

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

**«НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ ДОЦЕНТА
КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ
АЛЕКСАНДРА ДМИТРИЕВИЧА ЛАЗЬКО»**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
27 ДЕКАБРЯ 2018 ГОДА**

**МАКЕЕВКА
2019**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

**«НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ ДОЦЕНТА
КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ
АЛЕКСАНДРА ДМИТРИЕВИЧА ЛАЗЬКО»**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
27 ДЕКАБРЯ 2018 ГОДА**

**МАКЕЕВКА
2019**

УДК 691(063)
ББК 38.3я43
Н 34

Печатается по решению ученого совета ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», протокол № 5 от «28» января 2019 г.

Редакционная коллегия:

Зайченко Н.М.	ректор академии, д.т.н., профессор
Нездойминов В.И.	проректор по учебной работе, д.т.н., профессор
Мущанов В.Ф.	проректор по научной работе, д.т.н., профессор
Назим Я.В.	проректор по научно-педагогической работе и международным связям, к.т.н., доцент
Братчун В.И.	д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автомобильные дороги и аэродромы»
Югов А.М.	д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технология и организация строительства»
Ефремов А.Н.	д.т.н., профессор кафедры «Технологии строительных конструкций, изделий и материалов»
Лозинский Э.А.	к.т.н., доцент, декан строительного факультета
Губарь В.Н.	к.т.н., доцент кафедры «Технологии строительных конструкций, изделий и материалов»

Н34 Научные чтения памяти доцента кафедры технологий строительных конструкций, изделий и материалов Александра Дмитриевича Лазько: Сборник тезисов докладов международной конференции, 27 декабря 2018 г., г. Макеевка / Ред. кол.: Н.М. Зайченко, В.И. Нездойминов, В.Ф. Мущанов и др. – ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2019. – 67 с.

Электронный сборник содержит 60 научных работ участников международной конференции «Научные чтения памяти доцента кафедры технологий строительных конструкций, изделий и материалов Александра Дмитриевича Лазько». Материалы представлены по следующим тематическим направлениям: современные строительные материалы, ресурсо- и энергосбережение в строительстве.

Данное издание будет полезно студентам, магистрам, молодым ученым и всем интересующимся актуальным состоянием, и тенденциями развития современной науки по рассматриваемым направлениям.

© ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Братчун В.И., Беспалов В.Л., Пшеничных О.А., Горяинов В.В. Модифицированные дорожные асфальтобетоны повышенной сдвигоустойчивости.....	7
Вишгорский Е.М., Ефремов А.Н. Исследование влияния водоредуцирующих добавок в производстве пенобетонов неавтоклавного твердения.....	8
Коваленко Д.С., Назарова А.В. Технологические и прочностные свойства цементных композитов, модифицированных расширяющими добавками на основе отходов промышленности.....	9
Загородняя А.В., Братчун В.И. Поверхностная активация микро-, мезо- и макроструктуры минерального остова асфальтобетона с целью повышения его долговечности.....	10
Нефедов В.В., Зайченко Н.М. Определение поверхностных кислотно-основных центров золы-уноса теплоэлектростанций, обработанной растворами кислот.....	11
Петрик И.Ю., Зайченко Н.М. Обогащенная зола-уноса ТЭС для высокофункциональных бетонов.....	12
Конев О.Б., Ефремов А.Н. Быстротвердеющие шлакощелочные вяжущие и бетоны на основе кристаллических металлургических шлаков для изделий, формуемых полусухим прессованием.....	13
Букина Д.Ю., Сеземов Е.А., Федорик А.В., Ефремов А.Н. Влияние технологических факторов на прочность бетонов на щелочном цементе.....	14
Малинин Д.Г., Ефремов А.Н. Физико-механические свойства газобетонов с низким водотвердым отношением, модифицированных комплексной добавкой.....	15
Стельмах С.А., Дао В.Н., Чернильник А.А. Центрифугированные изделия на комбинированном заполнителе.....	16
Тулаганов А.А., Мухамедбаев Аг.А. Многокомпонентное шлакощелочное вяжущее.....	17
Щербань Е.М., Нажуев М.П., Яновская А.В. Технология получения центрифугированных изделий путем введения крупного заполнителя различными способами.....	18
Махмудова Н.А., Бабакулова Н.Б. Свойства гипсового вяжущего с добавками.....	19
Киценко Т.П., Каширин С.В., Панасюк Н.И. Применение материалов PENETRON в современном строительстве.....	20
Махмудов Б.М. Дацитовые порфиры – сырьё для получения пористого заполнителя..	21
Халюшев А.К., Третьяков Д.А., Заикин В.И. Физико-механические свойства центрифугированного фибробетона.....	22
Крупенин А.В., Мороз А.В. Влияние редиспергируемого полимерного порошка на физические и механические свойства конструкционных бетонов.....	23
Шляхова Е.А., Запруцкий А.А. Исследование влияния технологических факторов на трещиностойкость железобетонных свай.....	24
Махмудова Н.А. Хвосты флотации серного производства.....	25
Семененко Т.А. Применение энергосберегающих лакокрасочных материалов в строительстве.....	26
Шляхова Е.А., Хроменкова К.С., Ворновская В.А. Мелкодисперсные отходы камнедробления как микрозаполнитель в бетон.....	27

Мухамедбаев А.А., Яичников Я.М., Мухамедбаев Аг.А. Минеральная смесь для получения цементного вяжущего.....	28
Шляхова Е.А., Запруцкий А.А., Шапарев Н.А. Повышение качества мелких песков Ростовской области.....	29
Пронин М.А. Анализ эффективности применения пневмодинамических печей для сушки керамической плитки.....	30
Шляхова Е.А., Хроменкова К.С., Ворновская В.А. Повышение качества заполнителей использованием дробильного оборудования Varmac.....	31
Шакиров Т.Т. Пористый заполнитель для легких бетонов на основе местного сырья.....	32
Егорочкина И.О., Халюшева О.Н. Особенности экспертизы качества лесоматериалов из ценных пород дерева.....	33
Газиев У.А., Рахимов Ш.Т. Применение шлаков медеплавильной промышленности в производстве строительных материалов.....	34
Егорочкина И.О., Голованева Н.И. Инновационные строительные материалы в проектах экодевелопмента.....	35
Ташкинов Ю.А., Коляда М.Г. Модель прогностической компетенции инженера-строителя.....	36
Егорочкина И.О., Ганина А.С. Особенности технической экспертизы гибкого керамогранита.....	37
Акрамов Х.А., Турсунов Б.А. Легкие бетоны на основе отходов сельского хозяйства.....	38
Зайченко Л.Г., Торгузова А.В., Потапова В.В. Утилизации осадков сточных вод канализационных очистных сооружений города Макеевки.....	39
Иванов М.Ф., Тарасов А.С., Прокопенко А.В. Вопросы разработки республиканской программы развития промышленности строительных материалов и стройиндустрии в донецкой народной республике.....	40
Саливон Ю.И., Мартынова В.Б. Уровень энергоэффективности модифицированного газобетона неавтоклавного твердения.....	41
Чайка Л.В., Шейх А.А. Влияние содержания прогоревшей породной массы на физико-механические свойства цементно-породных образцов.....	42
Туманова С.А., Бородай Д.И. Особенности применения золошлаковых отходов ТЭС при строительстве автомобильных дорог.....	43
Бородай Е.Т., Ефремов А.Н. Магнезиальные огнеупорные бетоны на шпинельной связке с повышенными термомеханическими свойствами.....	44
Савушкина М.А., Царев И.А., Петрик И.Ю. Влияние химических добавок, модифицированных фуллеренами, на свойства бетонной смеси и бетона.....	45
Мартынова В.Б., Куценкова А.А., Парамонова А.В. Влияние пластифицирующей добавки на формирование газобетонной смеси.....	46
Малинина З.З., Шевченко О.Н. Исследование поверхностных свойств заполнителей, являющихся минеральными отходами промышленности.....	47
Ромасюк Е.А., Ракова А.С., Крогинова В.Н. Био-асфальтобетон – материал будущего в дорожном строительстве.....	48
Сохина С.И. Декорирование бетонных поверхностей окрашенными в структуре полимерами.....	49

Гриценко В.Ю., Губарь В.Н. Исследование физико-механических свойств дорожного бетона.....	50
Стукалов А.А., Жердев Д.Э. Влияния технологического старения на уплотняемость асфальтобетонных смесей.....	51
Жеванов В.В., Ромасюк Е.А., Квашук А.В., Стойчева Ю.М. Холодные асфальтошлакобетоны для ремонта дорожных покрытий.....	52
Бережанкина О.В., Ефремов А.Н. Исследование свойств конвертерного шлака Енакиевского металлургического завода.....	53
Холоша Д.В., Водолад М.Н., Егорова Е.В., Лахтарина С.В. Влияние качества заполнителей на удобоукладываемость бетонных смесей с добавкой Sika ViscoCrete 5-600 N PL.....	54
Кандаев А.В., Губарь В.Н. Композиционный портландцемент с минеральной добавкой на основе метакаолина и известняка.....	55
Корниенко Р.Л., Губарь В.Н. Дорожные цементные бетоны с повышенной износостойкостью.....	56
Киценко Т.П., Иваненко С.В., Омелянович Д.С. Модифицированные огнеупорные вяжущие на основе жидкого стекла.....	57
Лобанов А.В., Оленич А.В., Шевченко А.А., Мартынова В.Б. Энергоэффективные наружные стены зданий из ячеистобетонных блоков.....	58
Копачев Р.Р., Вешневская В.Г. Применение отходов промышленности (нефелинового шлама) в производстве керамических материалов.....	59
Кабанцова А.Р., Петрик И.Ю., Губарь В.Н. Тяжелый цементный бетон с добавками фирмы Sika для повышения долговечности.....	60
Литвиненко А.Н., Домская Т.Р., Корниенко С.В. Использование местного сырья для производства фигурных элементов мощения.....	61
Квитко Я.В., Губарь В.Н. Морозо- и солестойкость бетона, подверженного механическим нагрузкам.....	62
Сальникова А.Р., Лахтарина С.В. Теплоизоляционный материал из овечьей шерсти...	63
Каракуц Д.А., Петрик И.Ю., Губарь В.Н. Цементные бетоны с добавками фирмы sika для производства железобетонных плит перекрытия.....	64
Ткаченко Е.И., Зайченко Н.М. Композиционные цементы с минеральными добавками из отходов промышленности Донбасса.....	65
Мурсалимов А.Р., Вешневская В.Г. Жидкая резина – современный гидроизоляционный материал.....	66

**Братчун В.И., д.т.н., профессор, Беспалов В.Л., к.т.н., доцент,
Пшеничных О.А., магистрант, Горяинов В.В., магистрант
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ДОРОЖНЫЕ АСФАЛЬТОБЕТОНЫ
ПОВЫШЕННОЙ СДВИГОУСТОЙЧИВОСТИ**

Аннотация. Асфальтополимербетоны с комплексно-модифицированной этиленглицидилакрилатом микро-, мезо- и макроструктурой, характеризующиеся повышенной сдвигоустойчивостью.

Ключевые слова: комплексно-модифицированный дорожный асфальтополимербетон; деформационно-прочностные свойства; долговечность

Оптимизирован состав комплексно-модифицированного этиленглицидилакрилатом горячего асфальтобетона, содержащего поверхностно-активированные 0,7% мас. терполимером минеральные материалы (щебень, песок, минеральный порошок, мелкозернистый асфальтобетон тип Б) и модифицированный нефтяной дорожный битум (2% мас. этиленглицидилакрилата совместно с 0,2% мас. полифосфорной кислоты).

Стойкость к колееобразованию асфальтобетонной плиты размером 260×320×40 мм определяли на установке Infratest Kam. 20 – 400 при температуре 60°C, измеряя глубину формирования колеи после 10000 циклов прокатывания нагруженного колеса ($p = 0,7$ МПа) по EN12697-33.

Установлено, что асфальтополимербетон после 10000 циклов прохода нагруженного колеса с шиной при 60°C и 0,7 МПа нагрузки характеризуется глубиной колеи 5,1 мм против 6,6 мм не модифицированного асфальтобетона. При одном и том же минеральном остове снижение глубины колеи составляет 23%, что свидетельствует о значительном повышении коэффициента сцепления в результате модификации органического вяжущего полимером и аппретировании этиленглицидилакрилатом поверхности минеральных материалов.

Комплексно-модифицированный этиленглицидилакрилатом асфальтополимербетон характеризуется: устойчивостью по Маршаллу, $P = 30$ кН; водостойкостью после 90 суток водонасыщения $K_{вд} = 0,91$; коэффициентом морозостойкости после 100 циклов $F = 0,88$; коэффициентом теплового старения после 2000 часов (температура прогрева 75°C) при ультрафиолетовом облучении) $K_{ст} = 1,2$; средней плотностью 2453 кг/м³; водонасыщением 0,25%; пределом прочности при сжатии при : 0°C, $R_0 = 7,8$ МПа; 20°C, $R_{20} = 6,1$ МПа; $R_{50} = 1,2$ МПа.

Вишторский Е.М., аспирант¹, Ефремов А.Н., д.т.н., профессор²

¹ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

²ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДОРЕДУЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕНОБЕТОНОВ НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ

Аннотация. В работе отмечены особенности применения российских водоредуцирующих добавок для производства пенобетонов «Хемикс Art-2» и «Форт УП-2».

Ключевые слова: водоредуцирование, пластификатор, пластичность, прочность

Актуальность применения водоредуцирующих добавок в производстве пенобетонов обусловлена в снижении водотвердого отношения для повышения прочностных характеристик, а также повышения подвижности пенобетонной смеси без увеличения свободной воды.

Целью данной работы является исследование прочностных характеристик неавтоклавных пенобетонов плотностью 500-600 кг/м³ на белковом пенообразователе «Эталон» с использованием водоредуцирующих добавок различной химической природы.

В работе применялись водоредуцирующие добавки российского производства «Хемикс Art-2» и «Форт УП-2». В соответствии с рекомендациями производителей количество вводимой добавки «Хемикс Art-2» составило 0,65-1,1 % от массы цемента, а «Форт УП-2» – 0,5-0,7 %.

По результатам испытаний водоредуцирующая добавка «Хемикс Art-2» в количестве 1,1% от массы цемента повышает прочность в 28 сут. по сравнению с контрольным составом пенобетона на 32%, а в 56 сут. на 48% за счет уменьшения свободной воды, что приводит к уплотнению межпоровых перегородок. Прочность в 14 суток составила 1,9 МПа, в 28 сут. – 3,3 МПа, а в 56 сут. – 3,7 МПа при плотности 539 кг/м³. Составы, в которых использовался «Хемикс Art-2» в количестве 0,65% и 0,85% от массы цемента характеризуются пониженными показателями прочности в марочном возрасте – 1,5 МПа и 1,75 МПа, однако в 56 сут. прочность неавтоклавного пенобетона составила 1,9 МПа и 2,8 МПа при плотности 477 кг/м³ и 506 кг/м³ соответственно.

Применение водоредуцирующей добавки «Форт УП-2» характеризуется пониженными прочностными показателями как с контрольным составом, так и по отношению к составам с добавкой «Хемикс Art-2», за исключением состава с использованием добавки в количестве 0,7% от массы цемента. В марочном возрасте прочность составила 2,3 МПа, в 56 сут. – 2,7 МПа при плотности 641 кг/м³.

Составы пенобетонов с применением водоредуцирующих добавок «Хемикс Art-2» и «Форт УП-2» соответствуют действующим нормативам по прочностным показателям.

Коваленко Д.С., аспирант, Назарова А.В., к.т.н., с.н.с.

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ РАСШИРЯЮЩИМИ ДОБАВКАМИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В работе исследовались свойства цементных композитов с расширяющими добавками на основе отходов промышленности и суперпластификаторами разной химической природы.

Ключевые слова: усадка, цементные композиты, расширяющие добавки, шамотно-каолиновая пыль, шлам электрокорунда, алюмосиликатная микросфера, расплав смеси, прочность

Несмотря на совершенствование технологии изготовления цементных композитов, которое привело к получению более высококачественных бетонов, это не смогло избавить их от одного из главных недостатков – усадки. Традиционным способом снижения усадочных деформаций бетона является сокращение количества воды затворения, уменьшением расхода вяжущего, подбором фракционного состава заполнителей. Также эту проблему решается применением расширяющих добавок, расширяющих или напрягающих цементов, и так как, производство расширяющихся цементов и добавок в Донбасском регионе отсутствует, то наиболее перспективным вариантом в нынешней ситуации является создание расширяющих добавок.

Целью исследования являлось – изучение технологических и прочностных свойств цементных композитов с расширяющими добавками на основе местных промышленных отходов с применением пластифицирующих добавок различной химической природы.

В качестве алюминатных компонентов расширяющих добавок использовались шамотно-каолиновая пыль, шлам электрокорунда, а в качестве сульфатного компонента – гипс, в качестве оксидного – известь, и в части исследований использовалась активизирующая добавка алюмосиликатная микросфера. В состав цементных композитов включали 3 вида суперпластификаторов, а именно Dynamon SR-3, BASF MasterGlenium 115 (BMG 115) и CemPlast.

Было установлено, что суперпластификаторы SR-3 и BMG 115 как по технологическим, так и по прочностным свойствам цементных композитов показывают равнозначные результаты. Суперпластификатор CemPlast показывает наихудшие показатели по технологичности цементного теста с расширяющими добавками. Принято исключить его из дальнейших исследований. Применение химической добавки, снижающей усадку SRA с любым из суперпластификаторов снижает прочность цементного камня как в раннем возрасте (3 и 7 суток), так и в проектном возрасте твердения.

Загородняя А.В., аспирант¹, Братчун В.И., д.т.н., профессор²

¹ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

²ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

**ПОВЕРХНОСТНАЯ АКТИВАЦИЯ МИКРО-, МЕЗО- И МАКРОСТРУКТУРЫ
МИНЕРАЛЬНОГО ОСТОВА АСФАЛЬТОБЕТОНА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО
ДОЛГОВЕЧНОСТИ**

Аннотация. Установлено, что при массовой концентрации на поверхности минерального порошка в составе асфальтобетонной смеси 0,7 % мас. дивинил-стирола (ДСТ-30-01) наблюдается явно выраженный экстремум (максимум) предела прочности при сжатии при 50°C.

Ключевые слова: асфальтобетон, усталостное разрушение, механоактивированный минеральный материал, дивинил-стирольный блок-сополимер

На всех уровнях взаимодействия битумного вяжущего с поверхностью минерального материала важной структурообразующей единицей является контактная зона, расположенная между двумя соседними частицами минерального материала. Следовательно, в асфальтобетоне необходимо создать устойчивый пространственный минеральный каркас, деформационно-релаксирующий с высокими адгезионно-когезионными свойствами асфальтовяжущее вещество, а объем остаточных пор в бетоне должен быть минимальным.

Наиболее глубокие исследования определения оптимальной концентрации полимера ДСТ-30-01 на поверхности минерального порошка выполнены в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры.

