

УДК 691.327-431

**ЗЕРТХАНАЛЫҚ СЫНАҚТАМАЛАР НӘТИЖЕСІНДЕ ЖОҒАРЫ БЕРІКТІКТІ
ЖАЯУЖОЛ ТАҚТАЛАРЫН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

Абдуәлі Айдана Әкімбекқызы

abdualieva96@list.ru

магистрант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нур-Султан,
Қазақстан

Ғылыми жетекшісі Аруова Л.Б.

Жұмыстың мақсаты: жоғары сұрыпты цемент көлемін азайту, өндіріс қалдықтарын қолдану арқылы жоғары беріктікті жаңа жаяужол тақталарын алу, алынған өнімді зертханалық жағдайда өзгерісін, беріктік көрсеткішін бақылау, өнімнің жобалық беріктігін алу уақытын төмендету.

Жұмыстың мақсаты: жоғары сұрыпты цемент көлемін азайту, өндіріс қалдықтарын қолдану арқылы жоғары беріктікті жаңа жаяужол тақталарын алу, алынған өнімді зертханалық жағдайда өзгерісін, беріктік көрсеткішін бақылау, өнімнің жобалық беріктігін алу уақытын төмендету.

Өнертабыс бетон бұйымдарын, декоративті плиткаларды, жол және төсем жабындарын өндіруге қатысты және оларды құрылыс және әрлеу жұмыстарында пайдалануға болады. Жол төсемдерін өндіруге арналған композиция құрамында цемент, қиыршық тас, құм және пластификатор бар. Цемент пен құм қоспасы бөлшектік мөлшерде 1-8 мкм мөлшерінде алдын ала өңделеді. Пластификатор ретінде құрамында салмағы бойынша компоненттер мен

бөліктердің келесі қатынасында мұнай қалдықтары болады: М500 маркалы цемент, құм – 260-720, қиыршық тас – 1000, фибра, сера, су – 150.

Жолға жаяужол тақталарын қолданудың артықшылықтары қолданылатын материалдардың ұзақмерзімділігі, жөндеуге келетіндігі, архитектуралық әртүрлілікті алу, метариалдың әр алуан түстер мен формаларын қолдану арқылы жекелендіру мүмкіндігі болып табылады.

Бұл материалға қойылатын негізгі талаптар:

- ❖ Жоғары беріктік, жоғары классты бетон қолдану
- ❖ Төмен температура әсеріне жоғары деңгейде жауап беруі
- ❖ Төмен сусіңіргіштік коэффициенті
- ❖ Кеуектілігінің аздығы
- ❖ Химиялық әсерлерге қарсыласуы
- ❖ Қысу беріктігінің жоғарылығы

Жаяужол тақталарын өндірудің үш түрлі әдісі бар: жартылай құрғақ ерітіндіні вибропресстеу; жартылай құрғақ ерітіндіні гиперпресстеу және виброқұю. Аталмыш әдістердің бірі зауыт жағдайында, жоғарғы қуатты аппараттардың көмегімен (вибропресстеу) вибрациялау арқылы жүзеге асса, келесі бірі вибрациясыз, гидравликалық пресстің көмегімен, ал үшіншісі вибро үстелдің көмегімен, бу камераларында кептіру арқылы шағын өндіріс орындарында жаяужол тақталары өндіріледі.

Жаяужол тақталарының келесі параметрлері заманауи құрылғылармен қамтылған зертханалық жағдайда тексерілуі керек:

1. Физикалық. Сыртқы көрінісі, габариттері, салмағы. Үлгілер стандартты сипаттамалар сәйкестігіне тексеріледі, дефектінің болмауы, тегістігі және т.б.

2. Температуралық. Аязға төзімділік -15, -20 С градуста тексеріледі. Үлгілердің еріткеннен кейінгі сипаттамаларының өзгерісі қарастырылады.

3. Сусіңіргіштігі. Зерттелетін үлгілер әр түрлі ортада қалады – қарапайым су, көпіршіктелген және вакуумдағы суда. Соңында олардың салмағы тексеріледі.

Майысуға, үгітілуге және қысу беріктігі. Пресс көмегімен тексеріледі.

