

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

© 2012 Д.К.-С. Батаев

доктор технических наук, профессор, академик Академии наук
Чеченской Республики

© 2012 С.-А.Ю. Мургазаев

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук
Чеченской Республики

2012 Х.Н. Мажиев

доктор технических наук, профессор

© 2012 М.А. Бетилгириев

доктор технических наук, профессор

Грозненский государственный нефтяной технический университет

им. академика М.Д. Миллионщикова

E-mail: salima@list.ru

Осуществлен обзор материалов и технологий для ремонтно-восстановительных работ в строительстве, разработанных специалистами научных и образовательных учреждений Чеченской Республики и внедренных при строительстве и восстановлении уникальных объектов г. Грозного. Установлены актуальность, перспективность и эффективность выполненных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических разработок.

Ключевые слова: строительство, ремонт, восстановление, композит, бетон, мелкозернистый бетон, шлакозолобетон.

В результате известных двух военных кампаний (1994 и 1999 гг.) г. Грозный был разрушен до неузнаваемости (степень разрушения 70-80 %). Жилой фонд, по данным на 1987 г., по административным районам г. Грозного составлял¹:

- Ленинский - 2048 тыс. м²;
- Заводской - 1135 тыс. м²;
- Октябрьский - 1566 тыс. м²;
- Старопромысловский - 1103 тыс. м².

Степень разрушения городов (Гудермес, Аргун, Шали, Урус-Мартан) и сел Чеченской Республики составляла примерно 10-40 %, а села Бамут, Орехово и Старый Ачхой были практически полностью уничтожены.

Большой объем ремонтно-восстановительных работ был запланирован в Программе восстановления экономики и социальной сферы Чеченской Республики, принятой Правительством РФ в 2001 г. К числу первостепенных объектов, требующих восстановления, были отнесены пункты временного размещения населения (ПВР), хлебопекарные предприятия, жилые дома,

здания и сооружения, представляющие инфраструктуру жилья и другие объекты инженерного обеспечения. Решение обозначенной проблемы носило не только социально-экономический характер, но и политический. Однако, учитывая, что промышленно-производственный потенциал Чеченской Республики сведен на нет, нами были начаты разработки, которые с учетом имеющихся условий давали как сиюминутные практические результаты, так и результаты на перспективу, имеющие и прикладное, и фундаментальное значения для науки. Исследования проводились в несколько этапов.

На первом этапе были разработаны материалы и технологии для восстановительных работ в строительстве² - составы мелкозернистого бетона на основе использования микронаполнителей из отходов металлообрабатывающей, топливно-энергетической, камнеобрабатывающей, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности. Использование микронаполнителей не только ведет к экономии

вяжущих веществ, не только решает проблему утилизации вредных выбросов и отходов, но и придает мелкозернистым бетонам специальные свойства, в том числе свойства, необходимые для ремонтных составов. В рамках обозначенной научно-исследовательской работы проведены теоретические и экспериментальные исследования физических и физико-механических свойств обычного мелкозернистого бетона, мелкозернистого пропитанного бетона, мелкозернистого безусадочного и расширяющегося бетона, мелкозернистого дисперсно-армированного бетона и мелкозернистого шлакозолобетона. К исследованиям мелкозернистого шлакозолобетона для ремонтных нужд подтолкнули: наличие сырья (шлакозольных выбросов ТЭЦ) в г. Грозном, необходимость утилизации шлакозольных отвалов в рамках экологической программы и необходимость получения составов с требуемыми физико-механическими свойствами.

Путем утилизации углеводородных отходов и выбросов получены новые комплексные строительные материалы и составы: вяжущее асфальтобетонов для дорожных покрытий, составы для поверхностных обработок строительных бетонов и грунтовок, специальные водонепроницаемые составы, добавки к бетонам и керамическим изделиям, гидроизоляционный бетон и ремонтные составы.

Потребность народнохозяйственного комплекса Чеченской Республики в разработанных строительных материалах высокая. Утилизация доступных отходов дала два эффекта: экономический эффект - 8,0-10,0 млрд. руб., социальный эффект - экологическое оздоровление окружающей среды.

Для решения вопроса более эффективного использования отходов и выбросов нефтехимии и нефтепереработки необходимо провести инвентаризацию данных отходов, изыскать инвестиции и продолжить выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР).