Характерной особенностью для данных по пределу прочности при сжатии при 50°C, является максимум в области массовой концентрации дивинил-стирола на поверхности минерального порошка составляет 0,7%. Следовательно, формируется структурно-упрочненный слой полимера на поверхности минерального порошка, который повысит адгезию битумного вяжущего к поверхности минерального остова вследствие увеличения количества контактов сегментов надмолекулярных образований полимера ДСТ-30-01 с активными центрами олеофильной поверхности, аутогезии макромолекул дивинил-стирола. Это создаёт прочную и эластичную пространственную матрицу асфальтобетона с высокой адгезией и когезией, что обеспечить повышенную сдвигоустойчивость и способность противостоять усталостному раскрытию трещин асфальтобетонного покрытия.

Нефедов В.В., ассистент, Зайченко Н.М., д.т.н., профессор

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ ЦЕНТРОВ
 ЗОЛЫ-УНОСА ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, ОБРАБОТАННОЙ
 РАСТВОРАМИ КИСЛОТ**

Аннотация. В работе представлены результаты исследования кислотно-основных центров на поверхности золы-уноса тепловых электростанций (ТЭС), обработанной растворами серной и азотной кислот с различной концентрацией. Была применена методика адсорбции одноосновных индикаторов на поверхности твердых веществ из водной среды.

Ключевые слова: зола-уноса ТЭС, кислотно-основные центры, адсорбция, индикаторный метод, серная кислота, азотная кислота

Большинство процессов, протекающих на поверхности частиц золы-уноса ТЭС определяются энергетическими параметрами поверхностных активных центров адсорбции. В связи с этим, особую важность приобретает исследование распределения центров адсорбции по кислотно-основному типу.

Для выявления распределения и концентрации кислотно-основных центров на поверхности частиц золы-уноса ТЭС, обработанной кислотами, использовался спектрофотометрический метод адсорбции индикаторов с различными значениями pK_a из водной среды. Количественное определение в результате дает суммарное содержание на поверхности исследуемого образца центров Льюиса и Бренстеда.

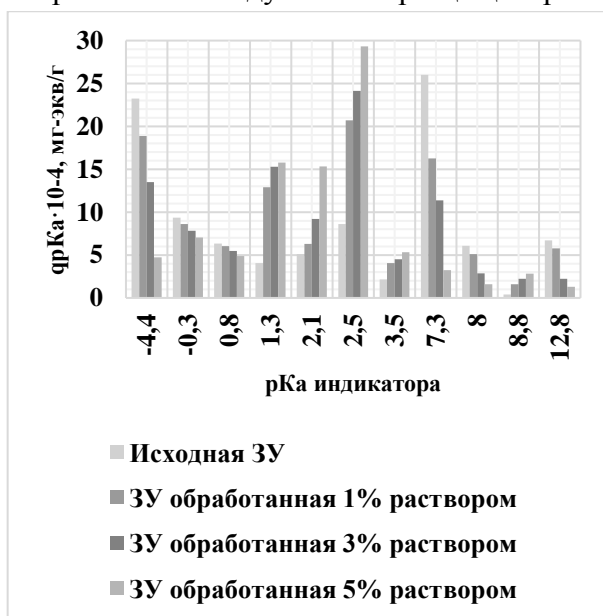


Рис. 1. Содержание активных центров на поверхности золы-уноса ТЭС, обработанной растворами H₂SO₄

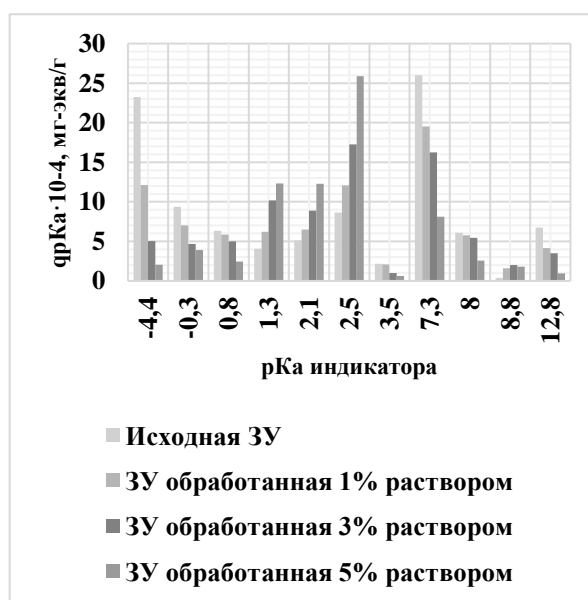


Рис. 2. Содержание активных центров на поверхности золы-уноса ТЭС, обработанной растворами HNO₃

Петрик И.Ю., ассистент, Зайченко Н.М., д.т.н., профессор
 ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ОБОГАЩЕННАЯ ЗОЛА-УНОСА ТЭС
ДЛЯ ВЫСОКОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЕТОНОВ

Аннотация. В работе представлены результаты исследования свойств обогащенной золы-уноса ТЭС. В исследовании была проведена электростатическая сепарация золы в камерном сепараторе свободного падения.

Ключевые слова: высокофункциональный бетон, зола-уноса ТЭС, электростатическая сепарация, электрический заряд, электростатическое поле

Высокофункциональные бетоны – это бетоны, соответствующие специальным требованиям к функциональности и универсальности, которые трудно или недостижимы при использовании традиционных компонентов, методов смешивания, укладки, формирования и твердения. Обязательным условием получения таких бетонов – применение пуццолановых добавок в большом количестве взамен части портландцемента, например, золы-уноса ТЭС. При стандартном содержании золы-уноса (15-20% в составе вяжущего) не решаются проблемы повышения сульфатостойкости бетона и термического трещинообразования. В связи с этим канадским институтом «CANMET» разработаны составы бетонов с высоким содержанием золы-уноса (50-60% в составе вяжущего). Однако, высокий расход золы в составе бетона замедляет рост прочности в раннем возрасте, а также оказывает негативное влияние на его морозостойкость и коррозионную стойкость. Для решения возникающих проблем существуют различные способы повышения качества золы. Наиболее эффективным с точки зрения снижения содержания несгоревшего углерода является электростатическая сепарация. Она осуществлена с помощью камерного электростатического сепаратора свободного падения.

В таблице 1 и 2 соответственно приведены результаты определения гранулометрического состава и содержания несгоревшего углерода (потери при прокаливании) золы-уноса ТЭС, обогащенной электростатической сепарацией.

Таблица 1 – Гранулометрический состав обогащенной золы-уноса ТЭС

Маркировка образца	Максимальный размер частиц (d98), мкм	Средний размер частиц (d50), мкм	Содержание частиц менее 2 мкм, %
Катод	76,461	19,891	7,64
1	123,972	27,302	6,17
2	134,805	28,592	5,89
3	151,125	30,546	5,75
4	142,337	28,859	5,96
Анод	66,576	17,930	8,01

Таблица 2 – Содержание несгоревшего углерода обогащенной золы-уноса ТЭС

Наименование свойства	Показатель свойств пробы золы (электрод, № ячейки)					
	Катод	1	2	3	4	Анод
Количество, г/%, от общей навески	12/2,4	56/11,2	128/25,6	146/29,2	119/23,8	37/7,4
Потери при прокаливании, %	24,1	2,1	1,09	0,48	0,14	-
Потери при прокаливании, % от общей навески	0,58	0,24	0,28	0,14	0,034	-

Установлено, что наиболее крупные частицы сосредоточены в центральных ячейках, дисперсность увеличивается по мере приближения ячейки к электродам. Чем крупнее фракция, тем выше в ней содержание шероховатых и пористых частиц. Пробы, отобранные с катода и ячеек, близких к катоду, содержат наибольшее количество несгоревшего углерода.

Конев О.Б., ассистент, Ефремов А.Н., д.т.н., профессор

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИЕ ШЛАКОЩЕЛОЧНЫЕ ВЯЖУЩИЕ И БЕТОНЫ НА
ОСНОВЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ ДЛЯ
ИЗДЕЛИЙ, ФОРМУЕМЫХ ПОЛУСУХИМ ПРЕССОВАНИЕМ**

Аннотация. Представлены результаты исследований свойств шлакобетонов на основе натриевого жидкого стекла с плотностью 1300 кг/м^3 и силикатным модулем 2,9. Разработаны бесцементные шлакобетоны полусухого прессования на основе малоизученных кристаллических мартеновских, электросталеплавильных шлаков завода «Донецксталь» и конверторных шлаков Енакиевского металлургического завода.

Ключевые слова: сталеплавильные шлаки, конверторные шлаки, мартеновские шлаки, жидкое стекло, шлакобетоны

В последние 10-20 лет на металлургических предприятиях бывшего Советского Союза приступили к широкой переработке отвальных доменных и сталеплавильных шлаков с целью извлечения металла и получения фракционированной шлаковой продукции. При этом наиболее мелкие, песчано-щебенистые фракции 0-5 и 0-10 мм, как правило, пользуются наименьшим спросом у потребителей. Одной из основных причин этого является значительное – до 40% по массе, содержание пылеватой фракции менее 0,16 мм. Эта фракция состоит, главным образом, из $\gamma\text{-}2\text{CaO}\cdot\text{mSiO}_2$, образовавшегося в результате силикатного распада.

Известно, что, заполнители из отвальных сталеплавильных шлаков подвержены силикатному распаду, что может вызвать снижение прочности бетона и даже полное его разрушение. Для проверки стабильности заполнителей проведены исследования зависимости прочности от длительности твердения бетонов в нормальных условиях и в воде. Анализ результатов показал, что в течение трех лет выдержки в нормальных условиях прочность бетонов возрастает на 89-131% по сравнению с образцами 28-суточного возраста. Аналогичные результаты получены при выдержке образцов в воде, но прочность бетонов на вяжущих из тонкодисперсного шлака растет несколько меньше, на 37-71%.

Наибольшая скорость твердения всех бетонов наблюдается при автоклавной обработке в среде насыщенного пара. Так, уже за 2 часа прогрева при давлении 2 атм. прочность образцов превышает прочность соответствующих аналогов нормального твердения на 22-58%. Характерно, что подъем давления до 8 атм. повышает прочность бетонов всех составов незначительно. Увеличение времени изотермической выдержки свыше 8 часов при давлении 2 атм. и свыше 4 часов при давлении 8 атм. вызывает спад прочности бетонов, вяжущие в которых состоят из кристаллических шлаков.

Таким образом разработаны бесцементные бетоны, шлакобетоны, предназначенные для формирования мелкоштучных изделий (кирпич, дорожная плитка, шлакоблок) методом полусухого прессования или вибропрессованием.

**Букина Д.Ю., аспирант, Сеземов Е.А., студент, Федорик А.В., студент,
Ефремов А.Н., д.т.н., профессор**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ БЕТОНОВ
НА ЩЕЛОЧНОМ ЦЕМЕНТЕ**

Аннотация. Работа направлена на получение щелочных цементов и бетонов из золошлаковых отходов тепловых электростанций (ТЭС). На основе отходов Зуевской и Старобешевской ТЭС получены щелочные зольные и шлаковые вяжущие тепловлажностного твердения активностью 20-65 МПа, приемлемой для получения бетонов низких и средних марок. Исследовано влияние концентрации и расхода раствора щелочного компонента, количества дисперсных золы и шлака на прочность бетонов после пропаривания и автоклавирования.

Ключевые слова: щелочные бетоны, прочность, пропаривание, автоклавирование

Актуальность темы. Одним из основных отходов промышленности Донбасса являются золошлаковые отходы ТЭС. Только на шести ТЭС Донецкой обл. при работе на полную мощность ежегодно их образуется около шести млн. тонн. Максимальный уровень их утилизации в конце 80-х годов 20 века не превышал 4-5%.

Новым направлением широкого применения зол и шлаков ТЭС может стать производство бетонов на основе щелочных цементов (аналоги шлакощелочных). Расход золошлаков в них может достигать 98,5%. Теоретические основы этих цементов разработаны в 60-80 годы прошлого века Глуховским В.Д. Основным структурообразующим соединением этих цементов являются щелочные гидроалюмосиликаты – аналоги природных цеолитов. Их синтез происходит при взаимодействии раствора щелочного компонента (ЩК) с дисперсными стеклообразными алюмосиликатами.

Зола-унос по структуре существенно отличается от шлака ТЭС. В золе-унос до 50% материала закристаллизовано, шлак жидкого удаления на 100% остеклован. Это должно быть решающим фактором большей растворимости глинозема шлака в щелочных растворах, т.е. большей активности щелочных цементов. Ранее в исследованиях щелочных вяжущих на фактор различной степени аморфизации оксида алюминия в золе-унос и шлаке ТЭС внимание не акцентировалось.

На основе установленных закономерностей влияния вида золошлаковых отходов Зуевской и Старобешевской тепловых электростанций, условий твердения, расхода тонкодисперсных золы и шлака, подвижности (расхода раствора щелочного компонента) бетонной смеси получены зольные и шлаковые вяжущие тепловлажностного твердения активностью 20-75 МПа, приемлемой для получения бетонов марок 100-400.

Малинин Д.Г., аспирант, Ефремов А.Н., д.т.н., профессор
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЗОБЕТОНОВ С НИЗКИМ
ВОДОТВЕРДЫМ ОТНОШЕНИЕМ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ
КОМПЛЕКСНОЙ ДОБАВКОЙ**

Аннотация. Исследовано влияние комплексной добавки С-3М+NaOH на физико-механические показатели газобетонов, твердеющих при различных условиях.

Ключевые слова: неавтоклавный газобетон, комплексная добавка

В настоящее время газобетонные изделия производятся, в основном, по автоклавной технологии. Ограниченное применение пропаривания при атмосферном давлении продиктовано низкой трещиностойкостью газобетонов из-за высокой усадки, которая превышает усадку автоклавных бетонов в 3-5 раз. Причиной этого является большая водопотребность бетонной смеси (высокая капиллярная и гелевая пористость бетона) и тонкодисперсная структура гидросиликатной связки.

Одной из основных проблем в технологии неавтоклавного газобетона являются регулирование скоростей газовыделения и изменения реологических свойств газобетонного сырца на стадии раннего структурообразования и получение в итоге материала с высокими физико-механическими показателями.

Целью исследования является – разработка составов газобетона неавтоклавного твердения, приближенных по характеристикам к автоклавным, за счет снижения водотвердого отношения смеси и уплотнения структуры межпоровых перегородок комплексной добавкой С-3М + NaOH.

В ходе исследований были получены марки газобетона D700 и D500. Показатели прочности образцов неавтоклавного твердения повышаются на 15-25% по сравнению с бездобавочным контрольным составом. Усадка пропаренных образцов снижается на 25-40%. Введение комплексной добавки С-3м + NaOH снижает водопоглощение газобетонных образцов на 30%.

Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что снижение водотвердого отношения и положительное влияние комплексной добавки С-3М + NaOH на структурообразование газобетонного сырца позволяет получить неавтоклавные газобетоны с показателями, приближенными к аналогичным автоклавным.

Стедьмах С.А., к.т.н., доцент, Дао В.Н., магистрант, Чернильник А.А., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственной технической университет», Российская Федерация

ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ НА КОМБИНИРОВАННОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ

Аннотация. Рассматривается возможность создания центрифугированных изделий кольцевого сечения с вариатропной структурой за счет введения в состав пористого заполнителя.

Ключевые слова: пористый заполнитель, вариатропная структура

При уплотнении методом центрифугирования происходит разделение бетонной смеси на зоны по крупности зерен. Крупнозернистый конгломерат с большей массой перемещается к внешней поверхности изделия, а с меньшей массой соответственно ближе к внутренней. Именно эта разница в скорости дрейфа частиц различного размера обуславливает специфическое вариатропное строение свежееотформованного центрифугированного бетона, у которого внешний слой образован, в основном, крупным заполнителем с прослойкой цементного теста, а с приближением к внутренней поверхности постепенно возрастает содержание мелких частиц плотного заполнителя и цементного теста. Управление этим процессом при получении трехслойных центрифугированных изделий из фибробетона, возможно, осуществить при соблюдении следующих условий: 1) крупный заполнитель должен быть одной фракции; 2) применение пористого заполнителя.

Таким образом введение пористого заполнителя с 50% заменой плотного той же фракции изменит характером распределения зерен заполнителя по толщине стенки изделия, а центробежная сила действующая пропорциональна массе вращающегося твердого тела будет влиять на формирование слоев в процессе уплотнения при центрифугировании. Для подтверждения нашего предположения был выполнен расчет по действию центробежной силы на зерно плотного (гранит) и пористого (керамзитовый гравий) заполнителя. По результатам расчетов следует, что действие центробежной силы тем значительнее, чем больше радиус и средняя плотность зерна. В соответствии с этим изменяется и распределение зерен плотного и пористого заполнителя по сечению стенки изделия образуя трехслойное кольцевое сечение с вариатропной структурой в центральном слое которого располагается легкий конструкционный бетон. Такая вариатропность повлияет на физико-механические свойства центрифугированного бетона по сравнению с той, какая была бы при неравномерном распределении зерен плотного заполнителя состоящего из смеси разных фракций по всему сечению элемента.

Тулаганов А.А., д.т.н., профессор¹, Мухамедбаев Аг.А., докторант PhD²

¹Бухарский государственный университет, Республика Узбекистан

²Ташкентский архитектурно-строительный институт, Республика Узбекистан

МНОГОКОМПОНЕНТНОЕ ЩЛАКОЩЕЛОЧНОЕ ВЯЖУЩЕЕ

Аннотация. Данные исследования были посвящены получению многокомпонентного шлакощелочного вяжущего на основе электротермофосфорного шлака.

Ключевые слова: механоактивация, прочность, вяжущее, тонкость помола

Для придания материалу дополнительных свойств или исключения определенных недостатков требуется разработка и оптимизация состава многокомпонентного щелочного вяжущего (МКЩВ). Совместными усилиями нескольких специалистов были проведены исследования по получению МКЩВ, содержащий в своем составе портландцементный клинкер (ПЦК), запечную пыль клинкерообжигательных печей (ЗПКП), и электротермофосфорный (ЭТФ) шлак.

Первоначально были изучены процессы механоактивации МКЩВ. Тонкость помола оценивали по удельной поверхности и остатку на сите 008. В ходе исследований была установлена возможность оценки тонкости помола с помощью насыпной плотности в неуплотненном состоянии.

В дальнейшем были заформованы образцы на основе этих составов с затворением водой и щелочным раствором технической кальцинированной соды (ТКС) плотностью $\rho=1,050 \text{ г/см}^3$. Образцы твердели в естественных, водных и тепловлажностных условиях. Образцы, затворенные водой, в составе которых содержание ПЦК были наименьшие, разрушились в водных условиях твердения. Данное явление не наблюдалось при использовании щелочного раствора ТКС. Установлено, более положительное влияния тепловлажностных условий твердения в сравнение с остальными.

В 2018 году Ташкентским архитектурно-строительным институтом на состав МКЩВ был получен патент Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

**Щербань Е.М., к.т.н., доцент, Нажуев М.П., магистрант, Яновская А.В., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственной технической университет», Российская Федерация
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ ПУТЕМ
ВВЕДЕНИЯ КРУПНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ**

Аннотация. Изучены различные способы введения крупного заполнителя с целью повышения однородности физико-механических свойств центрифугированных изделий.

