

асфальтобетона. ЩМА был признан, как самый оптимальный вариант для применения. Ровные и гладкие, они словно идеально сидящие пояса, делают поездку удобной, а вождение - более безопасным.

Например, в случае повышения температуры асфальтобетон, к которому мы все привыкли, постепенно теряет свою прочность и на нем появляются трещины. Отсюда дополнительные траты на будущий ремонт и восстановление дороги. ЩМА, наоборот, со временем только прочнее в процессе гидратации и имеет высокую устойчивость к перепадам температуры. Эффективность ЩМА покрытия очень высока, так как именно такая «одежда» для дороги обеспечивает длительный срок службы.

Заключение

В процессе исследования уже существующих дорожных покрытий, было указано, какими свойствами они обладают. Их преимущества и недостатки при использованиях и в эксплуатации. Какие страны больше всего предпочитают использовать, испытывая его путем метод проб и ошибок как в Германии, России и Беларуси. Исходя из этих данных можно сказать, что зная все технические и производственные части ЩМА, асфальтобетона и его модифицированные смеси можно сделать что-то среднее для нашей Страны. Создав все необходимыми материалами и условиями чтобы внедрить уже существующие методы покрытия дорог и снизить бесполезную работу к минимуму. С экономической точки зрения очень выгодно. Потому что, возделывая дороги путем выше сказанным методами, можно избежать лишних дорожных ремонт или починки из-за погодных условий. К примеру, в Северной части Казахстана очень низкая температура длится довольно долго, около 5-6 месяцев. В это время материал может подвергаться очень большим нагрузкам и перепаду температур, что способствует разрушению дорог и соответственно повышает риск ДТП. Яркий пример, трасса, которая начинается с Южной части Казахстана и просачивается к Северной части и каждый год там образуется гололед, трещина, разрыв швов, что привело к массовым авариям. Во избежание всех перечисленных проблем надо выбрать самый оптимальный вариант дорожного покрытия, где массово уже используют те страны у которых есть большой опыт с холодным климатом. Выбрать и подогнать все необходимые материалы под наши погодные условия (климат, влажность, осадки и т.п.)

Список использованных источников

1. СОДЕРЖАНИЕ ОРИГИНАЛ След Классификация асфальтобетонных смесей». https://studref.com/356526/stroitelstvo/klassifikatsiya_asfaltobetonnyh_smesey.
2. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог. М.: «Инфра-Инженерия» и др., «Типы асфальтобетонных смесей и особенности их производства. Состав асфальтобетонной смеси». <https://starimpex.ru/raznoe/sostav-asfaltobetonnoj-smesi.html>.
3. Асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичный. Т. Условия.. и др., «АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ ШЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ СМЕСИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДБОРКА МОСКВА 2004», МОСКВА 2004. <https://files.stroyinf.ru/Data1/45/45469/index.htm>.

ӘӘЖ 691.4

БЕТОНДЫ ДИСПЕРСТІ АРМАТУРАЛАУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ТАЛШЫҚТАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ

Нұрбаева Маржан Нұрбайқызы

marzhan_nurbaeva@mail.ru

«Құрылыс материалдары және бұйымдары, конструкцияларын өндіру» мамандығының 2 курс докторанты, «Өнеркәсіптік және азаматтық құрылыс технологиясы» кафедрасы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан Республикасы
Ғылыми жетекшісі – т.ғ.д., профессор Аруова Л.Б.

Фибробетон – жұқа дисперсті талшықпен күшейтілген ұсақ түйіршікті бетон негізінде алынған құрылымдық материал, бұл бетонның негізгі кемшіліктерін - созылу беріктігінің

төменділігі мен сынғыштық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді. Фибробетон монолитті құрылымдарда, өнеркәсіптік және азаматтық құрылыстың құрама элементтерінде, бөгеттер, аэродромдар салу, жолдар, каналдар салу және т. б. қолданылады.