В результате выполненных собственными силами НИОКР было предложено:

- производить ремонт и восстановление конструкций с применением мелкозернистых безусадочных и расширяющихся бетонов, пропитанных бетонов, бетонов с дисперсным армированием и шлакозолобетонов;

- производить строительные, ремонтно-восстановительные и спецмонтажные работы с использованием новых устройств и механизмов;

- на стадии разработки ПОС и ППР определять значение уровней надежности и безопасности способов и средств монтажа и выбирать наиболее рациональные из них;

- определять значение уровней стесненности площадок производства ремонтно-восстановительных работ;

- повысить надежность и безопасность способов монтажа и демонтажа конструкций посредством применения разработанных технических устройств.

По результатам исследования разработан руководящий технический материал "Методика оценки уровня надежности и безопасности способов монтажа и демонтажа конструкций" (РТМ 07794-99) и получены патенты на изобретения³.

Разработанные составы и технологии нашли применение в производственной деятельности и при реконструкции и техническом перевооружении Аргунского завода крупнопанельного домостроения, при строительстве, ремонте и реконструкции Грозненского хлебозавода № 6, Аргунского хлебозавода № 2 и строительстве ряда жилых и гражданских объектов центральной части г. Грозного.

В результате известных военных действий в период с 1994 по 2002 г. в городах и селах Чеченской Республики частично или полностью разрушены тысячи зданий и сооружений из кирпича, бетона и железобетона. В результате этих разрушений образовались огромные массы бетонного, железобетонного и кирпичного боя. Массы и груды этих отходов и материалов загрязняли окружающую среду, загромождали площадки под разрушенными зданиями и около них, а также препятствовали восстановительным работам. Расчистка строительных площадок от строительного мусора связана не только с большими затратами труда и транспортными расходами, но и с необходимостью отводить для свалки этого мусора специальные места.

Отмеченные обстоятельства вызвали острую потребность в максимальной утилизации образовавшегося строительного мусора, в использовании его при ремонте и восстановлении разрушенных зданий и сооружений или для нового строительства. Подобное решение вопроса об использовании материалов и изделий имеет важное народнохозяйственное значение как с точки зрения экономии ресурсов, так и с точки зрения утилизации вредных отходов для обеспечения экологической

безопасности. Проведенные исследования показали, что груды бетонного, железобетонного и кирпичного боя, штукатурки, засыпок, деревянных обломков и тому подобного следует рассматривать не как строительный мусор и отходы, создающие проблемы, а как материалы, относительно легко используемые как для ремонтно-восстановительных работ, так и в капитальном строительстве: крупный и мелкий заполнитель для ремонтных бетонов, растворов и других составов, мелкоштучные стеновые камни и блоки, плиты для перегородок и самонесущих ограждений, материал для засыпки перекрытий и покрытий, материал для подсыпки дорог, тротуаров и полов, материал для стен с пустотной кладкой и пр.

Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М.Д. Миллионщикова совместно с Московским государственным строительным университетом и ООО «Центр инновационных технологий в строительстве» успешно внедрили и освоили технологию производства ламинированных изделий методом постформирования⁴.

Внедрение технологии изготовления ламинированных изделий методом постформинга позволило выпускать широкий спектр продукции: строительно-отделочные материалы (декоративные стеновые панели и покрытия), строительные изделия (подоконники, плинтусы, двери входные и межкомнатные), полуфабрикаты для производства мебели (столешницы, панели для сборной мебели), мебельные изделия (стойки, столы, прилавки) и прочее и частично решить проблему сохранения лесных массивов, особенно ценных пород древесины (ясеня, бука, дуба), что положительно сказывается на окружающей среде.

На втором этапе были разработаны эффективные бетоны и растворы на основе техногенного сырья для ремонтно-строительных работ⁵. В результате реализации второго этапа НИОКР:

- разработана методика оценки качества щебня из бетонного лома для тяжелого бетона классов по прочности до В30, включающая технические требования, правила приемки, методы контроля, транспортирования и хранения;

- рекомендована организация промежуточного осреднительного склада сырья для обеспечения достаточной однородности и стабильности щебня и наполнителя из бетонного лома, что повысит качество производимых из них строительных материалов и изделий;

- получен щебень из бетона фракции 5-20 мм с маркой по прочности 400, водопотребностью 7 % и плотностью 2300 кг/м³, стоимость которого вдвое ниже, чем у традиционного щебня с теми же свойствами;

- разработаны составы тяжелых бетонов на дробленых заполнителях классов по прочности В15-В30, применение которых взамен традиционных позволит снизить их себестоимость;

- разработана технология механохимической активации смешанных вяжущих на основе отсевов дробления бетонного лома и отвальных золошлаковых смесей, включающую сушку наполнителя и совместный помол портландцемента, наполнителя и суперпластификатора, применение которых в составе строительных растворов и мелкозернистых бетонов обеспечит повышение качества и уменьшение стоимости ремонтно-восстановительных работ;

- предложена технология, позволяющая использовать отсев дробления бетонного лома, а также золошлаковые смеси в составе ВНВ взамен кварцевого песка.