Ключевые слова: центрифугированный бетон, крупный заполнитель

Центрифугирование бетона основывается на способности бетонной смеси внутри вращающейся формы стремиться к периферии формы под действием центробежных сил и уплотняться. Действие центробежной силы на зерно крупного заполнителя тем значительнее, чем больше радиус и средняя плотность зерна. В связи с этим зерна более крупных размеров становятся прижатыми к внешней поверхности изделия или конструкции, а более мелкие распределяются более близко к внутренней поверхности изделия. По этой причине центрифугированный бетон отличается от вибрированного тем, что неоднородно распределены зерна заполнителя по толщине изделия. Эта неоднородность может снижать прочностные свойства центрифугированных бетонов. Помимо тщательного подбора состава бетона достижение максимальной плотности структуры, возможно, получить при правильном выборе способа и режима формования. Поэтому особый научный интерес вызывает изучение путей совершенствования технологических способов при центрифугировании бетонной смеси.

Принципиально вводить крупный заполнитель возможно двумя способами.

Первый способ состоит в послойном формовании в процессе центрифугирования изделий, сначала вводится часть растворной смеси, состоящей из песка и цемента, и уплотняется, а затем крупный заполнитель фракции 5-10 мм и также уплотняется. Таким образом, чередуются несколько слоев.

Второй способ заключается в перемешивании всех исходных компонентов и введении всей части бетонной смеси в форму, после чего производится загрузка, распределение и уплотнение. В процессе формования регулирование скорости вращения формы с наружным диаметром 210 мм изменяется 200 до 1500 об/мин создавая прессующее давление на бетонную смесь $p=1,04$ кгс/см².

Для исследования физико-механических свойств центрифугированное изделие с наружным диаметром 205 мм и толщиной стенки 40 мм распиливали на 8 сегментных частей, каждую из которых прозвучивали с помощью измерителя времени и скорости распространения ультразвука «Пульсар-2.2».

Махмудова Н.А., к.т.н., доцент, Бабакулова Н.Б., к.т.н., доцент
Ташкентский архитектурно-строительный институт, Республика Узбекистан
СВОЙСТВА ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО С ДОБАВКАМИ

Аннотация. В тезисах рассматриваются способы повышения водостойкости гипса. В качестве добавки-ускорителя твердения применяли хлористый кальций.

Ключевые слова: добавка, растворимость, отношение, ускоритель, консистенция, хлористый кальций

Анализируя многочисленные способы повышение водостойкости, можно прийти к выводу, что увеличение водостойкости может быть достигнуто уменьшением растворимости в воде сульфата кальция. Добавками могут служить вещества, принадлежащие к различным классам химических соединений: электролиты, органические вещества и т.п. Механизм действия их различен и выявление тесно связано с выяснением всего комплекса вопроса гидратационного твердения вяжущих.

Гипсовое вяжущее на основе хвостов флотации представляет собой медленнотвердеющее вещество с началом схватывания до 12 мин. В практике при изготовлении изделий, их распалубкой, созданием гипсовых растворов при ремонтно-строительных работах и т.п. необходимо вяжущее с малым периодом твердения, что возможно осуществить введением добавок-ускорителей твердения.

В качестве добавки-ускорителя твердения применяли хлористый кальций.

По литературным источникам известно, что хлористый кальций повышает растворимость частиц гипса и создает активный насыщенный раствор. Для проведения исследований приготавливали гипсовое тесто нормальной консистенции с водогипсовым отношением 0,37 из вяжущего α -модификации. Хлористый кальций вводили в количестве 0,1-0,3; 0,5-0,7% от массы вяжущего с водой затворено. Сроки схватывания и прочностные показатели определяли согласно ГОСТ 125-79.

С увеличением содержания хлористого кальция до 0,5% от массы вяжущего время начала схватывания уменьшается в 2,5 раза по сравнению с контрольным. При введении хлористого кальция до 0,7% отмечается замедленный процесс твердения по сравнению с контрольным в 1,5 раза.

Таким образом, установлено, что введение хлористого кальция 0,5% от массы вяжущего ускоряет процесс коагуляционного структурообразования гипсового вяжущего без существенного изменения водогипсового отношения и прочностных показателей.

Киценко Т.П., к.т.н., доцент¹, Каширин С.В., гл. специалист², Панасюк Н.И., студент¹

¹ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

²Филиал ООО «ПЕНЕТРОН-ДОНЕЦК» ЗАО ГК «ПЕНЕТРОН-РОССИЯ»,

Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ PENETRON В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. Рассмотрена система материалов ЗАО ГК «ПЕНЕТРОН-РОССИЯ» проникающего действия для бетонных и железобетонных конструкций и их область применения в современном строительстве.

Ключевые слова: гидроизоляция, водонепроницаемость, материалы PENETRON, бетон

Одна из важнейших проблем современного строительства – обеспечение долговечности строительных конструкций. Главная причина активной деструкции бетонных и железобетонных сооружений – воздействие агрессивных сред техногенного и природного характера. Особенно наглядно разрушительные процессы наблюдаются в зонах переменного уровня воды, активного химического и физического воздействия среды. Под воздействием поверхностных и грунтовых вод протекают и разрушаются конструкции промышленной гидротехники и заглубленных сооружений (градирни, резервуары, тоннели, насосные станции, коллекторы), которые уже невозможно эксплуатировать. Для решения возникшей проблемы специалистами ГК «Пенетрон-Россия» (г. Екатеринбург, Российская Федерация) разработаны материалы нового поколения для строительства, ремонта, восстановления и гидроизоляции строительных конструкций. Это материалы проникающего действия (на основе минерального сырья), применение которых в значительной степени повышает эксплуатационные характеристики бетона.

Всего материалов шесть: пенетрон, пенекрит, пенебар, пенеблаг, пенетрон Адмикс. Каждый из них специализирован. На практике материалы применяют комплексно. Бетон, обработанный материалами PENETRON, способен выдержать давление воды равное 20 атмосферам. Отличительная особенность материалов PENETRON: низкий расход при гораздо большем, чем у аналогов, гидроизоляционном эффекте. Также бетон приобретает коррозионную стойкость к воздействию агрессивных сред, сохраняет гидроизоляционные характеристики даже при наличии высокого радиационного воздействия, приобретает способность к «самозалечиванию», сохраняет паропроницаемость. Кроме этого, материалы PENETRON возможно применять в резервуарах для питьевой воды.

Основные области применения материалов PENETRON: гидроизоляция как всей толщи строительных конструкций, так и трещин, швов, стыков и т.п.; гидроизоляция мест ввода коммуникаций; ликвидация напорных течей в бетонных и каменных конструкциях; обеспечение водонепроницаемости конструкции на стадии бетонирования.

Махмудов Б.М., соискатель

Ташкентский архитектурно-строительный институт, Республика Узбекистан

ДАЦИТОВЫЕ ПОРФИРЫ – СЫРЬЁ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ

Аннотация. В тезисах рассматривается сырьё для получения пористого заполнителя. Дацитовые порфиры, их состав, экспериментальные исследований проб.

Ключевые слова: дацитовые порфиры, зауглероженная глина, каолининовая, полевоы шпат, состав

Сырьем для получения пористого заполнителя послужили дацитовые порфиры месторождения Каракия, как наиболее мощного магматического образования и самого близкого к городам Алмалыку, Ангрону, а также зауглероженная Ангрэнская каолининовая пластичная глина – отход от угледобывающей промышленности.

Соотношение компонентов принимали в следующем количествах: дацитовые порфиры, как основное исходное сырьё в шихте, составило до 85-90%, а в качестве пластифицирующей добавки – каолининовая зауглероженная глина 10-15-20%, соответственно.

Для экспериментальных исследований пробы глины отбирали непосредственно в карьере, в составе которых содержится в количестве до 40% угля в тонкодисперсном состоянии. Химический состав показывают, что в дацитовых порфирах содержится большой процент карбонатов и оксида железа, калиевого полевоы шпата, как так K_2O содержится 6,14%. Большая потеря массы при прокаливании (п.п.п.) позволяет судить о содержании гидратных соединений перлитовых пород.

По лабораторным исследованиям можно разработать технологию и режимы производства гравиеподобного пористого заполнителя. Планируя экспериментальную часть этой работы, в основу был положен технологический процесс производства керамзита, хотя объектами исследования оказались материалы не вспучивающиеся, а спекаемые, т.е. с уменьшением в объеме каждой гранулы – дацитовый порфир с каолининовой глиной, которые, как установлено, не вспучиваются, а спекаются. Однако в связи тем, что агломерационный процесс спекания, из-за значительной потери тепла при спекании, не может обеспечить полноту химических реакций между оксидом кальция и оксидами кремния, глинозема, железа, калия, натрия содержащихся в дацитовых порфирах, необходимо было изыскать такой спекаемый агрегат как вращающаяся печь, применяемый для вспучивания монтмориллонитового сырья, так как аккумуляция тепла в такой печи обеспечивает необходимые процессы, запланированные в данной работе.

Халюшев А.К., к.т.н., доцент, Третьяков Д.А., магистрант, Заикин В.И., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственной технической университет», Российская Федерация

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕНТРИФУГИРОВАННОГО ФИБРОБЕТОНА

Аннотация. Рассматривается исследование влияния различных видов волокон фибры на физико-механические свойства центрифугированного бетона.

Ключевые слова: фибра, центрифугированный фибробетон

Для исследования механических свойств центрифугированного фибробетона в качестве волокон для дисперсного армирования в составах бетонов исследовалась стальная, базальтовая и полипропиленовая фибра. Базовый состав смеси центрифугированного бетона с проектным классом В40, П1 (осадка конуса 1-3 см) на 1 м³ включает в себя, кг: гранитный щебень фракции 5-10 мм – 1274, песок – 658, цемент – 398, вода – 175.

Деформации усадки для образцов состава 1-К (контрольный), 2-С (стальная фибра), 3-Б (базальтовая фибра) и 4-П (полипропиленовая) в возрасте 40 сут. составили соответственно $\epsilon_{cs1}=40,3 \cdot 10^{-5}$, $\epsilon_{cs1}=35,2 \cdot 10^{-5}$, $\epsilon_{cs1}=32,6 \cdot 10^{-5}$ и $\epsilon_{cs1}=37,5 \cdot 10^{-5}$. На 20% меньше усадочные деформации по сравнению с контрольным составом показал состав 3-Б с базальтовой фиброй, вероятно, это связано с хаотичным прошиванием цементной матрицы в разных направлениях и ее равномерным распределением.

Установлено, что в результате введения различных видов волокон изменяются показатели средней плотности и параметры поровой структуры бетонов. Так для центрифугированного фибробетона с добавкой металлических волокон (2-С) средняя плотность увеличилась на 29 кг/м³, а предел прочности при сжатии образцов кубов вырос на 15% по сравнению с контрольным составом. В тоже время при введении в состав базальтовой фибры (3-Б) средняя плотность увеличилась на 11 кг/м³, а предел прочности при сжатии образцов кубов практически не изменился. Вместе с тем состав на полипропиленовой фибре (4-П) показал незначительное падение предела прочности при сжатии на 5%. Вероятно, это связано с незначительным повышением водопотребности, а также с неравномерным распределением фибры по объему.

Результаты физико-механических испытаний фибробетона показали, что наибольший эффект по пределу прочности при сжатии на 15% достигается при введении в состав металлической фибры. При этом деформации усадки ниже на 20% по сравнению с контрольным в составе с базальтовой фиброй.

Крупенин А.В., коммерческий директор¹, Мороз А.В., магистрант²

¹ООО «МОНОЛИТ», г. Москва, Российская Федерация

²ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

**ВЛИЯНИЕ РЕДИСПЕРГИРУЕМОГО ПОЛИМЕРНОГО ПОРОШКА
НА ФИЗИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
КОНСТРУКЦИОННЫХ БЕТОНОВ**

Аннотация. Разработаны составы конструкционных легких бетонов, характеризующиеся прочностью при сжатии 30-33 МПа в возрасте 28 суток нормального твердения и средней плотностью в высушенном состоянии 1470-1520 кг/м³.

Ключевые слова: конструкционный бетон, суперпластификатор

Уменьшение массы строительных конструкций без потери их несущей способности и других эксплуатационных свойств является одним из основных факторов повышения эффективности строительства. Практически в любых условиях строительства снижение веса проектируемого здания позволяет экономить арматуру (уменьшении процента армирования конструкций) и бетон за счет снижения нагрузок на фундаменты и несущие конструкции.

Характеристика исходных материалов. В качестве компонентов легкобетонных смесей приняты: портландцемент (ПЦ): Криворожский портландцемент ПЦ I -500 Н; минеральная добавка (МК): микрокремнезем: МАРЕPLAST; химическая добавка (SR-3): суперпластификатор Dypomon SR-3; мелкий заполнитель (П): песок кварцевый Краснополянского месторождения; мелкий заполнитель (МС): зольная микросфера Зуевской ТЭС; редиспергируемый полимерный порошок (РПП): DLP – 2140; пористый крупный заполнитель (ПКЗ): Марганецкий керамзитовый гравий, фракция 5-10 мм.

Изложение основного материала исследований. Предел прочности при сжатии легких бетонов определяли на образцах кубиках размерами 7×7×7 см. Подвижность легкобетонных смесей определяли при помощи конуса Абрамса. Составы и основные свойства легкобетонных смесей представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Составы и свойства бетонных смесей

№	Расход компонентов, кг/м ³								Свойства бетонной смеси	
	ПЦ	МК	П	В	МС	ПКЗ	РПП	SR-3	средняя плотность, кг/м ³	подвижность, см
1	557	56	662	223	56	317	6	7	1520	3
2	558	56	692	223	28	318	6	7	1522	2,5
3	558	56	664	223	56	318	3	7	1534	2,5
4	559	56	693	224	28	319	3	7	1533	3
5	558	56	678	223	42	318	4	7	1561	3

Выводы. Разработаны составы конструкционных легких бетонов с зольными микросферами и добавкой-модификатором – РПП, характеризующиеся пределом прочности при сжатии 30-33 МПа в возрасте 28 суток нормального твердения и средней плотностью в высушенном состоянии 1470-1520 кг/м³.

Шляхова Е.А., к.т.н., доцент, Запруцкий А.А., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Российская Федерация
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА
ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СВАЙ

Аннотация. Рассмотрен способ повышения трещиностойкости бетона железобетонных свай за счет замены части кварцевого песка отсевом камнедробления.

Ключевые слова: трещиностойкость, бетонная смесь, отсев камнедробления

Вопрос обеспечения трещиностойкости железобетонных конструкций был актуальным длительное время и остается таковым по сей день. Существует большое количество различных факторов, которые оказывают доминирующее влияние на трещиностойкость. В результате анализа литературных источников, установлено, что на показатель трещиностойкости оказывают влияние такие факторы, как структура бетона, специальные добавки, содержание в бетонной смеси песка, омагничивание воды затворения и др.

Цель работы: Исследование влияния технологических факторов на трещиностойкость железобетонных свай.

Объект исследований: Железобетонная свая сплошного квадратного сечения класса по прочности В30, с требованиями по морозостойкости F200 и водонепроницаемости W8.

Обеспечение требуемого класса прочности, морозостойкости и водонепроницаемости, а также необходимость набора конструкций 100% прочности после тепловлажностной обработки, обуславливает при ее изготовлении повышенный расход цемента (480-500 кг/м³). По мнению многих исследователей в данной области, это способствует снижению трещиностойкости бетона свай. Снизить расход вяжущего возможно при использовании в качестве мелкого заполнителя искусственно укрупненного песка. В работе исследовано влияние замены отсевом камнедробления с модулем крупности $M_k = 3,2$ части кварцевого песка ($M_k = 1,3$) на показатель трещиностойкости бетона. Замена части песка варьировалась в диапазоне от 30 до 70%. Максимальный прирост прочности составил 19%.

Трещиностойкость оценивали по косвенному показателю – прочности на растяжение при раскалывании (ГОСТ 10180-2012). В результате исследований установлено, что прирост прочности на растяжение при раскалывании составил 12,5%.

Махмудова Н.А., к.т.н., доцент

Ташкентский архитектурно-строительный институт, Республика Узбекистан

ХВОСТЫ ФЛОТАЦИИ СЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В тезисах рассматриваются вопросы, связанные с отходами хвостов флотации серного производства, его свойства, и технология получения вяжущего.

Ключевые слова: хвосты флотации, гипсосодержащие отходы, свойства, прочность, гипсовый камень

Известно, что каждый тип гипсового вяжущего имеет определенное строение кристаллической решетки. Исследования показывают, что по гранулометрическому составу обыкновенный строительный гипс состоит, как правило, из мелких и пористых зерен обломочного характера, обуславливающих высокую водопотребность гипса при затворении и низкую прочность получаемых из него изделий.

Гипсосодержащее сырьё – хвосты флотации серного производства отличаются от известных гипсосодержащих отходов составом примесей, состоянием дигидрата кальция и другими особенностями.

В связи с этим, актуальной проблемой является разработка технологии получения высокопрочного гипса из гипсосодержащих отходов серного производства – хвостов флотации, что потребовало исследования эффективности различных способов получения гипсового вяжущего и поиска оптимальных технологических параметров.

Увеличение производства изделий из гипсовых вяжущих связано с улучшением их качества, и в первую очередь, с повышением физико-механических характеристик самого материала.

Прочность полученного гипсового камня (отливки) определяется рядом факторов: свойствами полугидрата сульфата кальция, способом формования, наличием добавок и условиями эксплуатации.

Хвосты флотации представляют собой порошкообразное вещество серовато-белого цвета с удельной поверхностью 900-1000 см²/г, которые образуются в результате сепарации серных включений из руды. Согласно технологии серная руда из карьера измельчается, смешивается с водой, серные включения из-за разницы плотности материалов находятся на поверхности пульпы, собирающаяся специальными устройствами и направляются на переработку. Пульпа с гипсосодержащими отходами со значительным количеством воды отводится в специальные сборники-отстойники, где высушивается при атмосферном воздействии. Средняя насыпная масса отходов в рыхлом состоянии составляет 950 кг/м³, в уплотненном – 1100 кг/м³. Хвосты флотации состоят, в основном из двухводного гипса, общее содержание которого колеблется в пределах 80-90 % по массе. Кроме того, в них содержатся сера, кремнезем, глинозем и другие вещества из исходной породы.

Таким образом хвосты флотации содержат небольшое количество полуводного сульфата кальция, образованного при получении серы из природного серного камня.

Семенов Г.А., преподаватель строительных дисциплин
ГПОУ «Донецкий колледж строительства и архитектуры»
ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация. В работе проанализировано использование энергосберегающих технологий и строительных материалов для уменьшения теплопотерь в окружающую среду.

Ключевые слова: теплопотери, энергосберегающие краски, композиционный материал, микросфера, аэрогель, «климат-контроль»

Одним из самых важных вопросов в сфере строительства на сегодня для уменьшения теплопотерь в окружающую среду, есть использование энергосберегающих технологий. Такого рода технологические разработки помогают прикладывать минимум усилий и иметь максимум комфорта необходимого для жизнедеятельности человека.

Чтобы сохранить тепло в помещении, принято использовать современный, инновационный материал, коим является энергосберегающая краска для фасадов. Энергосберегающие краски – это современнейший жидкий композиционный материал, созданный конструкторами космических кораблей многоразового использования «Шаттл», который состоит из полимерной матрицы и специального наполнителя – полых керамических микросфер, диаметр которых от 10 до 200 мкм и толщина стенок 0,5-2 мкм.