Ұсақтүйіршікті бетоннан жасалған жаяужол тақталарының тиімді құрамын анықтау үшін ең алдымен қарапайым үлгісімен танысып, тәжірибелік тұрғыда қарастыру керек. (1-кестеде көрсетілген)

Кесте-1. Ұсақтүйіршікті бетоннан жасалған жаяужол тақталарының құрамы

№	Құрамы	Көлемі (1 куб метр бетонға)	Тәжірибелік жұмысқа арналған көлем
1	Цемент (ПЦ500) (кг)	500	1
2	Құм (фр.: 2,5мм-ге дейін) (кг)	900	1,8
3	Щебень (фр.: 2,5мм-15мм) (кг)	900	1,8
4	Су (л)	100...200	0,07
5	Пластификатор С3 (л)	0,2-0,35% цемент массасынан	0,01
6	Бояу пигменті (г)		0,08

Жаяужол тақталарын өндіру технологиясы келесі операцияларды қамтиды. Құм мен цемент қоспасы үгіту құрылғысының көмегімен 1-8 мкм мөлшерінде алдын ала ұсақталады. Құрғақ компоненттер - цемент, құм - салмақ өлшегіштермен жабдықталған құрғақ

сауыттарға салынады. Шикізат реакторға түседі, онда олар 30 ± 3 ° С температураға дейін қыздырылады.

Компоненттерді араластыру кәдімгі бетон араластырғышта, судың рецепті бойынша, қарапайым ауа температурасында пластикке дейін, біркелкі консистенцияға дейін жүзеге асырылады. Жаяужол тақталарын өндіру үшін пластикалық қалыптар қолданылады. Қалыптарға құйылған кезде, қоспасы бұрандалы преске 0,2-0,3 МПа қысыммен конус тәрізді саптамамен 120-130 ° С дейін қызады. Плитканың тегіс бетін алу үшін және қалыптың құрамдас бөліктерін біркелкі тарату үшін плиткалар тербелмелі конвейерде сөндіру камерасына 3-5 минуттан көп емес уақытқа тасымалданады. Сөндіру жылу камерасында 70 ± 2 ° С температурада кептіріледі.

Қарапайым құрамды жаяужол тақталары мен құрамында "Биотекс НМ" және С-3 пластификаторлары қолданылған жаяужол тақталарының физика-механикалық қасиеттерінің салыстырмалы кестесі төменде көрсетілген.

Кесте-2. Физико-механические показатели состава для тротуарной плитки

№ п/п		Дезинтегратор қолдану арқылы	Мұнай қалдығына пластификатор ретінде қолдану арқылы	Пластификатор "Биотех НМ"	Пластификатор С-3
1	Беріктік шегі				
	Қысу кезінде	58,5	39,8	28,0	38,7
	Иілу кезінде	8,07	6,12	3,8	6,10
2	Тығыздығы, гк/м ³	2780	2400	2280	2410
3	Аязға төзімділігі, (МРЗ)	290	290	180	290
4	Сусіңіргіштігі, %	3,3	4,0	6,4	3,7
5	Үгілу көрсеткіші, %	1,7	2,0	5,6	2,0
6	Отыруы, %	1,1	1,4	3,6	1,3

Сынақ нәтижелерінен көріп отырғанымыздай, цемент пен құм қоспасын бөлшектік мөлшерде 1-8 мкм дейінгі мөлшерде алдын ала өңдеу олардың арасындағы байланыстарының артуына алып келеді және өнім беріктігін 30-40% арттырады, жоғары сапалы цемент шығынын 37% төмендетеді және өндірісте қолданылған ескі бетоннан жасалған бұйымдар немесе ең төменгі сапалы цементті қолдануға мүмкіндік аламыз, бұл өнімнің өзіндік құнын айтарлықтай төмендетеді. Осылайша өнімнің конструкциялық беріктігін орнату үшін қажет уақытты сегіз сағатқа, ал дәстүрлі технологиямен 72 сағатқа дейін қысқарту нәтижесіне қол жеткіземіз. Бұл өз кезегінде сөндіру камераларының ауданын азайтып, қалыптардың айналымын едәуір арттырады.

