

Бірыңғай әлеуметтік аударымдар.26% (шығыстардан еңбекақы төлеуге)	3,57
Амортизациялық аударымдар	3,77
Барлығы:	39,88

Өнімділігі жылына 5015 м³ зығыр қалдығы негізінде газдалған бетоннан жасалған жылдық өнімнің өндірістік құны 36,36 миллион тенге құрайды. Өнімнің 1 м құны 7248 тенге, кварц құмы негізінде 1 м газдалған бетонның құны 7945 тенгені құрайды. Нәтижелер көрсеткендей, зығыр қалдығын пайдалану негізінде жасалған 1м³ газабетон құны құрамында кварц құмы бар газабетоннан 10-12% төмен, ал энергия шығыны 33-35% - ға аз.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Зығыр: Қазақстан әлемдік өндірушілер мен экспорттаушылардың топ-3 -. кіреді [Электрондық ресурс]. – 2018. – URL: <https://foodindustry.kz> (өтініш берген күні: 15.01.2019).
2. Живетин В.В., Гинзбург Л.Н., Ольшанская О.М. Зығыр және оны кешенді пайдалану. - М.: Ақпараттық Білім, 2002. -400 б.
3. Смирнова О.Е. Строительные теплоизоляционные материалы на основе отходов льнопереработки / О.Е. Смирнова// Межд. сб. науч.тр. «Жөндеу және құрылыс материалдары мен бұйымдары». - Новосибирск. - 2006.-С.142-146.
4. Казас М.М. Құрылыс материалдары мен конструкцияларының өнеркәсіп экономикасы: Оқу. пос./ М.М. Казас. - М.: Құрылыс университеттері қауымдастығының басылымы, 2004. – 320б.
5. Демин В.И. Құрылыс материалдарын, бұйымдары мен конструкцияларын өндіретін кәсіпорындардың экономикасы: Оқу. пос./ В.И. Демин, Л.В. Заруева. - Новосибирск: НГАСУ, 2001. – 180б.
6. УДК 691

УДК 691

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЛКОШТУЧНЫХ СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Жаканов Алибек Нуржанович

zhakanov888@mail.ru

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва,

Магистр, Астана, Казахстан

Научный руководитель – М.Кусаинов

Возрастающие темпы строительства в стране требуют значительного увеличения выпуска высококачественных строительных материалов, для изготовления и переработки которых необходимо как можно меньше энергии и капиталовложений. В этих условиях повышается спрос на многие строительные материалы, в том числе стеновые. Поэтому в строительной индустрии существует актуальность поиска альтернативных материалов и технологий, направленных на возможность расширения существующей сырьевой базы и производства новых строительных материалов. Легкие бетоны являются более конкурентноспособными по сравнению с остальными видами стеновых материалов в плане технических характеристик, они не только просты в эксплуатации, но и позволяют увеличить срок службы сооружений. Однако из-за невысокой плотности не все виды этого строительного материала могут быть

задействованы в несущих конструкциях. Поэтому продолжает развиваться тенденция разработки высокопрочных легких бетонов[1].

Согласно ГОСТ 25820-2014 легкие бетоны классифицируют последующим признакам:

- основное назначение;
- вид крупных пористых заполнителей;
- структура;
- способ поризации;
- прочность;
- средняя плотность;
- теплопроводность.

По основному назначению бетоны подразделяют:

- на теплоизоляционные;
- конструкционно-теплоизоляционные;
- конструкционные.

По виду крупного пористого заполнителя бетоны подразделяют:

- на керамзитобетон (бетон на керамзитовом щебне или гравии);
- шунгизитобетон (бетон на шунгизитовом щебне или гравии);
- аглопоритобетон (бетон на аглопоритовом щебне или гравии);
- шлакопемзобетон (бетон на шлакопемзовом щебне или гравии);
- бетон на стекловидных пористых заполнителях (на остеклованном шлаковом гравии, щебне или гранулированном пеностекле, гранулятепеностекла и т.д.);
- перлитобетон (бетон на вспученном перлитовом песке и щебне);
- бетон на щебне из пористых горных пород (бетон на туфе, пемзе, вулканическом шлаке);
- термолитобетон (бетон на термолитовом щебне или гравии);
- вермикулитобетон (бетон на вспученном вермикулите);
- керамзитоперлитобетон (бетон на керамзитовом гравии и перлитовом вспученном песке);
- шлакобетон (бетон на золошлаковых смесях тепловых электростанций (ТЭС) или на топливном шлаке, гранулированном доменном или электротермофосфорном шлаке).