В настоящее время появились энергосберегающие краски, содержащие микросферы из керамики и стекла, в том числе и в виде аэрогелей с мельчайшими частицами, а также появилась энергосберегающая керамическая добавка, которая делает обычную краску теплоизоляционной. Добавка представляет собой сухой порошок белого цвета, состоящий из керамических гранул. Он абсолютно экологичный и нетоксичный, с длительным сроком хранения, инертный, температура плавления – 1800°C. Размер сфер составляет от 30 до 100 мкм.

Энергосберегающие свойства такого покрытия достигаются за счёт полимеризации состава, который после высыхания превращается в плотную и упругую мембрану, а находящиеся в мембране микросферы отражают и рассеивают поступающий поток тепла, они способны отражать порядка 90% инфракрасного излучения и более 80% видимого солнечного света. Энергосберегающая краска выполняет функции «климат-контроля», она не пропускает летом жаркий воздух в помещение, а зимой удерживает тепло внутри здания и препятствует попаданию холода.

Применение энергосберегающих красок позволяет снизить эксплуатационные затраты и реже проводить ремонтные работы, может заменить сантиметры воздушной пены, минеральной ваты и других утеплителей, также они могут служить финишной отделкой зданий, так как имеют привлекательный эстетический вид.

**Шляхова Е.А., к.т.н., доцент, Хроменкова К.С., магистрант,
Ворновская В.А., магистрант**

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Российская Федерация
**МЕЛКОДИСПЕРСНЫЕ ОТХОДЫ КАМНЕДРОБЛЕНИЯ КАК
МИКРОНАПОЛНИТЕЛЬ В БЕТОН**

Аннотация. Рассмотрена возможность улучшения характеристик бетона за счет введения в его состав мелкодисперсных отходов камнедробления в качестве микронаполнителя.

Ключевые слова: заполнители, мелкодисперсные отходы камнедробления, микронаполнитель, бетонные смеси, межзерновые пустоты

Заполнители являются одними из основных компонентов бетонной смеси, занимая до 80% его объема и образуя структурный каркас бетона. Однако, стандартная смесь мелкого и крупного заполнителя не могут обеспечить абсолютно плотную укладку зёрен, между ними всегда присутствует определенная пустотность, что негативно сказывается на стоимости бетона вследствие заполнения этих микропустот цементным камнем. Введение в состав бетона тонкодисперсных отходов камнедробления, частицы которых соизмеримы с размером пустот, может позволить решить данную проблему, а также повысить прочность, долговечность и морозостойкость бетона, благодаря увеличению его плотности. Изыскание дешевых, доступных и эффективных микронаполнителей является актуальной проблемой технологии бетона.

Цель – оценка возможности применения мелкодисперсных отходов камнедробления как микронаполнителя в бетон для улучшения его эксплуатационных свойств.

В качестве мелкодисперсного микронаполнителя рассматривались отходы камнедробления гравия на предприятии ОАО «Мостовской ДСЗ». Гравий Мостовского месторождения сложен из плотных осадочных горных пород, образованных преимущественно известняками. Отходы образуются при промывке дробленного щебня и песка из гравия, и представлены частицами размером от 0,18 до 0,112 мм, то есть условно пылеватыми частицами. Такие размеры предопределили возможность их использования без дополнительного измельчения.

Результаты исследования показывают, что при введении микронаполнителя в бетонную смесь отмечается повышение средней плотности бетона, а также рост прочности на сжатие в среднем на 2-15%, в зависимости от дозировки отхода камнедробления.

Мухамедбаев А.А., к.т.н., доцент¹, Яичников Я.М.², Мухамедбаев Аг.А., докторант PhD³

¹Ташкентский химико-технологический институт, Республика Узбекистан

²ИЦ ООО «PR-Vostok project», Республика Узбекистан

³Ташкентский архитектурно-строительный институт Республика Узбекистан

МИНЕРАЛЬНАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕМЕНТНОГО ВЯЖУЩЕГО

Аннотация. Разработан новый способ получения вяжущих материалов. Предлагается использование готовой минеральной смеси клинкера, гипса и добавки крупностью зерен до 40 мм на помольных станциях цемента.

Ключевые слова: минеральная смесь, клинкер, гипс, добавки, помольная станция

Помольная станция – это маленькое компактное предприятие, которое предварительно измельчает до требуемой крупности и подвергает дальнейшему совместному тонкому помолу привозной, а также взятые в определенных соотношениях португандцементный клинкер, гипс и добавку.

В 2014 году совместными усилиями нескольких специалистов данной области был разработан способ получения вяжущих материалов, получивший в 2018 году патент Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Суть идеи заключалась в использовании предварительно подготовленной минеральной смеси (МС) клинкера, гипса и добавки крупностью зерен до 40 мм на помольных станциях. МС получают непосредственно на предприятиях по производству клинкера путем дозирования в известных соотношениях компонентов с последующим её измельчением в щековой или молотковой дробилке, или же путем смешивания предварительно измельченных компонентов в смесителях принудительного действия. Готовую МС отправляют железнодорожным транспортом на помольные станции, где их хранят по номенклатуре и марочности (классу прочности) отдельно. По мере необходимости на помольной станции производят дальнейшее тонкое измельчение МС в окончательное порошкообразное состояние в шаровых мельницах. Использование МС еще больше сократит денежные расходы на строительство новых помольных станций за счет исключения из технологической схемы производства отдельных силосов для каждого компонента, дробильных и смесительных установок, и т.д. При этом для предприятий, производящих клинкер, появится новый экспортный материал как МС для получения цементного вяжущего за пределами завода.

**Шляхова Е.А., к.т.н., доцент, Запруцкий А.А., магистрант, Шапарев Н.А., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Российская Федерация
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЕЛКИХ ПЕСКОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. Рассмотрены способы повышения качества региональных мелких песков за счет применения минеральных добавок в составе бетонных смесей.

Ключевые слова: мелкий песок, минеральные добавки, бетонные смеси

На сегодняшний день в Ростовской области разведано 27 месторождений песка, при этом все они относятся к группе мелких и очень мелких. При применении таких заполнителей в бетоне наблюдается рост водопотребности бетонных смесей, увеличивается расход дорогостоящего вяжущего, снижаются эксплуатационные и экономические показатели изделий.

Вопросы бережного природопользования являются актуальной задачей в производстве бетонных и железобетонных изделий. Одним из известных приемов повышения качества некондиционных заполнителей является применение молотых минеральных добавок различного происхождения – природного, искусственного и техногенного.

Цель исследований. Повышение качества мелких некондиционных заполнителей Ростовской области за счет использования молотых минеральных добавок доменного гранулированного шлака, карбонатно-кремнеземистых опок, керамзита, песчаника.

В работе использовался песок Самарского карьера Ростовской области с модулем крупности (M_k) переменной величины, которая колеблется в зависимости от условий залегания разрабатываемых пластов в интервале от 1,3 до 1,8. В качестве контрольного использован состав бетонной смеси, обеспечивающий получение бетона класса В25. Замена песка производилась в соотношении песок: наполнитель = (4÷3,2 в. ч.): (0÷0,8 в. ч.). Песок в исследованиях варьировался с различным модулем крупности: $M_k=1,3$; $M_k=1,5$; $M_k=1,8$.

Установлено, что при замене песка наполнителем во всех случаях наблюдается рост прочности в проектном возрасте (5-44%), для каждого наполнителя существует своя оптимальная дозировка, для каждого песка необходим поиск оптимальной дозировки наполнителя.

Пронин М.А., к.т.н., доцент

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Луганского
национального университета имени Владимира Даля

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПНЕВМОДИНАМИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ СУШКИ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ

Аннотация. Рассмотрены конструкция и принцип действия пневмодинамических печей для сушки керамической плитки. Обоснована возможность снижения энергоемкости сушки керамической плитки путем замены традиционных печей на пневмодинамические.

Ключевые слова: керамическая плитка, сушка, роликовая печь, ленточная печь, воздушная подушка, тяговая сила

На современных предприятиях по производству керамической плитки для сушки сырца традиционно используются роликовые или ленточные печи. Однако, известны разработки и принципиально новых сушильных печей, к которым, среди прочего, относятся пневмодинамические печи. Конструктивной особенностью этих печей является их транспортирующая система, содержащая наполняемый нагретым воздухом ресивер 1 и настил 2 с наклонными каналами 3. Воздух, вытекая из каналов 3, создает под плитками воздушную подушку, наличие которой в совокупности с тяговой силой, возникающей из-за наклонного расположения каналов 3, обеспечивает перемещение плиток в печи (рис. 1).

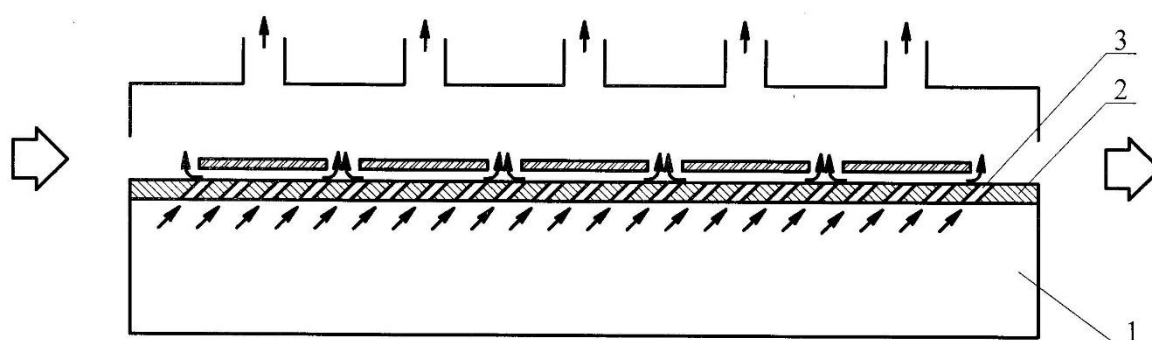


Рис. 1. Схема пневмодинамической печи для сушки керамической плитки

Для оценки эффективности применения пневмодинамических печей для сушки керамической плитки был проведен сравнительный анализ энергоемкости сушки плитки в печах различных типов. Исходные данные и условия эксплуатации для всех печей принимались одинаковыми: производительность – 300 шт/ч, продолжительность сушки – 20 мин, ширина плитки – 0,3 м, длина плитки – 0,3 м, масса плитки – 1 кг. По результатам проведенного анализа было установлено, что применение пневмодинамических печей вместо печей традиционных конструкций позволяет получить экономию электроэнергии от 0,00003 до 0,00012 кВт·ч на одном изделии.

**Шляхова Е.А., к.т.н., доцент, Хроменкова К.С., магистрант,
Ворновская В.А., магистрант**

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Российская Федерация
**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ДРОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ VARMAC**

Аннотация. Рассмотрены способы повышения качества щебня из гравия за счет применения роторной дробилки Вармас.

Ключевые слова: роторная дробилка, песчано-гравийная смесь, дробление, обогащение

Рост объемов строительного производства, наблюдаемый в последнее время, требует качественных нерудных строительных материалов. Определенный комплекс операций, обеспечивающий получение заполнителей для бетона высокого качества, проводят на ОАО «Мостовской ДСЗ».

Данное производство предполагает массовую разработку месторождений, обогащение и переработку песчано-гравийной смеси (ПГС), с разделением фракций по назначению и прочности. Основным методом обогащения щебня из гравия является избирательное дробление, так как гравийные месторождения представлены зернами разной прочности, условий залегания, чистоты и т.п. Получаемый дроблённый щебень из гравия имеет разную степень измельчения, которая в первую очередь, определяется видом дробильного оборудования, режимом его работы, прочности измельчаемой породы и рядом других факторов.

Цель исследований. Повышение качества крупного заполнителя на ОАО «Мостовской ДСЗ» за счет использования роторной дробилки VARMAC.

В работе использовалась песчано-гравийная смесь Мостовского месторождения, роторная дробилка VARMAC и конусная дробилка КМД-1750. После дробления на конусной дробилке, марка по дробимости готового щебня из гравия по заводскому режиму составляла 1000, после дробления на роторной дробилке – 1200. Форма щебня – кубовидная, с содержанием лещадных зерен до 10% и содержание дробленых зерен более 92%.

Во время технологической практики авторами принято участие в расчете и подборе режимов работы роторной дробилки VARMAC, отборе проб дробимого продукта и оценке параметров его качества в заводской лаборатории ОАО «Мостовской ДСЗ».

Шакиров Т.Т., к.т.н., доцент

Ташкентский архитектурно-строительный институт, Республика Узбекистан

ПОРИСТЫЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Аннотация: в статье приведены получения пористый заполнитель на основе местного сырья и из отходов промышленности.

Ключевые слова: зауглероженная каолинистая глина, пористый заполнитель, гранула

В настоящее время в Республике Узбекистан резко сократился объем выпуска пористых заполнителей для легкого бетона из-за непоставок высокопластичного глинистого сырья из соседних республик. В связи с этим приостановлен выпуск продукции на Чукурсайском керамзитовом заводе в г. Ташкенте и соответственно, производство изделий и конструкций из легкого бетона.

Выход из создавшейся ситуации нами найден в возможном получении в производственных масштабах пористых заполнителей путем замены дефицитного глинистого сырья (бентонитовые, каолинистые, монтмориллонитовые, аргиллитовые глины) на отходы Ангреновского месторождения угля содержащих каолинистую глину и уголь до 30% (зауглероженная каолинистая глина). В качестве второго компонента пористого заполнителя используются местные горные породы-кварцевые порфиры, как легкоплавкие и широко распространенные в Ангреновском регионе, что позволяет резко сократить энергетические и транспортные затраты.

Кварцевые порфиры представляют собой легкоплавкую горную породу и представлены следующим химическим составом: SiO_2 – 72,40; Al_2O_3 – 14,13; Fe_2O_3 – 1,55; CaO – 1,78; Na_2O – 2,85; K_2O – 4,56; MgO – 0,52; и другими окислами. Химический состав Ангреновской зауглероженной каолинистой глины характеризуется довольно высоким содержанием Al_2O_3 – 38,40% и SiO_2 – 40,81%, а также незначительным количеством оксида железа, а по оксидам натрия и калия можно судить о наличии в глине полевого шпата. Анализируя химический состав зауглероженной каолинистой глины можно сделать вывод, что по количеству глинозема, кремнезема, потерь при прокаливании и другим признакам данная глина близка к теоретической формуле природного каолина - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Экспериментально установлено, что зауглероженная каолинистая глина является не только пластифицирующей, но и порообразующей за счет наличия в ней угля, который выгорая в процессе обжига гранул образует крупнопористую структуру легкого заполнителя. Компоненты пористого заполнителя для определения оптимального состава шихты предварительно измельчаются до крупности частиц 1-2 мм. Смесь перемешивается в соотношениях: кварцевые порфиры – 70-90%, зауглероженная каолинистая глина – 10-30%, увлажняется до 15-20% и формуется в гранулы на грануляторе. Отформованные гранулы заполнителя предварительно высушивали, а затем подвергали обжигу при температуре 1000-1100⁰С, при этом время обжига варьировалось в пределах 15-30 минут.

Результаты научно-исследовательской работы по получению пористого заполнителя с использованием отхода угледобычи и местных горных пород, а также применение этого заполнителя в легких бетонах можно охарактеризовать: научно-техническая – пористые заполнители имеют насыпную плотность 730-750 кг/м², прочность при сдавливании в цилиндре 2,3-2,5 МПа, обладают хорошими теплофизическими показателями и долговечностью. Применение их позволяет уменьшить массу бетонных и железобетонных изделий и конструкций на 25-35%; экономическая – уменьшается использование дефицитного природного глинистого сырья, используются отходы промышленности, сокращаются топливно-энергетические затраты, снижается себестоимость добываемого сырья и выпускаемой продукции.

Егорочкина И.О., к.т.н., доцент, Халюшева О.Н., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Российская Федерация
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ
ИЗ ЦЕННЫХ ПОРОД ДЕРЕВА

Аннотация. Рассматриваются особенности экспертизы качества лесоматериалов из ценных пород дерева и экспертные методы при установлении фальсификации.

Ключевые слова: экспертиза, лесоматериал

Товарооборот лесоматериалов и изделий из древесины составляет 8-10% мирового товарооборота непродовольственных товаров и сырья. Древесина – материал (товар), отличающийся специфическим волокнистым строением, обладающий привлекательными потребительскими свойствами. Известна тактика правонарушителей торговых и таможенных сделок использовать свойства лесоматериалов для реализации преступных намерений. К распространенным правонарушениям относятся: недобросовестная классификация и кодирование товаров; подлог материалов в качественной и количественной категории; использование товаров в качестве «транспортных» для транзита иных веществ, материалов и товаров, попадающих под определение контрабанды.

Таможенная экспертиза качества лесоматериалов позволяет установить: признаки идентификации и классификационный код; соответствие требованиям договора купли-продажи в целом; соответствие качественных показателей требованиям договора и отнесение к градации качества (сорт, группа, размер), предусмотренной договором; объем каждой градации качества; таможенную стоимость.

Экспертиза проводится на соответствие требованиям ГОСТ, ТУ на продукцию. Особое внимание уделяется идентификационной экспертизе, проводимой с целью распознавания фальсификации ценного шпона имитированными аналогами низкого качества и стоимости. Подделка предполагает колорирование и имитацию характерной для данной породы дерева текстуры. Для целей установления фальсификации используются специальные экспертные методы – макросъемка на компьютерном анализаторе, исследование в отраженном, коспадающем, проходящем свете, а также в ультрафиолетовых лучах спектрографической системы.

Акт экспертного заключения составляется на бланках единой формы, утвержденной Торгово-промышленной палатой РФ. В заключении эксперт в ответ на поставленную задачу должен сформулировать выводы. Заключение составляется кратко, конкретно и обоснованно, исходя из бесспорных и объективных данных.

Газиев У.А., к.т.н., профессор, Рахимов Ш.Т., ст. преподаватель
 Ташкентский архитектурно-строительный институт, Республика Узбекистан
ПРИМЕНЕНИЕ ШЛАКОВ МЕДЕПЛАВИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В статье приведены химический состав шлаков медеплавильного производства. возможность получения вяжущих композиций с использованием портландцемента и шлака медеплавильного производства.

Ключевые слова: отход цветной металлургии; шлаки медеплавильного производства, гранулированный шлак

Сегодня Узбекистан является крупным в Центральной Азии научным центром, обладающим развитой исследовательской материальной базой, обширным научным фондом, квалифицированными научными кадрами, чьи труды нашли признание во всем мире.

Основным направлениями экономического и социального развития Республики Узбекистан за независимости предусмотрено интенсивное расширение производства строительных материалов с использованием местного сырья и отходов промышленности. Из разнообразия шлаков металлургии не меньший интерес для строительства и производства строительных материалов представляет медеплавильный и никелевый шлаки.

