориясының кейінгі дамуы өндірістік өндіру деңгейін едәуір арттыратын ең жетілген автоматты басқару жүйесін құруға мүмкіндік береді. [11]

Белгілері бар тізбекті сипаттау

K1-соңғы өшіргіш;
HL1...HL25-сигнальды шырақ;
Sв1...Sв9- жергілікті басқару пульті;
Sв2...Sв10- дистанционды басқару;
KM1...KM5 - магнитті жеткізгіш;
SA1...SA5- тәртіп таңдау кілті.

Б Қосымша

Технико-экономикалық бөлім. Жылына 30 мың м³ өздігінен қалпына келетін бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін өндірістің техникалық-экономикалық көрсеткіштері бұл дипломдық жұмыста қарастырылған технологиялық, сәулеттік-құрылыстық, бас жоспарды жоспарлау секілді бөлімдер негізінде жасалынды.

Инвестициялық шығындарды есептеу

Ғимараттардың сметалық құны СН ҚР 8.02-01-2002 бойынша есептеледі.

Б.1 Кесте – 2012 жылдың бағасымен жасалынған объектілік сметасы

Аталуы	Өлшем бірлігі	Саны	Өлш. бір. Құны, тенге	Жалпы сметалы құны
Негізгі өндірістік цех	м ²	1452	35020	50849
Дайын өнім қоймасы	м ²	1126	18020	20290
Арматуралық цех	м ²	854	21000	17934
Металл қоймасы	м ²	349	19820	6917
Цемент силостары	м ²	840	23450	19698
Құм қоймасы	м ³	503,24	19000	9562
Қиыршық тас қоймасы	м ³	640,24	19000	12165
Зертхана	м ²	144	21000	3024
Әкімшілік-тұрмыстық бөлім	м ²	528	51150	27000
Авто көлік тұрағы	м ²	390	10000	3900
Объектілі смета бойынша барлығы				171339

Б.2 Кесте – 2018 жылғы бағамен жасалынған өнімділігі жылына 30 мың м³ өздігінен қалпына келетін бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін өндірістің сметалық құрылыстық құнын анықтау

Бөлім, объект, жұмыс және шығындардың аталуы	Сметалы құны, мың тг		Барлығы, млн.тенге
	СМР	Қосымша шығын	
1 бөлім бойынша жинақ	3084		
2 бөлім. Құрылыстың негізгі объектілері			
Өндірістік бөлім(85x18)	50849		
2 бөлім бойынша жинақ	50849		
3 бөлім. Қосымша объектілер			
Административті – тұрмыстық бөлім	27000		
3 бөлім бойынша жинақ	27000		
2-3 бөлімдер бойынша жинақ	77849		
7 бөлім. Аумақты сәулеттендіру мен көгалдандыру			
Сәулеттендіру мен көгалдандыру	5140		
7 бөлім бойынша жинақ	5140		
1-7 бөлімдер бойынша жинақ	86073		
8 бөлім. Қосымша ғимараттар мен имараттар,	5040		5207

«Б» Қосымшасының жалғасы

Б.2 Кестенің жалғасы

Қайтарымды сумма 15%		756	
1-8 бөлімдер бойынша жинақ	91213	756	91969
9 бөлім. Қосымша шығындар		1796	
СМР өндірісіне кететін шығын, қысқы уақытта, 1%		1796	
Қосымша төлем 0,4%		718	
9 бөлім бойынша жинақ		4310	
1-9 бөлімдер бойынша жинақ	91969	5066	
Сметалы есеп бойынша жинақ:			3504
2018 жылғы баға бойынша, МРПтек. =2405тенге	94014	8680	102694
Салықтар мен міндетті төлемдер (2%)		3750	3750
НДС (12%)	102694	27764,76	130458,76
10 бөлім. Салынатын кәсіпорынның дирекция ұстауы (техникалық қадағалау)			
10 бөлім бойынша жинақ		1293,37	
11 бөлім. Эксплуатациялық кадрларды дайындау		1293,37	
11 бөлім бойынша жинақ		25,8674	
12 бөлім. Жобалы және іздену жұмыстары, авторлық қадағалау			
Жобаланатын жұмыстар		3765,43	
Іздену жұмыстары		1129,63	
Авторлық қадағалау, 0,2 %		376,54	
Жоба жұмысын тексеру құны		527,16	
АПЗ-ды құру		60	
12 бөлім бойынша жинақ		5858,769	
Сметалы есеп бойынша барлығы:	130458,76	12217	142675,76
Салықтар, міндетті төлемдер (2%)	142675,76	5427,1	148102,86
Құрылыс құны			148102,86