Қарастырылған деректер бойынша, монолитті конструкциялар мен құрылыстар үшін талшықтармен дисперсті арматураланған бетондарды тиімді қолдану тәжірибесі бар: автомобиль жолдары, өнеркәсіптік едендер, тегістейтін едендер, көпір төсеніштері, ирригационды арналар, жарылысқа төзімді құрылыстар, су өткізбейтін бөгеттер, оттан қорғайтын сылақ, су және басқа сұйықтықтарға арналған сыйымдылықтар, тоннельдерді өңдеу, кеңістіктік жабындар мен құрылыстар, монолитті конструкцияларды жөндеу, қорғаныс құрылымдары. Фибробетонды келесі құрастырмалы элементтер мен конструкциялар үшін тиімді қолданады: темір жол шпалдары, құбырлар, арқалықтар, сатылар, қабырға панельдері, шатыр панельдері мен жабындар, теңіз құрылыстары, аэродром плиталары, жол, тротуар жабындары мен арналарды бекіту, көпірлердің карнизді элементтері, қадалар, кеңістіктік жабындар мен құрылыс элементтері.

Дисперсті арматура - бұл әр түрлі шыққан, мөлшердегі және типтегі дискретті талшықтардың жиынтығы түріндегі борпылдақ материал, ол бетон дисперсті арматуралауға арналған, күшейткіш және композит құрылымының модификаторы ретінде қолданылады. Дисперсті күшейту кезінде фибраның көмегімен бетонның қатаюы, композит матрицасы ондағы біркелкі бөлінген талшықтарға қолданылатын жүктемені тангенс күштеріне байланысты береді деген болжамға негізделген. Кернеулердің негізгі бөлігін талшықтар қабылдайды, ал композиттің жалпы беріктігі олардың көлемдік құрамына тура пропорционал [1].

«Фибра» атауымен металдан жасалған талшықтар, жұқа болат сымның бөліктері, шегелер өндірісінің қалдықтары, сондай-ақ шыныдан, полимерлерден (негізінен пропилен) жасалған талшықтар түсініледі [2].

Фибробетон өндірісі белгілі бір сипаттамаларға ие бетонның басқа түрлерін өндірумен тығыз байланысты. Талшықтармен арматуралау бетонның сипаттамаларын жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар еңбек сыйымдылығын, оны өндіру құнын және т. б. төмендетеді. Фибробетон кластары әр түрлі және цемент пен фибробетонның қатынасына да, фибра түріне де байланысты. Ең көп тарағандары: шыны талшық, базальт талшығы, болат талшығы және полипропилен. Салмақ құрылымын азайту, жарықтар мен олардың кеңеюінің алдын алу үшін фибробетон жиі қолданылады.

Жапония, басқа елдермен қатар, фибробетонды сейсмикалық қауіпті аймақтардағы негізгі құрылыс материалы ретінде қолданады. Фибробетон құрылыс үшін кең және барлық жерде қолданылады. Өнеркәсіптік ғимараттар, көпірлер, жолдар, туннельдер және т. б.. Фибробетонның сипаттамалары әсіресе өрт және сейсмикалық әсерлер сияқты сыни жағдайларда көп қабатты ғимараттарда тиімді, бірақ фибра арматуралық торларды алмастыра алмайтындығын түсіну керек. Ол арматура немесе арматуралық тордың бір бөлігін талшықтармен алмастыратын қосымша ретінде қолданылады [3].

Дисперсті күшейтетін талшықтардың (жіп тәрізді монокристалдар) өте жоғары созылу күшіне, серпімділік модуліне және әртүрлі ортаға жоғары қарсылыққа ие түрлері бар. Алайда, мұндай талшықтардың өндірісі, тіпті индустриалды дамыған елдерде де шектеулі. Сонымен қатар, капрон немесе нейлон сияқты кең таралған және өнеркәсіп игерген талшықтар бетон таспен салыстырғанда икемділік модулінің төмен болуына байланысты дисперсті арматура ретінде сирек қолданылады.

Арматуралық талшықтар жоғары модульді және төмен модульді болып бөлінеді.

Төмен модульді талшықтар жыртылған кезде салыстырмалы түрде ұзаруымен сипатталады, бұл жағдайда бетонның соққы тұтқырлығы артады. Жоғары модульді талшықтарды қолдану: созылу, қаттылық және динамикалық әсерлерге төзімділіктің жоғарылауына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Жоғары модульді талшықтар жатады: болат, базальт, шыны, көміртек. Төмен модульді талшықтарға: полиэтилен, полипропилен, полиэфирмен ұсынылған органикалық талшықтар жатады.