Медеплавильный шлак – отход цветной металлургии, имеющий черную окраску, не подвержен распаду, водопоглощение не превышает 0,6%. Например, гранулированные шлаки медеплавильного производства служат сырьем для изготовления вяжущих веществ автоклавного твердения, из которых получают растворы различных марок. Из шлаков предприятий цветной металлургии получают песок и порошкообразный материал, широко используемые в строительстве. На данный период из гранулированных шлаков медеплавильного производства получают наиболее распространенный вид абразива – купершлак. Продуктивность пескоструйной отделки купершлаком в 3-4 раза выше, чем при обработке песком. Химический состав шлаков медеплавильного производства представлен в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Химический состав медеплавильного шлака

Название	Количество оксидов, % по массе									
	SiO ₂	MgO	SO ₃	CuO	CaO	Al ₂ O ₃	SO ₃	Fe ₂ O ₃	П.П.П.	Сумма
Медеплавильный шлак	38,9	1,5	0,74	0,49	9,8	11,32	0,74	35,6	0,6-0,9	100,0

Попутное извлечение меди и др. компонентов, присутствующих в шлаке, также позволит повысить комплексность использования сырьевых источников и сделать переработку экономически оправданной.

Подтверждена возможность получения вяжущих композиций с использованием портландцемента и шлака медеплавильного производства. При этом процессы структуры образования в изучаемых композициях обеспечивают формирование плотных и прочных контактов за счет реализации свойств всех компонентов системы, обеспечивающей не только их физическое, но и химическое взаимодействие.

Разработка таких вяжущих композиций и исследование их основных свойств представляет большой научный и практический интерес. Комплексное решение этой задачи позволит расширить сырьевую базу и номенклатуру материалов, получаемых на их основе.

Егорочкина И.О., к.т.н., доцент, Голованева Н.И., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Российская Федерация
ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
В ПРОЕКТАХ ЭКОДЕВЕЛОПМЕНТА

Аннотация. Рассматриваются особенности экспертизы качества лесоматериалов из ценных пород дерева и экспертные методы при установлении фальсификации.

Ключевые слова: керамогранит, эксплуатационные свойства

Тенденции рынка коммерческой недвижимости указывают на развитие относительно нового направления девелопмента в России – экодевелопмента. Сегодня эко-строительство – «зеленое строительство» с использованием экологически чистых материалов и технологий является механизмом для успешного бизнеса в сфере строительства коммерческой недвижимости. Сертификация зданий по экологическим стандартам становится государственной программой. «Озеленение» проекта удорожает его на 8-10 %. Но уже сейчас разрабатываются инновационные материалы, заменяющие традиционные, позволяющие экономить средства на этапах строительства и эксплуатации.

Таким материалом является тонкий керамогранит с толщиной 3-3,5 мм. Возможности по применению нового материала безграничны. Наиболее полно его достоинства реализуются в системах навесных фасадов. К основным эксплуатационным свойствам такого материала относят улучшенные характеристики по водопоглощению, термической стойкости и морозостойкости. Кроме того, одним из достоинств данного материала является – огромные по сравнению со стандартным керамогранитом размеры монтируемого листа – 100×300 см, при массе всего 7 кг/м² и гибкость этого листа, благодаря которой можно облицовывать криволинейные поверхности. Вандалуустойчивость повышает армирующая сетка, которая работает как пленка на стекле, превращающая его в гибкий триплекс. При разрушающем ударе тонкий лист керамогранита не раскалывается на куски, а задерживается на сетке. В работе исследуются показатели качества гибкого керамогранита, а полученные характеристики сопоставляются с традиционным керамогранитом. На основе полученных результатов гармонизируется нормативная и технологическая документация, в основе которой лежат рекомендации производителя импортного аналога Laminam итальянского концерна Grupo System. Разработка и внедрение проектов технических условий, регламента производства и методов экспертизы в условиях ООО «Шахтинская керамика» позволят достичь предприятию высокого конкурентного уровня и расширить ассортимент «зелёных» облицовочных материалов.

Ташкинов Ю.А., ассистент¹, Коляда М.Г., д.п.н., профессор²

¹ГОУ ВПО «Донбасская Национальная академия строительства и архитектуры»

²ГОУ ВПО «Донецкий Национальный Университет»

МОДЕЛЬ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ИНЖЕНЕРА-СТРОИТЕЛЯ

Аннотация. Разработана модель сформированности прогностической компетенции методами педагогического прогнозирования в интеллектуальных системах с использованием нечёткой логики. Изучены основные компоненты, от которых она зависит.

Ключевые слова: педагогическое прогнозирование, будущие инженеры-строители, прогностическая компетенция

Пожар в Кемеровском торговом центре «Зимняя вишня» и обрушение автомобильного моста Моранди предположительно произошли по вине инженеров-строителей и других специалистов смежных отраслей. Это обусловило актуальность формирования прогностической компетентности студентов строительного вуза – будущих инженеров-специалистов. Ведь предсказать будущую катастрофу лучше, чем устранять её последствия. Анализ научной литературы позволил выделить весовые коэффициенты компонентов прогностической компетентности: когнитивный – 0,2; деятельностный – 0,5; мотивационный – 0,15, коммуникативный – 0,15. Мы разработали моделью уровня сформированности итогового уровня прогностической компетентности, которую получили с использованием программного комплекса Matlab R2014a с модулем нечёткой логики. Творческий уровень освоения прогностической компетенции и её компонентов оценивали в 100 баллов, продуктивный – 75 баллов, репродуктивный – 60 баллов, формальный уровень – ниже 60 баллов. Подробнее о характеристиках уровней развития компетенции можно прочесть в. Сформулировали 256 правил нечёткой логики. Больше всего уровень сформированности прогностической компетентности зависит от сформированности её деятельностного компонента. Характер зависимости от каждого компонента имеет нелинейный характер. Мы условно приняли, что формальный уровень развития прогностической компетентности составляет менее 60%, но и более 20%. Это связано с тем, что у всех без исключения юношей умение прогнозировать сформировано в той или иной степени, но утверждать, что студент обладает достаточным уровнем компетентности для инженерной деятельности при достоверности прогноза менее 60%, нельзя. Но каждый из компонентов, сформированный на достаточно высоком уровне, при неразвитости других компонентов компетенции, не является основанием для того, чтобы считать, что прогностическая компетенция развита хотя бы на репродуктивном уровне. Это же можно сказать и о той ситуации, когда один из компонентов не развит абсолютно: в этом случае общий уровень развития прогностической компетенции имеет не нулевой уровень. Прогностическая компетенция – интегративное умение, которое связано со множеством факторов.

Егорочкина И.О., к.т.н., доцент, Ганина А.С., магистрант
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Российская Федерация
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ГИБКОГО КЕРАМОГРАНИТА

Аннотация. Рассматриваются особенности экспертизы качества гибкого керамогранита на стойкости к ударной нагрузке с помощью копра-маятника.

Ключевые слова: гибкий керамогранит, экспертиза, ударная стойкость

В Ростовской области с 2017 года предприятие ООО «Шахтинская керамика» открыла линию по производству керамогранита для навесных фасадных систем. Особый интерес представляет тонкий керамогранит, толщиной не более 3,5 мм на стекловолокнистом основании. Это очень красивая, с эстетической точки зрения, поверхность с великолепными техническими характеристиками, которая радикально может изменить способ облицовки и декорирования в современной архитектуре. Выпуск нового вида керамогранита осуществляется на оборудовании итальянского концерна Grupo System. Традиционный керамический гранит выпускается в соответствии с требованиями ТУ5752-003-00288024-2007, а испытания проводят по ГОСТ 27180-2001.

Для обеспечения выпуска нового гибкого вида необходимо разработать комплект нормативной и технологической документации, а также гармонизировать его с EN ISO 10545-6:1999 для определения стойкости к истиранию и других методик испытаний. Экспертиза качества гибкого керамогранита так же включает оценку показателей внешнего вида, отклонение от номинальных размеров и правильности формы, основные физико-механические показатели, в том числе сопротивление удару. Физико-механические характеристики керамогранитных плит, в том числе, гибких, напрямую определяются составом и структурой, которые, в свою очередь, связаны с методом изготовления. Общими свойствами новых и традиционных плит являются: твердость и прочность на излом; устойчивость к образованию трещин; износостойкость глазурованных плиток; термическая и химическая стойкость глазури. Для испытания гибкого керамогранита на показатель к ударной стойкости можно применить методику определения ударной стойкости для асбестоцементных листов при помощи копра-маятника.

Установление зависимости ударной стойкости от структурных параметров и толщины материала с определением переходных коэффициентов по разработанной методике испытаний позволит всесторонне оценить его уникальные свойства. Экспертиза показателей качества гибкого керамического гранита позволит идентифицировать продукцию и в дальнейшем постоянно повышать её качество.

Акрамов Х.А., д.т.н., профессор, Турсунов Б.А., магистрант
Ташкентский архитектурно-строительный институт, Республика Узбекистан
ЛЕГКИЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Аннотация. В этой статье описываются преимущества, недостатки и области использования легкого бетона на основе отходов сельского хозяйства

Ключевые слова: арболит, рисовая лузга, физико-механические свойства

Сегодня в строительном секторе по всему миру растет потребность в энергосберегающих, экономически выгодных и доступных строительных материалах, и изделиях. В этом аспекте первостепенное значение имеет использование строительных материалов из сельскохозяйственных отходов в общественных и промышленных зданиях. В настоящее время большой интерес представляют отходы не лесного хозяйства для производства строительных материалов в районах с ограниченным количеством древесины. В Республике Узбекистан проводятся интенсивные исследования по изучению возможности получения органического наполнителя для арболита. Вместо древесных опилок можно использовать дробленые стебли хлопчатника, рисовую шелуху и льняное семя.

Арболит (с латинского арбо-дерево и греческого литос-камень) – это тип легкого бетона. Арболит – сверхлегкий бетон, который можно получить на основе цементного вяжущего, органического наполнителя и ускорителя твердения жидкого стекла.

Сегодня из-за высоких санитарно-гигиенических требований и энергетических затрат на тепло возрастают требования к экологичности и теплопроводности стеновых материалов. Устойчивый микроклимат в помещении, горячая, шумоизоляция – одна из актуальных проблем современного строительства.



Рис.1. Арболит

Арболит одинаковой прочности при сжатии можно получить путем корректировки его состава за счет изменения количественного соотношения принятых факторов, что позволяет регулировать прочность арболита в широком диапазоне в зависимости от экономической эффективности и назначения.

Область применения: арболит изготовлен из стеновых панелей, блоков, панелей может применяться для строительства малоэтажных жилых, общественных, промышленных и сельскохозяйственных зданий.

Преимущества арболита: уменьшается масса зданий, тяжелая работа при строительстве, увеличивается теплостойкость конструкции, имеет хорошую биостойкость, устойчив к воздействию тепла и шума, обладает хорошую адгезию с цементным раствором.

Недостатки арболита: водопоглощение, не рекомендуется использование арболита для строительства помещений с влажностью выше 70% (прачечных, ванных комнат, саун). Для предотвращения влияния дождей наружные стены требуется покраска гидрофобными эмульсиями.

Таким образом, арболит имеет большую пористость, обеспечивающую высокие технические характеристики в помещении, обеспечивая хороший воздушный поток и уменьшая тепловую энергию для отопления и вентиляции. При использовании арболита не остается необходимость в дополнительной тепло- и шумоизоляции.

**Зайченко Л.Г., к.т.н., доцент, Торгузова А.В., студент, Потапова В.В., студент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД КАНАЛИЗАЦИОННЫХ
ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА МАКЕЕВКИ**

Аннотация. Рассмотрена возможность утилизации осадков сточных вод, образующихся на канализационных очистных станциях, в качестве сырья (выгорающей добавки) при производстве строительных изделий из керамики.

Ключевые слова: осадки сточных вод, строительная керамика

Согласно технической документации основные отходы, образующиеся в процессе очистки сточных вод на канализационных очистных сооружениях г. Макеевки, представлены мусором с защитных решёток, песком и осадком сточных вод (ОСВ). При этом наибольший объем отходов (до 9744,6 т/год.) приходится на осадок сточных вод, состоящий из сырого осадка первичных отстойников и отработанного активного ила (осадок после вторичного отстойника). Обработка осадков после первичного и вторичного отстойников происходит в аэробном стабилизаторе. Несмотря на незначительное снижение влажности (92-93%) под действием усиленной аэрации, осадок теряет свои водоудерживающие свойства и его объем уменьшается в 2-5 раз. Частично обезвоженный осадок направляется для естественной подсушки на иловые площадки для дальнейшего их обезвоживания. В естественных условиях влажность уменьшается до 60-80%, объем осадков уменьшается в 2-10 раз. Подсушенный осадок приобретает структуру удобную для транспортировки и дальнейшей переработки для использования, например, в аграрном секторе (производство высокогумусного органического удобрения). Однако, с учётом очень высокого содержания тяжёлых металлов и невозможности снижения их валового содержания, либо стойкого перевода ионов тяжёлых металлов в неактивные формы, а также неприемлемой стоимости такой обработки, возможны другие направления утилизации ОСВ, в частности в отрасли производства строительных материалов и изделий.

Осадки сточных вод могут применяться при производстве строительной керамики (кирпич, плитка) в качестве выгорающей добавки. В этом случае тяжёлые металлы осадка остекловываются при спекании, что делает получаемую продукцию экологически безопасной. Применение ОСВ в технологии строительной керамики обеспечивает снижение температуры обжига сырца на 50-100°C, что уменьшает стоимость кирпича на 5-10%. Кроме того, с ростом содержания ОСВ в составе шихты наблюдается снижение средней плотности и теплопроводности кирпича, хотя при этом отмечается снижение его прочности.

**Иванов М.Ф., д.э.н. профессор, Тарасов А.С., ассистент, Прокопенко А.В., ассистент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И СТРОЙИНДУСТРИИ В
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Аннотация. Рассматриваются различные вопросы по разработке республиканской программы развития промышленности строительных материалов и стройиндустрии в ДНР на 2019-2023 гг. с учетом современных факторов «непризнанности» территории.

Ключевые слова: промышленность строительных материалов, стройиндустрия, республиканская программа ДНР, «не признанность» территории

Современные государственные задачи восстановления и развития народно-хозяйственного комплекса Донецкой Народной Республики требуют от Правительства Республики уделять постоянное внимание развитию строительного комплекса и ЖКХ. В современных сложных социально-политических условиях в ДНР, связанных в основном с угрозами военных действий и фактором «не признанности» территории, строительный комплекс и ЖКХ в ДНР нуждаются в значительных инвестициях, а также в широком спектре строительных материалов, изделий и конструкций, которые пока не производятся на территории Республики. В связи с вышеизложенным особенно актуальной становится задача разработки Республиканской программы развития промышленности строительных материалов и стройиндустрии в ДНР на ближайшие пять лет, именно: на 2019-2023 гг.

С точки зрения места и роли предприятий промышленности строительных материалов и стройиндустрии в народнохозяйственном комплексе ДНР можно отметить, что они имеют межотраслевое значение и способствуют развитию рынка строительных материалов, изделий и конструкций в ДНР. При разработке Республиканской программы развития промышленности строительных материалов и стройиндустрии в ДНР необходимо опираться на Закон ДНР «О республиканских программах» и методическое обеспечение, утвержденное в Министерстве экономического развития ДНР. Указанная программа должна учитывать требования Министерства промышленности и торговли ДНР и Министерства строительства и ЖКХ ДНР, а также инновационные разработки научных и высших образовательных учреждений Министерства образования и науки ДНР.

Саливон Ю.И., ст. преподаватель, Мартынова В.Б., к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**УРОВЕНЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГАЗОБЕТОНА
НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ**

Аннотация. Приведен сравнительный анализ исследования уровня теплозащиты модифицированного и контрольного газобетона марки по средней плотности Д500.

Ключевые слова: газобетон, энергоэффективность, тепловой поток, модификатор

Жилые здания относятся к энергосберегающим-пассивным, когда ограждающие конструкции обеспечивают нормативное сопротивление теплопередаче с минимумом тепловодных включений, а также с минимальным проникновением и накоплением водяных паров в толще и на поверхности конструкций ограждения в процессе возведения и эксплуатации здания. К таким материалам можно отнести газобетон.

Изготовлено два состава газобетона: модифицированный с применением модификатора – добавка «Арт-конкрет» и контрольный без добавки. Расход материалов на 1 м^3 газобетона с расчетной средней плотностью 500 кг/м^3 рассчитан, согласно СН-277.

Величину теплового потока проходящего через образцы модифицированного и контрольного газобетона определяли с помощью лабораторной установки (рис. 1), которая состоит: 1 – генератор стабильного теплового потока; 2 – воздухопровод; 3 – датчик теплового потока; 4 – образец газобетона; 5 – термостатический бокс.



Рис. 1. Установка по измерению прохождения теплового потока.



Рис. 2. Изменение теплового потока контрольного и модифицированного образцов газобетона.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы: Модифицированный газобетон неавтоклавного твердения на основе карбонатного сырья марки по средней плотности Д500 относится к наиболее энергоэффективному строительному материалу, по сравнению с контрольным газобетоном. Установлено, что прохождение теплового потока через модифицированный газобетон ниже на 43,16 % чем у контрольного газобетона.

Чайка Л.В., к.х.н., доцент, Шейх А.А., ассистент

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

**ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГОРЕВШЕЙ ПОРОДНОЙ МАССЫ
НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНО-ПОРОДНЫХ ОБРАЗЦОВ**

Аннотация. В работе представлены результаты исследования физико-механических свойств цементно-породных образцов при замене песка прогоревшей породной массой с породного отвала шахты «Глубокая» города Макеевка.

Ключевые слова: отходы промышленные, отвалы породные горящие, сырье вторичное, материалы строительные, прочность

Актуальность данного исследования связана с тем, что до 2014 года в Донецком регионе остро назрела эколого-экономическая проблема, связанная с нерациональным использованием такого природного ресурса как каменный уголь: увеличение себестоимости 1 тонны добываемого угля, с одной стороны, и неэффективные методы утилизации и переработки огромного количества породных отвалов, с другой.

Поскольку прочность цементных и бетонных изделий является одним из основных физико-механических характеристик готовых строительных изделий, то была установлена зависимость величины механической прочности на сжатие цементно-породных образцов на основании ГОСТ 8462-85. Приготовление опытных замесов цементно-породных смесей производилось согласно ГОСТ 27006-86. В качестве контрольных образцов были выбраны два цементных состава с 70-процентным содержанием песка при 10 и 20% количестве воды (в пересчете на сухую смесь). Опытные образцы представляли смеси, в которых содержание песка уменьшалось на прогоревшую породную массу соответственно (%): 10, 20 и 30.

Полученные результаты показали, что независимо от массовой концентрации воды, средняя прочность на сжатие (кгс/см^2) увеличивалась при повышении прогоревшей породной массы по сравнению с контрольным образцом следующим образом:

- в образцах 1-го типа (10 % воды) введение 10% породной массы повышало прочность в 1,6 раза, 20% – в 2,2 раза, а при 30% – в 2,4 раза;

- в образцах 2-го типа (20 % воды) величина увеличения составляла (раз): 1,1; 1,7 и 1,8.

Следует отметить, что прочность контрольных образцов с 20%-ным содержанием воды выше на 34,4% ($470,5 \text{ кгс/см}^2$ против $308,4 \text{ кгс/см}^2$). В опытных образцах 2-го типа 30%-ная замена песка позволяет увеличить прочность почти до 900 кгс/см^2 , что указывает на целесообразность замены природного песка на отходы угольной промышленности.