Б.3 Кесте – Өндіріске қажетті жабдықтар тізімі

Атауы	Саны	Бағасы, мың теңге
Көпірлік кран	2	500000
Бетон таратушы СМЖ-859	1	134000
Гидродомкрат СМЖ-84	1	28000
Бадья	1	135000
Қозғалмалы бухтодержатель СМЖ-323А	1	60000
Стерженьдерді беріктендіру қондырғысы СМЖ-31(286)	1	80000
Стерженьді өрімдерді (плетей) дәнекерлеуге арналған қондырғы СМЖ-32(285)	1	75000

«Б» Қосымшасының жалғасы

Б.3 Кестенің жалғасы

Дайын өнімді шығару үшін өздігінен жүретін арба (тележка) ГП-50 т	1	170000
Барлық жабдықтардың құны		1356000

Б.4 – кесте. Инвестициялық шығындардың құрамы

Шығын статьялары	Соммасы, млн.тнг	Негіздеу
Жабдықты сатып алу мен орнату	1,356	Дайындайтын зауыттың прайс-листі
Ғимарат пен имарат құрылысы	148	Құрылыс құнын сметалы есептеу
Барлығы	149,356	

Өндірістік шығынды есептеу

Б.1 – кесте. Өздігінен қалпына келетін бетоннан көпір құрылымдарын дайындау үшін қажетті шикізаттар құны

Аталуы	Өлшем бірлігі	Жылдық қажеттілігі, тонна	Бірлік бағасы,тенге (НДС КҚС бағасы есептелген)	Құны, млн.тенге
Цемент	кг	20490	26	532,74
Құм	кг	12906	1	12,906

Б қосымшасының жалғасы

Шағыл тас	кг	18516	1,12	20,738
Қоспа	кг	0,009	6,93	0,06237
Бактерия	кг	0,24	20	4,8
Арматура	м3	15000	54	810
Барлығы				835,6

Б.2 – кесте. Отын, су және электроэнергия қажеттілігі

Шикізаттар мен материалдардың түрлері мен аталуы	Өлшем бірлігі	Жылдық шығыны	Бірлік бағасы, теңге	Шығын суммасы, мың. теңге
Технологиялық су	м ³	5309	18	95
Электроэнергия	кВт*сағ	180000	14	2520000
Барлығы :				2528739

Жалақы шығындары

Б.3 – кесте. Еңбек ақының айлық және жылдық фонды

«Б» Қосымшасының жалғасы

Лауазым атаулары	Жұмысшылар саны, адам	Жалақы, мың теңге	Еңбек ақыға кететін шығын, теңге
Директор	1	150000	150000
Есепші	1	120000	120000
Бас инженер	1	110000	110000
Инженер технолог	1	110000	110000
Инженер механик	1	90000	90000
Лаборант	1	80000	80000
Жүргізуші	2	80000	160000
Жұмысшы	10	90000	900000
Қауіпсіздік қызметі	2	60000	120000
Барлығы:			1840000

Өнімнің өзіндік құнын анықтау

Б.4 – кесте. Өнімнің өзіндік құнын анықтау

Көрсеткіштердің атауы	Өнім бірлігіне,мың теңге	Барлығы, млн.теңге
Шикізаттар мен материалдар	27,85	835,6
Технологиялық мақсаттағы су	3,2	0,095
Технологиялық мақсаттағы электроэнергия	84	2,520
Еңбек ақыға кететін шығын	61,33	1,840
Ғимараттар құралысы	4,94	148,102
Жабдықтарды сатып алу	45,2	1,356
Құрамы мен ағымдағы жөндеу	81,4	2,443
Жарнамаға кететін шығын	100	3
Жолға фондтық бөлінуі	0,25	2,3
Мүлікке салық	0,35	3,26
Толық өзіндік құны	484,94	
НДС, 12%	25	
Барлығы	509,94	

Жобаланатын нысанның экономикалық тиімділігі

Капиталды қаражат жұмсау тиімділігінің негізгі көрсеткіштері болып саналады:

- а) өндірістің рентабельділік деңгейі;
- б) өтімділік мерзімі;
- в) экономикалық тиімділік коэффициенті;
- г) қор қайтымы.