Для приготовления легких бетонов используют легкие пористые заполнители:

- 1) щебень из перистых горных пород (пемзы, вулканических туфов и лав, известковых туфов, ракушечников и т. п.);
- 2) отходы промышленности:
 - а) топливные (котельные) шлаки, т. е. отходы от сжигания угля;
 - б) гранулированные доменные шлаки;
 - в) зольный гравий из золы ТЭЦ;
- 3) специально изготавливаемые (искусственные) пористые заполнители:
 - а) керамзит, получаемый в результате вспучивания глин, глинистых сланцев и подобного сырья при ускоренном режиме обжига (керамзитовый гравий, щебень и песок);
 - б) шлаковую пемзу (термозит) - пористые доменные шлаки, вспученные под действием водяного пара и раздробленные на щебень и песок;
 - в) агломерированные шлаки, получаемые спеканием зол или топливных шлаков на особых спекаемых устройствах (аглопорит);
 - г) вспученные при обжиге горные породы (перлит, шунгизит)[2].

Техническими свойствами, характеризующими искусственные пористые заполнители, являются: насыпная плотность, прочность, стойкость, зерновой состав

(крупность), объем межзерновых пустот крупного заполнителя (гравия, щебня), пористость, характер поверхности зерен и их форма, водопоглощение, теплопроводность. Из перечисленных важнейших свойств искусственных пористых заполнителей наибольшее значение имеют: насыпная плотность как предопределяющая среднюю плотность легкого бетона, прочность и стойкость. Зерновой состав, характер поверхности зерен и объем межзерновых пустот крупного заполнителя (гравия, щебня) оказывают влияние на свойства легкобетонных смесей (подвижность, удобоукладываемость), расход цемента, среднюю плотность и прочность легкого бетона [3].

Искусственные пористые заполнители отличаются более высокими качествами, чем обычные топливные шлаки, и позволяют получать более прочные, стойкие и легкие бетоны.

При рациональном использовании имеющейся минерально-сырьевой базы на основе передовых технологий можно получить конкурентоспособную строительную продукцию, не уступающую зарубежным аналогам.

Отходы производства или побочные продукты промышленности являются вторичными материальными ресурсами. Многие отходы по своему составу и свойствам близки к природному сырью.

При рациональном использовании имеющейся минерально-сырьевой базы на основе передовых технологий можно получить конкурентоспособную строительную продукцию, не уступающую зарубежным аналогам [4].

Авторами работы [5] приведены результаты исследования по разработке состава легкого бетона на пористых заполнителях и смешанном гипсовом вяжущем для эффективных мелкоштучных стеновых изделий.

В качестве такого вяжущего нами были использованы смешанные гипсовые вяжущие (ГЦБВ), которые получены путем тонкого измельчения до 20 % базальтовой породы, 5-10 % портландцемента и 70-75 % гипса.

Наряду со смешанными гипсовыми вяжущими веществами с базальтовым заполнителем были использованы портландцемент М400, строительный гипс марки Г-5; гипсоцементно-пуццолановые вяжущие (ГЦПВ).

В качестве заполнителей для получения легких бетонов использовался керамзитовый гравий и песок. Для регулирования реологических свойств бетонной смеси использовалась зола Бишкекской ТЭЦ.

Подбор состава легких бетонов для изготовления стеновых блоков на пористых заполнителях велся из расчета получения конструктивно-теплоизоляционного бетона марки 50-100.

Расход материалов из расчета на 1 м³ составляет: вяжущее 260 кг/м³; песок керамзитовый 0,36-0,65 м³/м³; керамзитовый гравий 0,86 м³/м³; зола – 0,2 м³/м³; вода – 360 л/м³; ОК = 1-3 см.

Согласно приведенному составу, были изготовлены легкобетонные смеси на различных вяжущих, из которых были изготовлены образцы размером 10×10×10 см, твердевшие в различных условиях.

Образцы на портландцементе твердели во влажной среде при $t\ 20 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; а образцы, изготовленные на строительном гипсе, ГЦПВ и ГЦБВ твердели в воздушных условиях.

В ходе исследования на основе смешанных гипсовых вяжущих веществ с использованием пористых заполнителей и зол БТЭЦ получены эффективные мелкоштучные стеновые материалы, отвечающие требованиям ГОСТ [5].

Авторами работы [6] предлагается использовать в строительстве относительно новый практически бесплатный строительный вторичный материал, – это керамический кирпичный бой, который использовался в качестве подсыпки дорожного полотна.

Применение керамического кирпичного боя при изготовлении некоторых строительных изделий способствует экономии ресурсов, так как решает проблемы утилизации отходов, обеспечивает экологическую безопасность.

Авторы предлагают использовать керамический кирпичный бой в качестве мелкого и крупного заполнителя в технологии легких керамобетонов для производства на их основе мелкоштучных стеновых изделий для ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Данное исследование основано на многочисленных опытах, направленные на изучение структуры и свойств вторичных строительных материалов из техногенного сырья. Также экспериментально доказано, что вторичный заполнитель из кирпичного боя является серьезной альтернативой традиционному керамзиту или аглопориту.