Туманова С.А., студент, Бородай Д.И., к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТЭС
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Аннотация. В ходе проведения научного поиска выполнено исследование опыта и современных проблем применения золошлаковых отходов ТЭС в дорожном строительстве.

Ключевые слова: золошлаковые отходы ТЭС, земляное полотно, дорожная одежда

При сжигании угля на тепловых электростанциях (ТЭС) образуется большое количество золошлаковых отходов (ЗШО), оказывающих негативное влияние на все компоненты окружающей природной среды. Под хранение ЗШО ТЭС в России отчуждено 20 тыс. км² земельных участков, на которых хранится 1,3-1,5 млрд. т ЗШО. Дополнительно к этому ежегодно электростанции производят до 30 млн. т. В Донбассе накоплено более 146 млн. тонн ЗШО. Под отвалами занято около 1,5 тыс. га. Уровень утилизации ЗШО ТЭС в России и Донбассе составляет около 10%; в Индии и Китае – более 50%, во Франции и в Германии – 70%, а в Финляндии – около 90% их текущего выхода.

ЗШО в дорожном строительстве используется в качестве:

- техногенного грунта для возведения земляного полотна;
- добавки, регулирующей гранулометрический состав, в пылеватых и глинистых грунтах, которые используются в рабочем слое земляного полотна и в слоях оснований конструкций дорожных одежд всех типов;
- самостоятельного материала для слоев оснований дорожных одежд как укрепленных вяжущими материалами, так и неукрепленных;
- компонента вяжущих, используемых для укрепления грунтов и каменных материалов;
- компонента дорожных асфальтобетонных и цементобетонных смесей для покрытий.

Несмотря на значительную научно-экспериментальную изученность проблемы применения ЗШО ТЭС в дорожном строительстве, существует ряд негативных факторов, ограничивающих использование ЗШО в Донбассе и Российской Федерации:

- энергетики не перерабатывают ЗШО в стабилизированный продукт, соответствующий требованиям стандартов, а традиционно предлагают рынку ЗШО с очень нестабильными физико-химическими характеристиками;
- отсутствие у потенциальных потребителей ЗШО технологической инфраструктуры для работы с ЗШО, особенно с зольной составляющей;
- отсутствие обязательных государственных программ и экономических стимулов на применение ЗШО предприятиями дорожного строительства и строительных материалов.

Бородай Е.Т., ассистент, Ефремов А.Н., д.т.н., профессор
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ ОГНЕУПОРНЫЕ БЕТОНЫ НА ШПИНЕЛЬНОЙ СВЯЗКЕ
С ПОВЫШЕННЫМИ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

Аннотация. В работе предложены составы магнезиальных бетонных смесей на основе щелочных вяжущих. Исследовано влияние на термическую стойкость магнезиальных бетонов добавки корунда с целью формирования шпинельной связки в вяжущей матрице.

Ключевые слова: магнезиальные огнеупоры, шпинель, термическая стойкость

Развитие технологии металлургического производства обуславливает развитие технологии огнеупорных материалов и связанных с ней технологий устройства и эксплуатации футеровок тепловых агрегатов. В этих условиях для производителей огнеупоров актуальным является поиск новых огнеупорных материалов с повышенными термомеханическими свойствами, которые позволяют снизить производственные и энергетические затраты потребителей при обеспечении выплавки стали высокого качества.

На протяжении последних десятилетий наблюдается общемировая тенденция повышение доли неформованных огнеупоров и изделий из огнеупорных бетонов. В настоящее время в США и Евросоюзе 45-60% используемых огнеупоров – это высококачественные неформованные огнеупорные материалы.

Основной характеристикой огнеупорных материалов, которые при эксплуатации подвергаются попеременному нагреву и охлаждению, является термическая стойкость. Этот показатель определяется как количество теплосмен (нагревов и резких охлаждений), которое может выдержать материал до разрушения.

Установлено, что по причине большого значения коэффициента линейного температурного расширения периклаза, равного $13,4 \cdot (10^{-6})^{\circ}\text{C}$, магнезиальные периклазовые бетоны на щелочном вяжущем характеризуются невысокой термостойкостью – 12 и 7 водных теплосмен соответственно с предварительным обжигом при температуре 1400°C и без него.

Введение в исследованные составы магнезиальных бетонных смесей добавки корунда позволило повысить термическую стойкость огнеупорных бетонов на 17% при предварительном обжиге при температуре 1400°C и на 57% без предварительного обжига.

Увеличение термической стойкости предложенных составов огнеупорных бетонов при введении в состав смесей добавки корунда в первую очередь связано с образованием шпинельной связки, которая имеет коэффициент линейного температурного расширения $2,8-4,4 \cdot (10^{-6})^{\circ}\text{C}$, и значительно снижает разрушающее воздействие линейных температурных деформаций камня вяжущего при попеременных циклах нагрева и охлаждения.

**Савушкина М.А., студент, Царев И.А., студент, Петрик И.Ю., ассистент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФУЛЛЕРЕНАМИ,
НА СВОЙСТВА БЕТОННОЙ СМЕСИ И БЕТОНА**

Аннотация. В работе представлены результаты исследования влияния химических добавок, модифицированных фуллеренами, на свойства бетонной смеси и бетона.

Ключевые слова: наночастицы, фуллерены, бетонная смесь, бетон, подвижность, прочность при сжатии

Производство строительных материалов нового поколения – одна из самых многообещающих сфер применения нанотехнологий. В последние годы объектом исследований являются фуллероидные углеродные наночастицы различных типов, которые вводятся в цементные системы для направленного управления их реологическими и физико-механическими характеристиками. Фуллерен – полая частица, похожая на оболочку футбольного мяча, состоящая из 20 шестиугольных углеродных циклов и 12 пятиугольных с общим количеством атомов углерода, равным шестидесяти.

При проведении экспериментальных исследований использованы следующие материалы: вяжущее вещество: портландцемент (ПЦ) Амвросиевского комбината ПЦ I-42,5 N; песок (П) кварцевый Вольский; химическая добавка – Sika ViscoCrete 5-600 N PL.

Запроектировано три серии составов (1 – контрольный, без добавок; 2 – с химической добавкой Sika ViscoCrete 5-600 N PL; 3 – с химической добавкой Sika ViscoCrete 5-600 N PL, модифицированной фуллеренами). Подвижность бетонной смеси определялась по диаметру расплыва на встряхивающем столике. Образцы бетона набирали прочность в нормальных условиях твердения в течение 28 суток. Результаты определения подвижности бетонной смеси и прочности бетона приведены на рис. 1 и 2 соответственно.

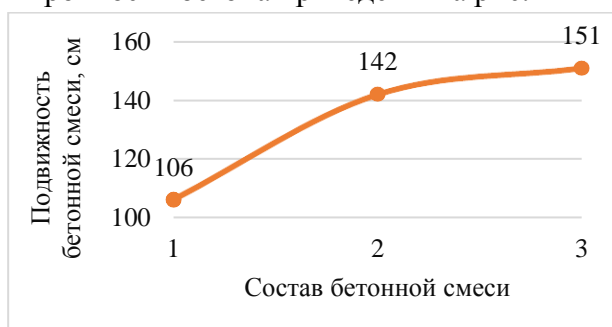


Рис. 1. Подвижность бетонной смеси

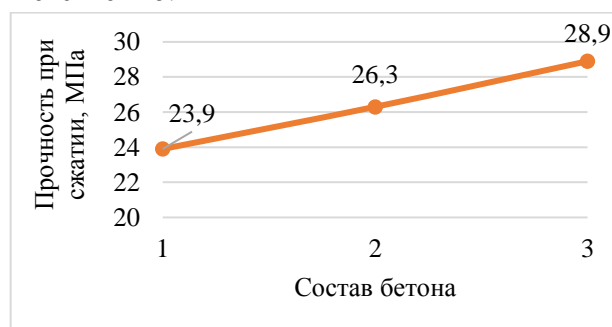


Рис. 2. Прочность бетона

Установлено, что подвижность бетонной смеси, в составе которой применяется химическая добавка, модифицированная фуллеренами, увеличивается по сравнению с контрольным и составом №2. Прочность образцов бетона состава №3 выше, чем у контрольных и образцов бетона, в составе которого применяется химическая добавка без фуллеренов. Можно предположить, что применение фуллероидных углеродных наночастиц в бетоне позволяет получить более плотную и однородную структуру, связанную с формированием кристаллогидратов с большей удельной поверхностью.

Мартынова В.Б., к.т.н., доцент¹, Куценкова А.А., ассистент¹,
Парамонова А.В., аспирант²

¹ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

²ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Аннотация. Приведены результаты исследования влияние пластификатора «Арт-Конкрит» на формирование пористой структуры и физико-механические свойства неавтоклавного газобетона.

Ключевые слова: газобетон, пластификатор, пористая структура, прочность

Основа современной технологии бетона базируется на создании высококачественного искусственного камня, характеризующегося высокой дисперсностью, низкой дефектностью и постоянством структуры, на основе которой могут быть созданы различные по назначению бетоны путем введения в структуру дополнительных составляющих и ее модификации.

Модифицирование структуры газобетонной матрицы различными по своему роду добавками позволит получить эффективные газобетоны с повышенными физическими и механическими свойствами. Как известно, эффективность добавки определяется выбором рациональной дозировки и составом.

Расход пластификатора и его влияние на водо-твердое (В/Т) отношения газобетонной смеси при постоянном диаметре по Суттарду ($d=34$ см) и физико-механические свойства бетона, представлен в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование показателя	Расход пластификатора, %							
		0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1	Водо-твердое отношение смеси (В/Т)	0,49	0,43	0,41	0,39	0,36	0,35	0,34	0,32
2	Количество выделившегося водорода, г	325	278	273	280	310	315	325	325
3	Средняя плотность, (ρ , кг/м ³)	825	610	664	654	658	666	655	624
4	Предел прочности при сжатии, (R, МПа)	0,68	1,26	1,85	1,50	1,80	2,52	2,79	2,14

С увеличением добавки в смеси снижается водо-твердое отношение от 12,2-34,7% по сравнению с контрольной смесью. Снижение В/Т приводит к увеличению предела прочности при сжатии образцов от 1,26-2,79 МПа, но при этом увеличивается средняя плотность образцов газобетона. С расходом добавки 0,7% и 0,8% замечено интенсивное вспучивание газобетонной смеси и количество выделившегося водорода идентично с контрольным составом ($m=325$ г). При этом в образцах по высоте сечения наблюдается неравномерное формирование ячеистой структуры. Поэтому особый интерес представляется по определению оптимального соотношения между расходом пластифицирующей добавки и количеством воды затворения при обеспечении средней плотности не более 530 кг/м³ и предела прочности при сжатии не менее 1,5 МПа после ТВО.

Малинина З.З., к.т.н., доцент, Шевченко О.Н., к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ,
ЯВЛЯЮЩИХСЯ МИНЕРАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Аннотация. Изучены электроповерхностные свойства минеральных отходов промышленности методом рН-метрии с целью использования их для уменьшения межчастичных сил отталкивания в бетонных смесях.

Ключевые слова: отходы промышленности, заполнители, электроповерхностные свойства

Во многих случаях межчастичное взаимодействие, реализуемое через структурированные оболочки воды, в бетонных смесях определяется силами отталкивания. Последние можно уменьшить при использовании заполнителей с противоположными полярностями заряда поверхности. Реализовать этот подход можно комбинированием смеси заполнителей из различных отходов промышленности, что требует проведения исследований их электроповерхностных свойств.

В качестве исходных материалов для проведения исследований поверхностных свойств были взяты следующие виды отходов промышленности: горелая порода (аргиллитовая и песчанистая), золошлаковая смесь теплоэлектростанций, мартеновский и доменный гранулированный шлаки. В эксперименте использовали фракцию 0...0,14. Исследование электроповерхностных свойств отходов проводили с помощью рН-метрии.

В связи с тем, что минеральные отходы промышленности длительное время хранятся в отвалах, их поверхность гидратирована атмосферной влагой. В этом случае на поверхности появляются активные центры. Результаты опытов показали низкую концентрацию активных центров, удерживающих воду координационной связью. Доменный и мартеновский шлаки имеют более высокие значения концентрации умереннокислых ($pK_a = 2,1$) брэнстедовских центров. Горелопородные и золошлаковые материалы имеют более высокие концентрации как кислых ($pK_a = -4,4$) так и щелочных ($pK_a = 12,8$) активных центров. Слабокислых ($pK_a = 7,3$) центров Брэнстеда больше у мартеновского шлака и у песчаной горелой породы. Концентрация кислых центров у граншлака по сравнению с мартеновским шлаком почти на порядок выше, что связано, по-видимому, с частичным выщелачиванием оксида кальция из стекловидной фазы доменного гранулированного шлака.

**Ромасюк Е.А., к.т.н., доцент, Ракова А.С., магистрант, Кротинова В.Н., студент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
БИО-АСФАЛЬТОБЕТОН – МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО В ДОРОЖНОМ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Аннотация. Рассмотрены био-асфальтобетоны на основе лигнина и растительного масла с высокими качественными показателями.

Ключевые слова: био-асфальтобетон, битум, лигнин, растительное масло

В мировой практике дорожного строительства в основном применяются остаточные нефтяные дорожные битумы, из которых в странах Европы строится более 80 % автомобильных дорог. В настоящее время лидирующие позиции на российском рынке битумов занимают компании «Газпром нефть», «Роснефть», и «Лукойл». На них приходится почти 80 % общего объема производства битумов в России. Но в тоже время процесс создания данных типов вяжущих является энергозатратным, при этом постоянно повышающаяся цена на нефть и ужесточающиеся экологические нормы для дорожных материалов вынуждают исследователей разрабатывать новые виды строительных материалов не связанных с нефтяной промышленностью.

Одним из альтернатив традиционному асфальтобетону является био-асфальтобетон. В био-асфальтобетоне в качестве вяжущего материала могут использоваться отходы производства сахара, риса, кукурузные и картофельные крахмалы, натуральные древесные и смолистые смолы, натуральный латексный каучук и растительные масла, лигнин, целлюлоза, отходы производства пальмового масла, кокосового ореха, арахисового масла и т.д.

В 2014 году в университете штата Вашингтон разработан новый способ производства асфальтобетонных смесей с использованием растительного масла (WCO). Растительное масло, обработанное по специальной технологии, используется для частичной замены битумо-полимерного вяжущего. Это дало возможность снизить содержание нефтяного битума в смеси на 2-3%, при этом основные характеристики полученных асфальтобетонов находятся на высоком уровне.

В 2016 году голландская группа по исследованиям в области продовольствия и биокультур университета Вагенингена объявила о разработке био-асфальтобетона на основе лигнина, который будет использоваться для покрытия автомобильных дорог в Зеландии (провинция в Нидерландах). Вместо нефтяного битума в качестве вяжущего выступает лигнин, который представляет собой природное клейкое вещество, содержащееся в структуре древесины всех видов растений и деревьев, и в то же время, является одним из основных компонентов древесных отходов, включая солому.

Сохина С.И., к.т.н., доцент

**ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ДЕКОРИРОВАНИЕ БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОКРАШЕННЫМИ В
СТРУКТУРЕ ПОЛИМЕРАМИ**

Аннотация. Получены окрашенные в структуре полимерные материалы на основе производных полистирола, которые обладают повышенной стойкостью к старению, выцветанию, вымыванию макромолекул красителя и могут быть использованы для защиты и декорирования изделий из бетона от внешних воздействий.

Ключевые слова: модификация полистирола, структурноокрашенные полимеры, декорирование строительных материалов

По мере возрастания требований к качеству декорирования и защиты поверхности строительных материалов от внешних воздействий несомненный интерес представляют лакокрасочные материалы нового типа, пленкообразующие которых имеют непосредственно в структуре макромолекулы хромофорные группировки, а цвет является уже свойством самого полимера.

Использование таких полимеров для декорирования поверхности бетонных изделий решается в двух направлениях:

- использование в реакциях сополимеризации мономеров, содержащих красящие звенья; такие окрашенные полимеры в виде лакокрасочного материала используются для нанесения на поверхность бетона;
- введение хромофорных групп в полимеры, содержащие функциональные группировки в результате полимераналогичных превращений непосредственно на бетонной поверхности путем последовательной пропитки.

Исследована светостойкость полученных цветных полимеров, окрашенных в структуре и в массе (растворы 0,1 г в 25 мл ДМФА в кювете $l=10\text{мм}$ при $\lambda \approx 413\text{нм}$ имеет оптическую плотность $\approx 0,2-0,3$). При этом окраски из полимеров, содержащих хромофорное звено непосредственно в макромолекуле более устойчивы к инсоляции, термическому воздействию и мокрым обработкам по сравнению с полимерами, окрашенными в массе красителями аналогичного строения.

Такое отличие можно объяснить тем, что сам носитель (макромолекула) может оказаться стабилизирующим агентом, распределяющим избыточную энергию, доставляемую молекуле красителя при поглощении света и тепла. Для такой дезактивации необходимо, чтобы взаимодействие красящего начала с макромолекулой было бы более тесным (прочная ковалентная связь), чем это имеет место в окрашенных в массе образцах, где действуют только обычные межмолекулярные силы.

Гриценко В.Ю., магистрант, Губарь В.Н., к.т.н., доцент

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДОРОЖНОГО БЕТОНА

Актуальность темы. Перспективным в технологии дорожного бетона является использование суперпластификаторов для обеспечения долговечности дорожного бетона, и повышения его физико-механических свойств. При использовании суперпластификаторов необходимо опираться на реальную промышленную базу химических веществ, а также исследовать возможности использования в качестве добавок отходов и попутных продуктов химического производства. При этом достигается снижение себестоимости добавок, решается проблема утилизации отходов и охрана окружающей среды.

Целью исследования является разработка составов дорожного цементного бетона с повышенными физико-механическими свойствами и снижением водоцементного отношения.

Задачи исследования:

- обосновать выбор химической добавки для дорожных цементных бетонов;
- исследовать технологические свойства бетонных смесей с использованием пластифицирующих и водоредуцирующих добавок;
- определить физико-механические свойства дорожного цементного бетона с использованием пластификаторов.

Объект, исследования – дорожный цементный бетон.

Предмет исследования – закономерности формирования структуры и свойств дорожного цементного бетона, содержащего в составе пластифицирующие и водоредуцирующие добавки.

Методы исследования. Исследование технологических свойств бетонных смесей были выполнены с помощью стандартного конуса. Физико-механические свойства бетонов выполнены по стандартным методикам.

Научная новизна работы заключается в исследовании влияния пластифицирующих и водоредуцирующих на повышения физико-механических свойств дорожного цементного бетона.

Практическое значение работы заключается в разработке эффективных составов пластифицирующих и водоредуцирующих добавок, которые позволяют повысить физико-механические свойства дорожных цементных бетонов.