Өндірістің рентабельділік деңгейі мына формула бойынша анықталады, %:

$$P = \frac{\Pi}{K_{\text{нег}} + A_{\text{орт}}} * 100, \quad (\text{Б.1})$$

мұндағы Π – пайда, теңге;

$K_{\text{нег}}$ – негізгі қор құны;

«Б» Қосымшасының жалғасы

$A_{орт}$ – нормаланған айналмалы қаражат құны (негізгі қор құнынан 15-20 % мөлшерінде қабылданады).

Негізгі өнімді өткізуден түскен пайда мына формуламен анықталады, тенге:

$$\Pi = (B_1 - \Theta_1) * Ж_1, \quad (Б.2)$$

мұндағы B_1, B_2 – өнімнің көтерме бағасы;

Θ_1, Θ_2 – бірлік өнімнің толық өзіндік құны;

$Ж_1, Ж_2$ – жоба бойынша натуралды көрсетілімді өнімнің өндірісі.

$$\Pi = (750 - 509,24) * 30000 = 7222800$$

$$P = \frac{7222800}{20464480} * 100 = 35\%$$

Өтімділік мерзім капиталды қаражаттың көлемін жылдық пайда сомасымен бөлу арқылы табады, жыл, яғни:

$$T = \frac{K}{\Pi} = \frac{20795200}{7222800} = 2,9$$

Өндірістің экономикалық тиімділік коэффициенті – өтімділік мерзімге кері шама, яғни:

$$E = \frac{1}{T} = \frac{\Pi}{K} = \frac{7222800}{20795200} = 0,34$$

мұндағы K – капиталды шығындар.

Қор қайтарымы – ол 1 тенгеге шаққандағы негізгі қорға келетін ақша түріндегі өнім көлемі, тенге/тенге (тауарлы өнім), яғни:

$$K = \frac{T * \Pi}{K_{нег}} = \frac{2,9 * 7222800}{20795200} = 1,01$$

Нәтижесінде, шығарылғын техникалық-экономикалық көрсеткіштерде 30 мың м³ жылына өздігінен қалпына келетін бетоннан жасалған көпір құрылымдарын өндіретін цех үшін қолайлы. Цехтің есесін қайтару 1 жыл өндірісті дайындау уақытына кетеді деп ұйғарсақ, жалпы өндірісі өз жұмсалған қаржысын 3,9 жылда қайтарады деген сөз.

«В» Қосымша

Техника қауіпсіздік ережелері

Еңбек қорғау және техника қауіпсіздік ережелері. Еңбек туралы заң негіздеріне сәйкес барлық кәсіпорындарда, мекемелерде, ұйымдарда, оның ішінде ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында да әкімшілік еңбектің қауіпсіздік жағдайлары жасауы тиіс. Әкімшілік өндірістік жарақаттанудан сақтандарытан қауіпсіздік техникасының осы заманғы құралдарын енгізуге және жұмысшылар мен қызметкерлердің кәсіби ауруларға шалдығуына жол бермейтін санитарлық-гигиеналық жағдайларын қамтамасыз етуге міндетті, әкімшілікке барлық жұмыс орындарын тиісті техникалық жабдықтармен қамтамасыз ету және бұл орындарда еңбекті қорғау жөніндегі ережелерге сай келетін жұмыс жағдайларын жасау жауапкершілігі жүктеледі. Мұндағы ережелерді кәсіподақ келісімі бойынша бекітеді.

Еңбек жағдайы зиянды жұмыстарды, сондай-ақ ерекше температура жағдайында немесе лас жұмыстарда істейтін жұмысшылар мен қызметкерлерге белгіленген норма бойынша тегін арнайы киім, арнаулы аяқ киім және басқа жеке қорғану құралдары беріледі.