Мелкоштучные стеновые изделия из керамобетона, состоящего из компонентов – цемента, щебня и песка из кирпичного боя и воды, отформовываются с помощью вибропрессования, а затем подвергаются пропарке. Использование технологии прессования изделий позволяет существенно снизить расход самого дорогостоящего компонента бетона – цемента, за счет обеспечения возможности применения жестких керамобетонных смесей.

Различают керамобетонные блоки полнотелые и пустотные. Применяются они для постройки домов, возведения стен, выкладывания проемов в монолитном строительстве и т.д. Отличаются они высокой прочностью.

В результате исследования авторами доказано, что применение вторичного заполнителя из керамического кирпичного боя позволит, во-первых, получить в дальнейшем легкий конструкционно-теплоизоляционный бетон, пригодный как для ремонтно-восстановительных работ, так и для нового строительства, во-вторых, снизить отрицательное влияние отходов на окружающую среду и, в-третьих, освободить значительные территории земель для других нужд [6].

Кроме того, современное развитие промышленности строительных материалов в новых экономических условиях направлено на обеспечение потребностей капитального строительства, в том числе, жилищного. Комфорт и эстетика жилища зависят от правильного выбора стеновых материалов, которые должны быть теплыми, красивыми, недорогими, технологичными и экологически чистыми.

Для снижения дефицита стеновых материалов и значительного сокращения сроков возведения зданий, автором предложена рациональная область использования тонкомолотых золошлаковых отходов ТЭЦ в качестве активных минеральных добавок при производстве композиционных гипсовых вяжущих. Установлена возможность получения композиционных вяжущих и мелкозернистого бетона для стеновых материалов на основе природного и техногенного сырья.

Свойства и структуру исходных сырьевых материалов, композиционно-гипсовых вяжущих и мелкозернистых бетонов на их основе изучали с применением, как высокоточных инструментальных методов исследований, так и стандартных методик.

Подтверждена эффективность применения в качестве заполнителя для производства мелкоштучных стеновых материалов из мелкозернистого бетона на основе композиционных гипсовых вяжущих из местных песков и золошлаковых отходов ТЭЦ. Разработана широкая номенклатура составов для производства мелкоштучных стеновых материалов [7].

Таким образом, можно констатировать, что применение мелкоштучных стеновых материалов из легкого бетона с различными заполнителями является перспективным направлением в строительной индустрии в наше время.

Список использованной литературы

1. Самойлов К. А., Антипина А. А. Легкий бетон как материал для стеновых конструкций // *AlfaBuild*, № 3, 2018, С.55–64.
2. ГОСТ 25820-2014 Бетоны легкие. Технические условия. Межгосударственный стандарт: ФГУП «Стандартинформ», 2015, 15с.
3. ГОСТ 32496-2013. Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия. Межгосударственный стандарт: ФГУП «Стандартинформ», 2014, 9с.
4. Рахимов А.М. Модифицированные бетоны с использованием техногенных отходов и конструкции на их основе: дис. на соиск. степ. д-ра филос. (PhD). Караганда, 2019, 157 с.
5. Ассакунова Б.Т., Гусейнова Р.А. Эффективные строительные мелкоштучные стеновые материалы // *Вестник КГУСТА*, № 4(30), 2010, С.11-15.
6. Хаджиев М.Р., Хадисов В.Х. Мелкоштучные стеновые изделия из легкого керамобетона для ограждающих конструкций зданий и сооружений// *Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки*, №4 (35), 2014, С.137-142.
7. Аласханов А.Х. Мелкоштучные стеновые материалы на основе сырья Чеченской Республики: автореф. дис. канд.техн.наук. Белгород, 2013, 25 с.

УДК 691.3

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ ОТКОСОВ ГРУНТОВОЙ НАСЫПИ

Жантлесова Жибек Бейсембаевна, Енкебаева Айгерим Сексембайкызы,
zhibek81@mail.ru, ac_enkebayeva@mail.ru

Докторант PhD кафедры «Технология промышленного и гражданского строительства»
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – PhD, профессор Лукпанов Р.Е.

Введение

Концепции и технологии укрепления грунта возникли еще в доисторические времена. Солома, палки, и ветки традиционно использовались для улучшения качества саманных кирпичей, укрепления глинобитных жилищ, и даже укрепляли почву для борьбы с эрозией. Однако современные методы механической стабилизации грунта были введены в 1960-х годах. Впервые примененный во Франции метод, известный как "армированная земля", использовали вмонтированные узкие металлические ленты для укрепления почвы [1].

Со временем применение геосинтетических материалов стремительно возросло. Они используются в гидротехническом, дорожном, подземном, природоохранном строительстве. Такая тенденция обусловлена увеличением сложности и ответственности архитектурных и строительных решений, реализуемых в сложных инженерно-геологических и климатических условиях, возрастающей урбанизацией территорий, что диктует необходимость применения новых технологий, конструкций и материалов. С использованием геосинтетических материалов возводятся армированные насыпи с углом заложения выше нормативного, подпорные сооружения, ведется