Табиғи арматуралық компоненттер органикалық (өсімдік және жануар тектес) және бейорганикалық болып бөлінеді, оған хризотиласбест, серпентин-магнезия, волластонит, базальт және мусковит талшықтарынан тұрады. Базальттың тығыз массивті құрылымы бар эффузивті

жасырын кристалды тау жынысы. Сондықтан, оның негізінде талшықты алу үшін үлкен энергия шығындарымен және жыныстың бастапқы құрылымдық сипаттамаларының өзгеруімен бірге балқыту жұмыстарын жүргізу қажет.

Микроарматуралайтын компоненттердің белсенді рөлі келесідей:

1. Қатаудың ерте кезеңіндегі арматуралық талшықтар материалдың тұрақтылығы мен пластикалық беріктігін арттыратын, беріктік алу кезінде деструктивті процестерді бейтараптандыратын талшықты цемент қаңқасы болып табылады.

2. Жаңа қалыпталған бетон қоспалары тасымалдау мен қалыптарға салудан туындаған шөгуге бейім болады. Ал талшықтарды қолдану шөгінді-деформация құбылыстарын тежейді.

3. Арматуралық талшықтар кеңістіктік жақтауды құрайды, оның жасушаларының мөлшері талшықты компоненттердің геометриялық параметрлерімен және олардың концентрациясымен анықталады.

Әр түрлі талшықтардың сипаттамаларын салыстырған кезде полимерлі талшықтар беріктік көрсеткіштері бойынша болат пен минералдан төмен екенін атап өтуге болады, бірақ оларды қолдану құрылыс композиттерінің бірқатар маңызды сипаттамаларын жақсартуға мүмкіндік береді (1-кесте) [4].

1 Кесте-Бетонды дисперсті арматуралау үшін қолданылатын талшықтардың физикалық-механикалық қасиеттері

Талшық атауы	Тығыздығы, г/см ³	Модуль Юнга, МПа	Созылуға беріктік шегі, 10 ⁻³ МПа	Үзілгендегі созылуы, %
Полипропилен	0,9	3,5-8	0,4-0,77	10-25
Полиэтилен	0,95	1,4-4,2	0,7	10
Нейлон	1,1	4,2	0,77-0,84	16-20
Акрил	1,1	2,1	0,21-0,42	25-45
Полиэфир	1,4	8,4	0,73-0,78	11-13
Көміртекті	2,0	245	2	1
Мақта	1,5	4,9	0,42-0,7	3-10
Асбест	2,6	68	0,91-3,1	0,6
Шыны	2,6	70-80	1,05-3,85	1,5-3,5
Базальт	2,6	80-100	1,6-3,6	1,4-3,6
Болат талшық	7,8	200	0,80-3,15	3-4

Талшықты құрылымға байланысты өсімдіктер мен жануарлардан алынатын талшық өмегімен алынған материалдар жоғары су сіңірілуіне ие, бұл қоспаның су қажеттілігінің артуына әкеледі. Бетон жүйесінің су-цемент қатынасының жоғары мәні композиттің беріктік сипаттамаларына теріс әсер етеді. Сонымен қатар, табиғи талшықтармен нығайтылған бетондар қысқа өмір сүреді.

Нейлон, полиэтилен, полипропилен және т.б. сияқты синтетикалық талшықтар кең таралған, олар гидратацияланатын цементтердің агрессивті орталарының коррозиялық әсеріне ұшырамайды. Нейлон талшықтары беріктікке, химиялық инерттілікке, жылуға төзімділікке байланысты синтетикалық талшықтардың қалған бөліктеріне жақын, бірақ олардың жоғары құны олардың кең таралуына кедергі келтіреді.

Полипропилен талшықтары соңғы уақытта танымал және әртүрлі бетондарда, құрғақ құрылыс қоспаларында, жол құрылысында қолданылады. Талшықты қолдану механикалық әсер ету немесе шөгу нәтижесінде пайда болатын деформациялық жарықтардың пайда болуына жол бермейді. Полипропиленнің кемшілігі цемент матрицасына жеткіліксіз жоғары адгезия болып табылады.

Сондай-ақ, шетелде полипропилен талшықтарын қолдану бойынша зерттеулер жүргізілуде.