Қауіпсіздік техникасына жауапты адам өндірістік учаскелердің жетекшілері және кәсіподақ ұйымдарымен бірлесе отырып, еңбек жағдайын жасқарту, өндірістік жарақат алу және кәсіби аураға шалдығу себептерін алдын-алу жөніндегі күнделікті және перспективалық шараларды іске асырумен шұғылданады, жұмысшылар мен инженерлер, техникалық жұмысшылардың еңбек қорғау және қауіпсіздік техникасы мәселесі бойынша оқуын ұйымдастырады, өндірістік жарақат алумен кәсіби аураға шалдығуды есепке алады, әрі талдайды, жаңадай қызметке алынған қызметкерлерге нұсқау береді және т.б.

Құрылыс бұйымдары мен материалдарын өндіретін бірлестік ұйымдарында техникалық қауіпсіздік ережелерінің орындалуы және құрылыс материалдарын өндіру жұмыстарындағы санитарлық өндірісті қарап, қамтамасыз ету инженерлі-техникалық жұмысшыларға жүктеледі.

Құрылыс алаңдарында немесе жұмыс істеп отырған ортада санитарлы-тұрмыстық бөлмелер және құрылғылар болуы тиіс: гардеробты бөлмелер, жуынатын бөлмелер, кебуге арналған бөлмелер, арнайы киімнің залалсыздандыруы, шаңсыздандыруы, тамақтану пунктері, күн және атмосфера радиациясынан және өндіріс құрылғыларының сәулелерінен қорғану құрылғылары мен бөлмелері болуы қажет.

Құрылыс машиналары, механизмдері, құрылғылары, инвентарь құралдары мен саймандар жұмысқа қолайлы болуы керек. Жұмыс істеп тұрған өндірістік машиналары мен механизмдерді қараусыз қалдыруға болмайды.

Жұмыс барысында қызметкерлердің барлығы арнайы киіммен қамтамасыз етілуі керек және де қорда тағы да болуы қажет.

Қоршаған ортаны қорғау. Қоршаған ортаны ластау көзі болып технологиялық процестер жүргізілетін өнеркәсіптер мен жеке құрылыстар болып табылады. Жоғары температураға төзімді керамикалық талаптарды және қауіпсіздік ережелерін сақтауда талап ететін өндіріс орындарының қатарына жатады. Өйткені бұл еңбек өнімділігін арттырумен қатар әр жұмысшының денсаулығын сақтауды қамтамасыз етеді. Жаңа өнеркәсіптерді жобалағанда атмосфералық тазалықты қамтамасыз ету үшін атмосфераны ластайтын көздердің әрбірінің орнатылған тектік рұқсат етілген шығару және қоршаған ортаға экономикалық шығынның үлкен маңызы бар. Санитарлы-гигиеналық талаптарды қамтамасыз ететін жағдайлар кірпіш өндірісі зауыттарының проектісі жасалғанда ескеріледі және зауыт қызмет ете бастағаннан қатаң орындалады.

Техникалық жағдайға сай қақпалардың ашық болу уақыты ұзақ болатын (қырық минуттан жоғары) цехтарда немесе температура 20 °С-дан төмен аудандарда ауаның аспалар болу керек. Қалған өндірістік немесе көмекші ғимараттарда табиғи немесе жасанды желдету системаларын қарастыру керек.

Виян қоспалар бөлінетін цехтарда ауаны ластаудан сақтау үшін:

«В» Қосымшасының жалғасы

а) Құрылғылар, приборлар және өзге де жылу оқшаулағыш, жылу бөлетін құралдар керек;

ә) Қолдану кезінде ылғал бөлетін құрал-жабдықтар арнайы жабынмен жабылу немесе оқшаулану керек;

б) Шаң-тозаң болу арқылы өтетін техникалық процестер адамдардың қатысуынсыз өтетіндей болып оқшаулану керек, ал техникалық процестерден бөлінетін тозаң, бу зиянды газдар атмосфераға бөлінер алдында залалсыздандырылу керек. Вибрациялық қондырғылар қолданатын цехтарда вибрация әсерінен және шуды төмендететін шаралар жасалу керек.

Бұл ережелерде толық зауытқа қойылатын талаптар ғана емес, сонымен қатар әр цехқа, технологиялық процеске, тасымалдау құрылғыларына, цехтарды табиғи және жасанды жарықтандыру құралдарына, жылыту және желдеті құралдарына қойылатын талаптар көрсетілген.