Стукалов А.А., к.т.н., доцент, Жердев Д.Э., магистрант

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТАРЕНИЯ НА УПЛОТНЯЕМОСТЬ
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ**

Аннотация. Изучено влияние технологического старения на уплотняемость мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б на нефтяном дорожном битуме БНД 60/90 и неактивированном доломитовом минеральном порошке

Ключевые слова: асфальтобетонная смесь; технологическое старение; работа, затраченная на уплотнение

На этапе технологической переработки завершающей стадией структурообразования асфальтобетонной смеси является ее укладка в конструктивные слои дорожной одежды и последующее уплотнение. Уплотнение асфальтобетонных смесей при строительстве и ремонте жестких дорожных одежд является фактически ключевой технологической операцией для достижения прочности, устойчивости, надежности и долговечности асфальтобетонных автомобильных дорог. Недоуплотнение увеличивает интенсивность эксплуатационного старения асфальтобетона, приводит к разрушениям покрытия под действием воды и попеременного замораживания-оттаивания, а также образованию колеи и наплывов в летнее время.

Для изучения влияния технологического старения на уплотняемость асфальтобетонных смесей использовалась мелкозернистая смесь типа Б, приготовленная на нефтяном дорожном битуме БНД 60/90 и неактивированном доломитовом минеральном порошке. Температура производства асфальтобетонной смеси составляла 150, 165 и 180°C соответственно. В качестве главного критерия для оценки уплотняемости асфальтобетонной смеси, подвергшейся технологическому старению в процессе производства, использовалась работа А, затраченная на уплотнение.

Установлено, что чем выше температура производства асфальтобетонной смеси и температура ее уплотнения, тем ниже значение работы, которую необходимо затратить на ее уплотнение. Особенно заметно различие в данном показателе при переходе от температуры уплотнения 120°C к температуре 140°C, что свидетельствует о необходимости соблюдения температурного режима уплотнения асфальтобетонных смесей. В то же время, повышение температуры производства асфальтобетонной смеси, при котором работа, затрачиваемая на уплотнение, имеет минимальное значение, хотя и свидетельствует о меньшей энергоемкости процесса уплотнения, при прочих равных условиях не гарантирует получение более долговечного асфальтобетонного покрытия.

**Жеванов В.В., ассистент, Ромасюк Е.А., к.т.н., доцент, Квашук А.В., магистрант,
Стойчева Ю.М., магистрант**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ХОЛОДНЫЕ АСФАЛЬТОШЛАКОБЕТОНЫ ДЛЯ РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ
ПОКРЫТИЙ**

Аннотация. Холодные асфальтошлакобетоны на жидких битумополимерных вяжущих, характеризующиеся повышенными деформационно-прочностными характеристиками.

Ключевые слова: холодный асфальтобетон, ремонт, долговечность

В последние годы для поддержания сети автомобильных дорог в надлежащем эксплуатационном состоянии внедряется превентивная система ремонтных работ, которая заключается в использовании новых энергосберегающих технологий и применении эффективных материалов: качественных битумных эмульсий, модифицированных битумов и т.д. При этом необходимо обеспечивать возможность круглогодичного проведения работ по строительству и ремонту дорожных асфальтобетонных покрытий без снижения их деформационно-прочностных характеристик.

Наиболее перспективными и экономически выгодными являются технологии, позволяющие выполнять ремонт при низких температурах окружающей среды с использованием холодной асфальтобетонной смеси, содержащей качественный минеральный материал плотного зернового состава, органическое вяжущее и различные добавки. Данную смесь приготавливают на асфальтобетонном заводе, складировать и укладывают в холодном состоянии. Таким образом, одним из преимуществ технологии производства холодной смеси состоит в возможности проводить ремонтные работы при низких температурах.

Однако опыт эксплуатации показывает, что на участках, отремонтированных в неблагоприятные периоды года, асфальтобетонное покрытие имеет срок службы не более года. Поэтому для повышения качества ремонтных работ нами разрабатываются составы более долговечных холодных влажных асфальтошлакобетонов на основе модифицированных битумов такими полимерными добавками, как: латекс марки Butonal NS 175 и термоэластопласт марки Kraton D 1101). Для получения данного материала применяется мартеновский шлак Донецкого металлургического завода, который смешивается с 7% мас. модифицированного органического вяжущего и 10% мас. воды при температуре 80°C. Полученный холодный асфальтошлакобетон характеризуется приемлемым пределом прочности при сжатии (3-4 МПа при 20°C), обладает минимальным водопоглощением (до 2%) и имеет повышенную износостойкость по сравнению с традиционными холодными асфальтобетонами.

Бережанкина О.В., магистрант, Ефремов А.Н., д.т.н., профессор
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОНВЕРТЕРНОГО ШЛАКА ЕНАКИЕВСКОГО
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА

Актуальность темы. Ввиду преобладающего развития металлургического производства в нашей стране становится очень важной проблема использования его отходов – металлургических шлаков. На сегодняшний день большинство из отправляемых в отвалы отходов остаются невостребованными, так как в силу разных причин не исследованы их свойства. Приносимый экологический ущерб и тоннажность большинства образующихся побочных продуктов металлургического производства выдвигает проблему их утилизации в ряд важнейших проблем. В связи с этим вопрос исследования свойств малоиспользуемых отвальных отходов металлургии является актуальным.

Целью исследования являются отвальные конвертерные шлаки «Енакиевского металлургического завода», определение их структуры, химического и минералогического состава, а также основных факторов, влияющих на их гидравлическую активность;

Задачи исследования:

- исследовать технологические свойства конвертерного шлака;
- выявить эффективность использования конвертерного шлака в качестве компонентов вяжущих веществ.

Объект исследования – подобрать необходимые методы оценки свойств отходов металлургического производства, установить особенности их структурообразования и оптимальные условия твердения, провести анализ нормативной документации по данной теме.

Методы исследования – анализ структуры отвальных конвертерных шлаков, усредненные химический и минералогический составы, а также основные факторы, влияющие на их гидравлическую активность.

Научная новизна работы – исследовать возможности улучшения вяжущих свойств переработанных отвальных конвертерных шлаков.

Практическое значение работы возможность использования вяжущего на основе переработанных отвальных конвертерных шлаков ЕМЗ для снижения себестоимость производства бетона.

Холоша Д.В., магистрант, Водолад М.Н., студент, Егорова Е.В., к.т.н., доцент,
Лахтарина С.В., к.т.н., доцент

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ НА УДОБОУКЛАДЫВАЕМОСТЬ
БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С ДОБАВКОЙ Sika VISCOCRETE 5-600 N PL**

Аннотация. Изучено влияние добавки суперпластификатора на основе эфиров поликарбоксилатов на подвижность бетонных смесей. В качестве заполнителей были использованы щебень гранитный Кальчикского карьера (фракция 5-20 мм) и песок кварцевый Ясиноватского месторождения ($M_k=1,1$). Установлено, что введение в состав бетонной смеси предварительно промытого заполнителя совместно с суперпластификатором увеличивает подвижность с П1 до П4.

Ключевые слова: бетонная смесь, подвижность, суперпластификатор

В настоящее время практически все бетонные смеси и бетоны изготавливаются с использованием химических добавок. Среди них наибольшее распространение получили пластифицирующие добавки.

В работе изучено влияние качества заполнителей в комплексе с суперпластификатором (СП) Sika ViscoCrete 5-600 N PL на показатели удобоукладываемости бетонных смесей. Данный вид добавки обладает высоким пластифицирующим, диспергирующим и водоредуцирующим эффектом, благодаря комплексному эффекту: поверхностной адсорбции и межмолекулярного «стерического» отталкивания. Для приготовления бетонных смесей были использованы следующие материалы: вяжущее – портландцемент (Ц) ПЦ I-500 Амвросиевского цементного завода ОАО «Донцемент» (активность $R_c=51,5$ МПа), заполнители: крупный – щебень (Щ) гранитный Кальчикского карьера (фракции 5-10, 10-20 мм); мелкий – песок (П) кварцевый Ясиноватского месторождения ($M_k=1,1$).

Составы и свойства бетонных смесей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Составы и свойства бетонных смесей

№	Вид бетонной смеси	Ц, кг	П, кг	Щ, кг	В, л	СП, л	Подвижность, см
1	Крупный заполнитель пониженного качества	508	548	1056	229	14	0,3
2	Крупный заполнитель предварительно промытый						1,0
3	Крупный заполнитель пониженного качества + суперпластификатор						15
4	Крупный заполнитель предварительно промытый + суперпластификатор						19

Отмечен положительный эффект от использования предварительно промытого крупного заполнителя, в сочетании с добавкой суперпластификатора Sika ViscoCrete 5-600 N PL. Установлено, что использование в составе бетонной смеси мытого заполнителя совместно с суперпластификатором увеличивает подвижность с П1 до П4.

Кандаев А.В., магистрант, Губарь В.Н., к.т.н., доцент

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ С МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКОЙ НА ОСНОВЕ МЕТАКАОЛИНА И ИЗВЕСТНЯКА

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы применения композиционных цементов для бетонов и растворов.

Ключевые слова: композиционный цемент, метакраолин

Современная цементная отрасль оказывает значительное влияние на изменения окружающей среды.

Портландцемент обладает уникальными технико-строительными свойствами, поэтому его производство, несмотря на экологические проблемы, в ближайшее время будет возрастать. В связи с этим снижение содержания клинкера в бетонах и растворах – важная задача современного строительного материаловедения. Один из основных путей решения этой задачи – получение композиционных цементов с применением различных минеральных добавок.

В зарубежной литературе все чаще упоминаются цементы с гибридными минеральными добавками. Гибридная минеральная добавка в своем составе имеет несколько активных минеральных добавок, при совместном введении которых достигается синергетический эффект.

В настоящее время используются в основном алюмосиликатные добавки, которые при гидратации портландцемента реагируют с гидроксидом кальция с образованием кристаллогидратов силикатов и алюмосиликатов кальция. Во многих работах отмечалось, что применение карбонатных добавок способствует уменьшению расслаиваемости и водоотделения бетонных смесей; повышению их водоудерживающей способности, плотности и однородности; снижению усадки и тепловыделения бетонов, а также улучшает их атмосферостойкость, водо-, морозо- и кислотостойкость, стойкость к агрессивному воздействию морской воды. В работе показано, что благоприятное воздействие добавки известняка наблюдается при введении его до 15% от массы вяжущего.

Вместе с тем, взаимодействие карбонатных добавок с продуктами гидратации цемента имеет другую, пока еще недостаточно изученную химическую природу.

В связи с этим целью работы планируется исследование влияния гибридной добавки на основе известняка и метакраолина на прочностные свойства композиционного портландцемента без применения супер- и гиперпластификаторов.

Корниенко Р.Л., магистрант, Губарь В.Н., к.т.н., доцент

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ДОРОЖНЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ БЕТОНЫ С ПОВЫШЕННОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬЮ

Аннотация. Непрерывный рост перевозок требует не только увеличения выпуска современных транспортных средств, но и увеличения сети автомобильных дорог с усовершенствованными покрытиями. Из усовершенствованных дорожных покрытий цементобетонные обладают рядом технических особенностей и технико-экономических преимуществ по сравнению с асфальтобетонными. Они имеют большую прочность и могут пропускать все виды тяжелого автомобильного транспорта; достаточно высокую шероховатость поверхности, допускающую движение транспорта с большими скоростями во влажную погоду; малый износ поверхности; большой срок службы до капитального ремонта; незначительный объем работ по текущему ремонту; малое сопротивление движению; экономию в каменных материалах; возможность механизации всех видов строительных работ.

Бетон в дорожных покрытиях находится в тяжелых условиях эксплуатации. Он испытывает значительные напряжения вследствие интенсивного движения тяжелого транспорта, колебаний температуры, изменения влажности, усадки бетона и др. Важным показателем качества дорожного бетона является износостойкость, которая зависит от структуры и состава верхнего слоя дорожного покрытия. Износом называют свойство материала сопротивляться абразивным воздействиям. Согласно ГОСТ 26633-2012 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия» для бетона установлены следующие марки по истираемости: на марки И-I; И-II; И-III при испытании в полочном барабане на марки G1, G2, G3 при испытании на круге истирания.

Износ увеличивается при использовании подвижных бетонных смесей с большим водоцементным отношением. Износостойкость также снижается при твердении бетона в условиях низких температур и недостаточной влажности среды. Характер износа бетона зависит от износостойкости его компонентов, для тяжелого бетона обычно износостойкость заполнителей выше износостойкости цементного камня. В результате цементный камень изнашивается, быстрее заполнителя и на поверхности бетонного покрытия, обнажаются и выступают зерна заполнителей.

Важное значение имеет подбор оптимального гранулометрического состава заполнителей. Для уменьшения износа покрытий наряду с повышением прочности цементного камня, а также уменьшением его удельного содержания в бетоне желательно применять более вязкие заполнители с меньшей крупностью. На износостойкость бетона положительное влияние имеет обеспечение надежного сцепления заполнителей с цементным камнем.

**Киценко Т.П., к.т.н., доцент, Иваненко С.В., магистрант, Омелянович Д.С., студент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОГНЕУПОРНЫЕ ВЯЖУЩИЕ
НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА**

Аннотация. Разработаны составы огнеупорных жидкостекольных алюмосиликатных вяжущих с отвердителями на основе шамотно-каолиновой пыли, исследованы технологические и физико-механические свойства вяжущих при обычной и повышенных температурах.

Ключевые слова: термомеханические свойства, огнеупорные вяжущие, жидкое стекло, шамотно-каолиновая пыль

Огнеупорные материалы – важнейший технологический продукт. Их мировое производство достигло 25 млн. т в год, что составляет более 25 млрд. долларов США.

В отечественной промышленности широкое распространение получили огнеупорные бетоны на основе жидкостекольных вяжущих. Недостатком жидкостекольных вяжущих и бетонов является то, что отвердители жидкого стекла (кремнефторид натрия, металлургические шлаки) содержат 0,5-5% плавней. Поэтому в качестве отвердителя жидкого стекла предлагается использовать термоактивированный каолин (ТАК). Однако вяжущие с использованием ТАК имеют существенные недостатки.

В тоже время известно, что при обжиге кускового шамота образуется значительное количество шамотно-каолиновой пыли (ШКП), осаждаемой на электрофильтрах вращающихся печей. Учитывая опыт обжига во вращающихся печах извести, портландцементного клинкера, можно было предположить, что процессы дегидратации и минералообразования в пыли-унос не соответствуют конечной температуре обжига шамота (около 1400°C), некоторая ее часть по морфологии близка к термоактивированному каолину и будет проявлять такое же структурообразующее влияние на жидкостекольные композиции.

Показано, что ШКП играет активную структурообразующую роль при твердении и, особенно, нагреве алюмосиликатных вяжущих с шамотным наполнителем, затворенных низкомолекулярным жидким стеклом. После 28 суток нормального твердения прочность камня вяжущего из теста нормальной густоты составляет 15-20 МПа, после сушки она увеличивается в 2-2,8 раза, а после прогрева при 800°C достигает 76-92 МПа. Также в результате интенсивного спекания открытая пористость камня вяжущего снижается примерно в 1,5 раза.

Проведенные исследования подтвердили возможность замены ТАК шамотно-каолиновой пылью в алюмосиликатных жидкостекольных вяжущих композициях.

**Лобанов А.В., студент, Оленич А.В., студент, Шевченко А.А., студент,
Мартынова В.Б., к.т.н., доцент**
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ ЗДАНИЙ ИЗ
ЯЧЕИСТОБЕТОННЫХ БЛОКОВ**

Аннотация. Проведен сравнительный анализ результатов расчета приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента наружной стены из ячеистобетонных блоков.

Ключевые слова: ячеистый бетон, газополистиролбетон, блоки

Анализ состояния и обоснование актуальности проблемы. Решение одной из актуальных проблем стройиндустрии заключается в повышении теплоизоляционных характеристик ограждающих конструкций, зданий и сооружений. Современные требования по теплоизоляции зданий, которые с каждым годом повышаются, неразрывно связаны с развитием технологий производства энергоэффективных строительных изделий и конструкций.

Изложение основного материала исследований. Выполнен расчет и сравнительный анализ приведенного сопротивления теплопередачи фрагмента сопряжения наружной стены из газобетонных и газополистиролбетонных блоков на клеевом растворе с железобетонной колонной с полным и частичным заземлением. Размеры сечения колонны $0,300 \times 0,300$ м.

Приведенное сопротивление теплопередачи рассчитывалось для каждого узлового соединения наружной стены и колонны с помощью численного моделирования температурных полей с использованием программы THERM 7.0.

Анализ полученных результатов показывает, что значительные стоки теплоты через участки примыкания колонны внутри наружной стены, выполненной из газобетонных и газополистиролбетонных блоков. Приведенное термическое сопротивление составляет $R_{\Sigma np} = 1,16$ и $1,45 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ соответственно, что не допустимо. При этом характер распределения теплового потока одинаков. Внутренняя температура поверхности конструкции в местах сопряжения для двух видов конструкции составляет 8 и 4°C , соответственно. Конструктивные решения наружной стены, выполненные кладкой из газобетона и газополистиролбетона с полным заземлением колонны, не являются энергоэффективными. Приведенное сопротивление теплопередачи при сопряжении с частичным размещением колонны в наружной стене газополистиролбетона значительно выше $R_{\Sigma np} = 3,32 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, чем для наружной стены газобетона $R_{\Sigma np} = 1,45 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. По показателям энергоэффективности данное конструктивное решение рекомендуется применять для жилых домов.

Копачев Р.Р., студент, Вешневская В.Г., к.т.н., доцент

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НЕФЕЛИНОВОГО ШЛАМА)
В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Аннотация. В данной работе рассматривается применение промышленных отходов, а именно нефелинового шлама, в производстве керамических материалов. В работе рассмотрены химический состав нефелинового шлама, его содержание в керамических изделиях, а также основные свойства, которые он придает изделиям.

Ключевые слова: техногенные отходы, нефелиновый шлам, керамические материалы, нефелиновая руда, шлам

Техногенным сырьем называются отходы различных производств, которые могут использоваться в качестве минерального сырья при производстве строительных материалов. Оно образуется в горнодобывающей, металлургической, топливно-энергетической и химической промышленности. Промышленные отходы отличаются по химическому составу и физическим свойствам, при этом их стоимость ниже других заполнителей.

Техногенное сырье условно подразделяется на следующие виды: вскрышные и вмещающие породы, отходы сухой переработки и сухого обогащения полезных ископаемых; отходы мокрых способов обогащения, металлургические шлаки и шламы, золошлаковые отходы ТЭС, некоторые отходы химической промышленности.

Вскрышные породы – горнорудные отходы, отходы добычи разнообразных полезных ископаемых. Для производства керамических плиток на основе легкоплавких глин для повышения содержания в составе смеси Al_2O_3 расширения температурного интервала спекания и уменьшения деформации при обжиге вместо дефицитных компонентов (каолина, огнеупорной глины) вводят высокоглиноземистую вскрышную породу. При получении глинозема из нефелинового сырья в качестве побочного продукта образуется нефелиновый шлам.

Нефелиновый шлам является отходом комплексной переработки нефелиновой руды на глиноземном комбинате. Он представляет собой пескообразный продукт с модулем крупности около 2 и влажностью 25 %. По химическому составу нефелиновый шлам состоит из CaO (52-55%), SiO_2 (24-30%). В больших количествах в нем присутствуют ферриты кальция, алюмосиликаты натрия и кальция, углекислый кальций, водные окислы железа и другие компоненты.