Ұсақтүйіршікті бетон негізіндегі жаяужол тақталарына қолданылатын стандарттар:

1. МЕМСТ 17608-91. Бетонды жаяужол тақталары. Техникалық көрсеткіштері.
2. МЕМСТ 13015-2003. Құрылысқа арналған бетон және темірбетон өнімдері. Жалпы техникалық көрсеткіштер. Қабылдау ережелері, маркировка, тасымалдау және сақтау.
3. МЕМСТ 26633-91. Ауыр және ұсақтүйіршікті бетон. Техникалық көрсеткіштері.
4. МЕМСТ 23732-79. Бетон мен құрылыс ерітінділеріне арналған су. Техникалық көрсеткіштері.
5. МЕМСТ 30515-97. Цемент. Техникалық көрсеткіштері.
6. МЕМСТ 8736-2014. Құрылыс жұмыстарына арналған құм. Техникалық көрсеткіштері.
7. МЕМСТ 22685-89. Бетонды бақылау үлгілеріне арналған қалыптар. Техникалық көрсеткіштері.
8. МЕМСТ 24211-2008 № Бетон және құрылыс ерітінділеріне арналған қоспалар. Техникалық көрсеткіштері.

Өндірілетін өнімдердің бағасын арзандату, беріктігін, сапасын арттыру мақсатында ойластырылған инновациялық әдістер тек құрылғылар есебінен тоқтап қалуға болмасы анық. Өнімнің құрамын өзгерту, жаңа материалдар (сера, фибра) қосу, әсіресе жаяужол тақталарының құрамындағы ең қымбат материалы ПЦ500 маркалы портландцементінің көлемін азайту, орнына жергілікті өндіріс қалдықтарын (күл) қолдану арқылы қол жеткізуге болады.



Сурет 1.2. Жаяужол тақтасының зертханалық ПРЕССке жіберу алдындағы үлгісі



Сурет 1.3. Жаяужол тақтасының кептіру алдындағы үлгісі

Көрсетілген құраммен алынған дайын өнімді кептіру камерасында 6 сағатқа қалдырып, булап кептіріледі. 7 және 14 тәуліктен кейінгі беріктігін алу нәтижесі Пресс ИП-1А-1000 қондырғысы көмегімен тексерілді.



Сурет 1.4. Пресс ИП-1А-1000. Үлгінің 7 тәуліктегі нәтижесі



Сурет 1.5. Пресс ИП-1А-1000. Үлгінің 14 тәуліктегі нәтижесі

Беріктікті тексеру нәтижесі төмендегідей:

Кесте 3. Үлгінің 7 тәуліктегі нәтижесі

1	9,5 кН
---	--------

Кесте 4. Үлгінің 7 тәуліктегі нәтижесі

1	16,3 кН
---	---------

Нәтижелер көрсеткендей, 7 күн ішінде жаяужол тақталары ортаңғы бөлігінде жеткілікті беріктікке ие болды, үлгідердің шет жақтаулары төмен нәтиже көрсетті. 28 күн ішінде жаяужол тақталары одан әрі зерттеу үшін қажетті беріктікке ие болды.

Жұмыстың мақсатына сәйкес, жоғары сапалы төселген плитаны алу және ең оңтайлы композицияны таңдау міндеті тұрды. Барит құмын қолдана отырып, ұсақ түйіршікті бетон негізіндегі төселген тақталардың құрамы 7 күнде 9,5 кН, 14 күнде 16,8 кН жинап, жоғары беріктік көрсетті. Барит құмымен жасалған композиция құм негізінде 1: 6 қатынасында тандалды. Осылайша, біз беріктіктің жоғары нәтижесін алдық. Қоспаларды және жоғары тығыздықтағы агрегаттық композицияларды қолдану салдарынан цемент тасының құрылымын оңтайландыру нәтижесінде ұсақ түйіршікті коррозияға төзімділіктің жоғарылауы және пайдалану кезеңінде тұздың түзілуінің төмендеуі күтілуде. Агрегаттардың негізінде виброқастау технологиясы үшін бетонды композициялар жасалды. Материал массаның құрамындағы Портландцемент мөлшерін азайту және қоспалар есебінен беріктікті арттыру арқылы арзан болады деп күтілуде.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. МЕМСТ 17608-91 «Бетон жаяужол тақталары. Техникалық талаптар»
2. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: «Высшая школа», 1978.
3. Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности Феникс, 2007.
4. <https://gidpoplitke.ru/podgotovka/sostav-betona-dlya-trotuarnoj-plitki.html>