Талшықты енгізу кезінде бетонның сипаттамаларын жақсарту талшықтың композит матрицасымен өзара әрекеттесуі нәтижесінде пайда болады. Бетон матрицасы бар бірыңғай жүйені қалыптастыру, талшықтың шөгуде деформациясын төмендетумен және өткізгіштігін арттырумен қатар, созылу жүктемелеріне ұшыраған кезде бетонның беріктігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бетондағы талшықтың дұрыс таңдалған мөлшері жоғары физика-механикалық, пайдалану көрсеткіштерін алуға мүмкіндік береді. Полипропилен фибрасын тұтынудың артуы өнімдердің кеуектілігін арттыруы мүмкін [5]. Зерттеулерге сәйкес [6] полипропилен талшығымен нығайтылған бетондарда 2 байланыстыру механизмі бар. Біріншіден, фаза аралық адгезия, бұл талшық пен бетон матрицасы арасындағы байланыс аймағының пайда болуының нәтижесі, екіншіден, арматуралық элементтердің кебуі мен қысылуы нәтижесінен бетонның шөгуде пайда болатын ұстасу механизмі.

Фибраны алу қабық пен ядроның компонентін екі компонентті композицияға фильерді қолдана отырып қалыптастырудан тұрады. Әрі қарай, бастапқы арқанды тарту, жылуды тұрақтандыру, кептіру және кесу жүреді. Бұл ретте балқыманың алдында қабық компонентіне қосымша бір немесе бірнеше гидрофильді заттар немесе беттік белсенді заттар енгізіледі.

Дисперсті арматураны қолдану композитке әр түрлі бағытта оң әсер етеді, бұл жалпы құрылымды жақсартуды және материалдың пайдалану сипаттамаларын жақсартуды қамтиды. Синтетикалық талшықтармен бетонды дисперсті арматуралау кезінде материалдың капиллярлық кеуек құрылымы қалыптасады, кеуек кеңістігі көлемінде шартты жабық тесіктердің үлесі артады, бұл пайдалану сипаттамаларын жақсартуға және материалдың беріктігін арттыруға көмектеседі. Бұл жағдайда анықтайтын фактор - бетон матрицасының бірдей мөлшердегі арматуралық талшықтармен қанықтыру дәрежесі. Арматуралық компоненттер пластикалық шөгуді азайтады, материалдың су өткізгіштігін жақсартады, минералды жүйенің ішінде үш өлшемді тор жасау арқылы минералды компоненттердің тұндыруын шектейді.

Талшықтың тиімділігі байланыстырғыштың құрамымен және оны қатайту механизмімен де анықталады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Пухаренко, Ю.В. Железобетонные изделия и конструкции: Научно технический справочник/ Под ред. Ю.В. Пухаренко, Ю.М. Баженова, В.Т. Ерофеева.–СПб: НПО «Профессионал», 2013. –с. 1045
2. Баженова Т.Р. К вопросу о сущности дисперсного армирования бетонов / Т.Р. Баженова. А.В. Курочкин; технические науки, 2014–17с.
3. Гафарова Н.Е. Фибробетон для сейсмоопасных районов строительства / Н.Е. Гафарова. В.Г. Шухова; Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований № 9, 2016–179с.
4. Рабинович, Ф.Н. Композиты на основе дисперсно-армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции: монография. / Ф.Н. Рабинович.–М.: Изд-во АСВ, 2011.–642 с.
5. Hadipramana, J. Contribution of polypropylene fibre in improving strength of foamed concrete / Josef Hadipramana, Abdul Aziz Abdul Samad, Ahmad Mujahid Ahmad Zaidi, Noridah Mohammad, Noorwirdawati Ali // Advanced Materials Research. – 2013. – Vol. 626. –P. 762–768.
6. Bentur, A. Bonding in polypropylene fibre reinforced concretes / A. Bentur, S. Mindess, G. Vondran // International Journal of Cement Composites and Lightweight Concrete. – 1989. – 11(3). –P. 153–158.

ӘӨЖ 69.05

ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫ МОНИТОРИНГІЛЕУ КЕЗІНДЕГІ АҚПАРАТТЫҚ-ӨЛШЕУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Нурланова Камилла Дауренқызы
kamilanurlanova@mail.ru