Формирование структуры облицовочной керамики на основе непластичного сырья в значительной степени зависит от подбора зернового состава исходных сырьевых материалов для достижения максимально плотной упаковки структуры. Для получения наиболее плотной упаковки компонентов керамической шихты с последующим получением наибольшей плотности сформованного и спеченного изделия, а также лучших физико-технических показателей осуществили оптимизацию фракционного состава керамической шихты: глина компановская – 62%; нефелиновый шлам – 30%; песок – 8%.

Керамические материалы, созданные на основе нефелинового шлама, характеризуются достаточно низкой усадкой, высокой прочностью при изгибе и морозостойкостью.

**Кабанцова А.Р., магистрант, Петрик И.Ю., ассистент, Губарь В.Н., к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ТЯЖЕЛЫЙ ЦЕМЕНТНЫЙ БЕТОН С ДОБАВКАМИ ФИРМЫ СИКА
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ**

Аннотация. В работе представлены актуальность темы, цель и задачи, научного исследования.

Ключевые слова: цементный бетон, долговечность, суперпластификатор

Актуальность темы. В современном строительстве при возведении массивных объектов необходима разработка качественных и долговечных бетонов, в составе которых обязательно присутствуют пластифицирующие добавки. Они отличаются высокой эффективностью и отсутствием отрицательного действия на бетон и арматуру. Наибольший интерес представляют пластифицирующие добавки из группы супер- и гиперпластификаторов. С развитием применения пластификаторов становится возможным получение композиционных бетонов с более высокими прочностными и технологическими характеристиками. Характер влияния суперпластификатора на долговечность суперпластификатора (проницаемость, коррозионная стойкость, морозостойкость), как и на другие свойства бетона, существенно зависит от способа его введения. При введении суперпластификатора для пластификации бетонной смеси, состав и структура бетона не меняются, и часть свойств, определяющих долговечность, остается на уровне контрольного бетона. Введение суперпластификатора при снижении В/Ц (расхода воды) позволяет не только увеличить прочность бетона, но также повысить его другие свойства, в том числе влияющие на долговечность. Причиной этого является уменьшение содержания и размеров пор цементного камня в бетоне.

Целью исследования является разработка составов тяжелого цементного бетона с добавками фирмы Sika, определение основных свойств исследуемого бетона, а также факторов, влияющих на его долговечность.

Задачи исследования:

- исследовать технологические свойства бетонных смесей с добавками фирмы Sika;
- определить физико-механические свойства тяжелого цементного бетона с добавками фирмы Sika.

Объект исследования – тяжелый цементный бетон.

Предмет исследования – закономерности формирования структуры и свойств тяжелого цементного бетона, содержащего в составе добавки фирмы Sika.

Методы исследования. Исследование технологических свойств бетонных смесей и физико-механические свойства бетонов выполнены по стандартным методикам.

Научная новизна работы заключается в исследовании влияния добавок фирмы Sika на повышение долговечности тяжелого цементного бетона.

Практическое значение работы заключается в разработке составов тяжелых цементных бетонов с добавками фирмы Sika, которые позволяют повысить их долговечность.

**Литвиненко А.Н., студент, Домская Т.Р., студент, Корниенко С.В., ассистент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ФИГУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МОЩЕНИЯ**

Аннотация. В работе представлены результаты исследования основных свойств мелкого заполнителя из отсева дробления известняка Докучаевского флюсо-доломитного комбината, применяемого при производстве фигурных элементов мощения.

Ключевые слова: фигурные элементы мощения, известняк, долговечность, морозостойкость

Фигурные элементы мощения (ФЭМ) – это разновидность бетонной тротуарной плитки повышенной архитектурной выразительности, которая создается за счет цветной поверхности, большого количества геометрических размеров и конфигурации изделий, повышенных эксплуатационных характеристик бетонных элементов.

Изготавливают ФЭМ из тяжелых и мелкозернистых бетонов. В соответствии с ГОСТ 17608-91 «Плиты бетонные тротуарные. Технические условия» к ФЭМ предъявляют следующие требования: истираемость – не больше, чем $0,7 \text{ г/см}^2$, морозостойкость – не ниже 200 циклов, водопоглощение – не выше 6 %, прочность – не ниже класса В22,5 (М250).

Для обеспечения долговечности при производстве ФЭМ необходимо применять сырьевые материалы высокого качества: бездобавочный портландцемент марки не ниже М400; природные, обогащенные и фракционированные заполнители; воздухововлекающие и суперпластифицирующие добавки.

При подборе сырьевых материалов необходимо учитывать, что от типа заполнителя зависит марка бетона, а соответственно, его прочность. Важным фактором, влияющим на прочность бетона, также является сцепление между заполнителями и цементным камнем. Весьма плотные с гладкими, но раковистыми изломами зерна прочного заполнителя не обеспечивают надлежащего сцепления с цементным камнем при изготовлении смеси в растворобетонном узле и повышают его хрупкость. Этим можно объяснить, что заполнитель из известняка, уступая по абсолютной прочности заполнителям из плотных изверженных пород способствует лучшему сцеплению с цементным камнем. Помимо этого, известняк, обладая более высокой абсорбирующей способностью и большей вязкостью, может в ряде случаев обеспечить более высокую прочность и меньшую хрупкость бетона по сравнению с бетоном на весьма прочном и плотном заполнителе.

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики мелких заполнителей из отсева дробления известняка Докучаевского флюсо-доломитного комбината и кварцевого песка Ясиноватского месторождения.

Таблица 1.

Наименование материала	Насыпная плотность, кг/м^3	Истинная плотность, кг/м^3	Модуль крупности	Пылистые, илистые, глинистые включения, %
песок из отсева дробления известняка	1398	2719	4,05	6,4
кварцевый песок	1206	2592	1,34	25,2

Квитко Я.В., магистрант, Губарь В.Н. к.т.н. доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
**МОРОЗО- И СОЛЕСТОЙКОСТЬ БЕТОНА,
ПОДВЕРЖЕННОГО МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ**

На сегодняшний день одной из наиболее актуальных проблем при эксплуатации конструкций из бетона является их долговечность.

Долговечность бетона дорожных, тротуарных покрытий и подобных элементов транспортных коммуникаций и благоустройства в основном оценивается показателями морозостойкости и прочности. Вместе с тем, в процессе эксплуатации бетон покрытий подвергается значительным механическим нагрузкам, оказывающим существенное влияние на изменение во времени структурных характеристик бетона. Трещинообразование, сопровождающее воздействие механических нагрузок на бетон, способно значительно снизить его прочностные свойства, морозо- и солестойкость.

В случае дорожных покрытий мороз не только непосредственно влияет на долговечность бетона, но и обуславливает необходимость применения солей, понижающих температуру замерзания воды. Для этой цели обычно применяют NaCl и CaCl_2 , их периодическое воздействие при чередовании замораживания и оттаивания приводит к поверхностному шелушению бетона. Соли создают осмотическое давление и вызывают движение воды к верхней плоскости покрытия, на которой она замерзает. Так как наибольшие разрушения наблюдаются при относительно низкой концентрации солей в бетоне (2-4%), принято считать, что имеет место преимущественно физический, а не химический механизм разрушения.

Целью работы является исследование тенденции изменения физико-механических характеристик тяжелого бетона при комплексном воздействии агрессивной эксплуатационной среды и механических нагрузок.

Многочисленные работы и испытания показали, что степень разрушения меняется в зависимости от условий, в которых действует соль. Наибольшие разрушения бетона наблюдались при попеременном замораживании и оттаивании в присутствии раствора-антиобледенителя на поверхности. Если солевой раствор удаляется с поверхности бетона перед повторным замораживанием, поверхностного шелушения не наблюдается даже у бетона без воздухововлекающих добавок.

Развитие теории морозостойкости бетона характеризуется множеством гипотез о причинах и механизме разрушения бетона при совместном действии на него воды и мороза, начиная с классического физического воздействия давления воды, замерзающей в его порах. Роль расширения воды при замерзании учитывается и в современных гипотезах, но само по себе это физическое явление не может полностью объяснить процесс разрушения бетона. В этой связи большое значение для развития теории морозостойкости бетона имеют выполненные в период 30-60-х годов XX века работы, по существу сформировавшие современные представления о причинах и механизме морозной деструкции бетона и технологических мероприятиях для повышения его долговечности.

Сальникова А.Р., студент, Лахтарина С.В., к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ИЗ ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ

Аннотация. Волосы млекопитающих являются единственными тепловыми изоляторами, которые фактически производятся естественным путем. Поэтому неудивительно, что человечество начало использовать этот ресурс на очень ранней стадии своего развития, особенно овечью шерсть, в одежде и для улучшения термической защиты своих жилищ с помощью «третьей кожи».

Такой утеплитель можно выпускать без значительных вложений в производство, на небольших предприятиях, недорого (по оценкам производителей их энергозатраты составляют лишь десятую часть от требуемых для производства современных утеплителей на неорганической или синтетической основах). При этом у нее отличный PR - шерсть эволюционно разработана самой природой для теплозащиты животных.

Достоинства утеплителя из шерсти:

- Овечья шерсть – природный утеплитель. Сложная пористая структура волокна овечьей шерсти способствует хорошему теплосопrotивлению. Другими словами, в холодное время удерживает тепло, а в жару сохраняет прохладу.

- Шерсть долговечна.

- Шерсть – эластичный и крепкий материал, имеет особую прочность на разрыв

- Шерсть может поглощать до 30% от ее сухой массы в виде влаги и пара и отдавать ее снова, не отсыревая и не гняя.

- Овечья шерсть очищает воздух. Благодаря своей высокой биореактивности, шерсть обладает способностью связывать запахи и загрязняющие вещества и частично нейтрализовать некоторые из них.

- Овечья шерсть не горит. Пылающая шерсть требует 25,2% кислорода. Воздух содержит только около 21% кислорода, поэтому горящая шерсть гасит сама себя. Температура воспламенения шерсти – 580°C.

- Шерсть – натуральное волокно, правильно прочесанная шерсть является гипоаллергенной и безопасной для здоровья.

- Шерсть овец обладает хорошей воздухопроницаемостью, по сути, является «дышащим» материалом.

- Шерсть в смеси с полиэфирном волокном не интересна для моли.

- Материал будет поглощать лишний конденсат в доме.

- Утеплитель не меняет форму с течением времени.

- Поглощает вредные вещества, исходящие от новой мебели, линолеума, гипсокартона – это диоксид серы, формальдегиды и диоксид азота.

- Хорошая звукоизоляция.

- Легкость в работе за счет напыления его на поверхность с помощью компрессора и труб.

Недостатки утеплителя из шерсти:

- Шерсть – биопродукт и подвержена распаду.

- Поражению природными агентами.

- Поддерживающими круговорот вещества в биосфере (от бактерий и грибов до насекомых).

- Гигроскопична.

Но многие побочные негативные качества могут быть устранены при минимальной переработке. Отмытая, отсортированная шерсть, обработанная антипиренами и антисептиками, будет долго оставаться стабильной.

**Каракуц Д.А., магистрант, Петрик И.Ю., ассистент, Губарь В.Н., к.т.н., доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
ЦЕМЕНТНЫЕ БЕТОНЫ С ДОБАВКАМИ ФИРМЫ Sika ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ**

Аннотация. В работе представлены актуальность темы, цель и задачи, научного исследования.

Ключевые слова: цементный бетон, суперпластификатор, технологические свойства, физико-механические свойства

Актуальность темы. Современное производство железобетонных изделий в условиях заводского изготовления, как правило, осуществляется с применением различных видов добавок. Суперпластификаторы – универсальные многокомпонентные добавки, обладающие водоредуцирующим и пластифицирующим действием. Количество компонентов, позволяющих менять свойства бетонов в зависимости от конечного результата, с каждым годом увеличивается. Компания Sika, занимающая одну из лидирующих позиций в производстве различных добавок и присадок для бетонных растворов. Преимуществами таких добавок являются:

- ускоренный набор ранней прочности бетона при увеличенном времени сохранения подвижности бетонной смеси;
- высокое водоредуцирование;
- повышение прочности, водонепроницаемости и долговечности бетона или снижение расхода цемента при неизменных характеристиках бетона, за счет высокого водоредуцирования;
- возможность изготовления высокоподвижных и самоуплотняющихся бетонных смесей;
- получение бетонов с высокой стойкостью по отношению к химическим и механическим воздействиям;
- возможность производства бетонов с низкими деформациями усадки и ползучести.

Целью исследования является разработка составов цементного бетона с добавками фирмы Sika для производства железобетонных плит перекрытия.

Задачи исследования:

- исследовать технологические свойства бетонных смесей с добавками фирмы Sika;
- определить физико-механические свойства цементного бетона.

Объект исследования – цементный бетон с добавками фирмы Sika.

Предмет исследования – закономерности формирования структуры и свойств цементного бетона, содержащего в составе добавки фирмы Sika.

Методы исследования. Исследование технологических свойств бетонных смесей и физико-механические свойства бетонов выполнены по стандартным методикам.

Научная новизна работы заключается в исследовании влияния добавок фирмы Sika на повышение технологических свойств цементного бетона.

Практическое значение работы заключается в разработке составов цементных бетонов с добавками фирмы Sika, которые позволяют применять их для производства железобетонных плит перекрытия.

Ткаченко Е.И., студент, Зайченко Н.М., д.т.н., профессор
 ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЦЕМЕНТЫ С МИНЕРАЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ ИЗ
ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДОНБАССА

Аннотация. Разработаны составы композиционного портландцемента типа ПЦ II/Б-К с содержанием активных минеральных добавок в виде золы-уноса ТЭС и термоактивированного каолина суммарно в количестве 21-35%, который характеризуется показателями прочности, в том числе в раннем возрасте твердения, сопоставимыми с показателями портландцемента марки 400Р с высокой ранней прочностью..

Ключевые слова: композиционный портландцемент, активные минеральные добавки, зола-уноса ТЭС, термоактивированный каолин

В соответствии с поставленной целью исследования необходимо получить композиционный портландцемент типа ПЦ II/Б-К с содержанием клинкера портландцемента 65-79% и активных минеральных добавок в виде золы-уноса ТЭС и термоактивированного каолина суммарно в количестве 21-35%, который характеризуется следующими показателями предела прочности при сжатии (активность): в возрасте 2 суток – не менее 15 МПа; в возрасте 28 суток – не менее 40 МПа (испытание согласно ГОСТ 310.4); в возрасте 2 суток – не менее 30 МПа; в возрасте 28 суток – не менее 55 МПа – для образцов в виде цементного камня.

При оптимизации состава композиционного портландцемента приняты следующие факторы ПФЭ 2^k: X₁ – суммарное содержание активной минеральной добавки (зола-уноса ТЭС + метакаолин) взамен части портландцемента, %; X₂ – содержание добавки метакаолина в комплексе активных минеральных добавок (зола-уноса ТЭС + метакаолин), %. Функции отклика: Y₁ – предел прочности при сжатии цементного камня в возрасте 2 суток, МПа; Y₂ – предел прочности при сжатии цементного камня в возрасте 28 суток, МПа.

Таблица 1 – План-матрица и результаты эксперимента

№	Кодированные переменные		Натуральные значение		Функция отклика	
	X ₁	X ₂	Содержание МД, %	Содержание МТК в МД, %	Y ₁	Y ₂
			X ₁ , %	X ₂ , %	R ₂ , МПа	R ₂₈ , МПа
1	-1	-1	20	25	32,2	53,9
2	-1	+1	20	35	38,5	52,0
3	+1	-1	30	25	25,7	68,5
4	+1	+1	30	35	29,6	62,4
5	0	0	25	30	35,4	58,7
6	Контрольный		0	0	45,3	69,4

Установлено, что с увеличением содержания комплексной минеральной добавки взамен части портландцемента снижается прочность вяжущего в ранние сроки твердения (2 сут.) в сравнении с контрольным составом цементного камня, что обусловлено замедляющим эффектом золы-уноса на кинетику роста прочности. При этом более высокое содержание метакаолина, полученного обжигом каолинита при температуре 750°С, в составе комплексной добавки частично компенсирует замедляющий эффект золы-уноса (составы №2, 5). Более низкие показатели прочности камня вяжущего состава №4 обусловлены повышением водопотребности цементного теста при максимальном содержании минеральных добавок. В проектном возрасте твердения, напротив, с увеличением содержания комплекса минеральных добавок (состав №3) прочность камня вяжущего повышается, практически приближаясь к показателю контрольного состава. Оптимальное содержание минеральных добавок обеспечивает как высокую раннюю, так и проектную прочность композиционного портландцемента.

ЖИДКАЯ РЕЗИНА – СОВРЕМЕННЫЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Аннотация. Тезисы посвящены возможностью гидроизоляции жидкой резиной строительных конструкций, а также производству жидкой резины и ее нанесению.

Ключевые слова: жидкая резина, гидроизоляция, битумно-полимерная эмульсия

Одним из новых материалов является жидкая резина, которая представляет собой гидроизоляционный материал, имеющий битумную основу. В застывшем состоянии имеет вид обыкновенной резины, которая до застывания являлась эмульсией, жидкостью. Материал наносится на поверхность без швов и стыков, а также при нанесении на вертикаль не стекает по поверхности.

Жидкая резина образует тонкую монолитную пленку (1-3) мм для гидроизоляции поверхностей (крыши, щели, трещины, покрытие пола, бассейнов). Расход жидкой резины составляет около 1 кг на 1 мм слоя на 1 кв. м. Качество эмульсии зависит от размеров частиц. Высший сорт имеет 90% битума частиц менее 0,005 мм.

Технология производства:

Готовят эмульсию в акустическом диспергаторе. В нем происходит измельчение битума и смешение компонентов.

- Необходимо диспергировать битум, для этого применяется коллоидная мельница. В ней битум разогревают до температуры около 130-140°C и вместе с водой смесь проходит через подвижный и неподвижный диск (конус, ротор). В результате получаем растворенные капли битума в воде с размером 0,001-0,1 мм. Содержание в воде битума 66% (по массе).

- Далее модифицируют эмульсию латексом для придания эластичности (25% латекса по массе).

- Во избежание коалесценции (слияние мелких частиц в более крупные) вводят эмульгаторы (асидол-мылонафт (2,5%), каустическую соду (0,75%), жидкое стекло (0,75%)), также возможны адгезионные присадки.

- В разных климатических условиях, в зависимости от средней годовой температуры подбирают битумы и латексы подходящих под них.

Коагулятором (полимеризатором) служит 5% раствор хлористого кальция.

Для нанесения эмульсии применяют установку Б-21 – компрессионная установка, которая выкачивает эмульсию и коагулятор из отдельных емкостей и под давлением распыляет их из пистолета с двух близко и параллельно расположенных трубок. Возможна регулировка давления.

Нанесение:

- Первый слой грунтовочный наносится без коагулятора. Толщина около 0,5 мм.

- Второй слой (основной) наносится с толщиной от 1 мм до 3-10 мм. Большая толщина требуется для защиты фундаментов от подземных вод.

Научное электронное издание

**«НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ ДОЦЕНТА
КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ, ИЗДЕЛИЙ И МАТЕРИАЛОВ
АЛЕКСАНДРА ДМИТРИЕВИЧА ЛАЗЬКО»**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**27 декабря 2018 года
г. Макеевка**

Ответственный за выпуск:

Мушанов В.Ф.

Составитель:

Петрик И.Ю.