Результаты проведенных исследований позволили апробировать и внедрить в производство технологии: получение крупного заполнителя из бетонного лома разборки зданий и сооружений; мелкозернистого бетона с наполнителями на основе отсева дробления бетонного лома и золошлаковых смесей; растворов на основе органоминеральной добавки, полученной механохимической активацией золошлаковой смеси и суперпластификатора.

Для широкомасштабного внедрения результатов работы при проведении ремонтно-восстановительных работ и возведения зданий из монолитного бетона разработаны технологические документы:

- технические условия на «Щебень из бетонного лома разборки зданий и сооружений» ТУ 5711-001-02066502-08 и на «Мелкозернистый бетон класса по прочности до В30 - В45 на золошлаковых смесях, портландцементе и органоминеральной добавке» ТУ 5711-001-02066501-08;

- рекомендации на приготовление и укладку мелкозернистых бетонов класса по прочности В12,5-В22,5 на золошлаковых смесях, портландцементе и органоминеральной добавке.

Разработанные смеси и составы были внедрены в условиях производства строительно-восстановительных работ на уникальных объектах г. Грозного.

Результаты работы использовались при реализации федеральных целевых программ: “Восстановление экономики и социальной сферы Чеченской Республики на 2002 и последующие годы” и “Социально-экономическое развитие Чеченской Республики на 2008-2011 годы”. При этом получены значительные экономический, социальный и экологический эффекты.

Теоретические положения, результаты экспериментальных и лабораторных исследований и промышленного внедрения в настоящее время используются в учебном процессе ГГНТУ им. академика М.Д. Миллионщикова при подготовке инженеров по специальностям: 270106 “Производство строительных материалов, изделий и конструкций”, 270102 “Промышленное и гражданское строительство” и 270105 “Городское строительство и хозяйство”.

Учитывая, что Чеченская Республика - сейсмоопасная зона с особыми грунтовыми условиями, был реализован третий этап НИОКР, основная цель которого состояла в разработке и исследовании материалов, конструкций и устройств для обеспечения и повышения сейсмостойкости зданий и сооружений в системе “сейсмостойкие строительные материалы - строительные конструкции - грунтовое основание - сейсмические, ветровые и другие воздействия”⁶. В результате реализации данного этапа:

- получены мелкозернистые безусадочные и расширяющиеся бетоны, пропитанные бетоны, бетоны с дисперсным армированием и шлакозолобетоны для повышения сейсмостойкости зданий и сооружений;

- разработаны конструкции сейсмоизолирующего тарельчатого фундамента и выключающихся связей для повышения сейсмостойкости зданий и сооружений;

- предложена методика оценки степени повреждения зданий и сооружений;

- разработаны технические условия ТУ 5745-001-45267841-10 “Мелкозернистый ремонтный бетон класса В20 на основе портландцемента, кварцевого песка и органической добавки”;

- разработаны технические условия ТУ 5711-001-02066501-08 “Мелкозернистый бетон класса по прочности до В30-В45 на золошлаковых смесях, портландцементе и органоминеральной добавке”;

- разработана инструкция РДС РК-01-07-10 “Инструкция по проектированию зданий с исполь-

зованием сейсмоизолирующих кинематических фундаментов”;

- получены патенты на сейсмоизолирующий тарельчатый фундамент (RU 2007146296 А), универсальный сейсмоизолирующий фундамент (RU 2406804 А) и др.⁷

Разработанные составы, технологии и технические средства нашли применение при ремонте, восстановлении и реконструкции зданий и сооружений Чеченской Республики (ГУП “Чеченское управление строительства”, ГУП “Чеченгражданстрой”, ООО “Модернпроект” (генеральная проектная организация выполнения ФЦП “Социально-экономическое развитие Чеченской Республики на 2008-2012 гг.”), ПРСК “Лам”, Сейсмофонд, ООО “СК “Чеченстрой”, ООО “Интерстройхолдинг”, ЗАО “Внешторгсервис”, ООО “Импексстрой”, ООО “Комплекс”, ООО “Восход-4г”).

Результаты НИОКР внедрены и используются на объектах Министерства строительства Чеченской Республики, Министерства жилищно-коммунального хозяйства Чеченской Республики и УНР 328 Минобороны РФ. Разработки отмечены Большой медалью РААСН, серебряными и золотыми медалями международной выставки “Архимед”.

Ориентировочные расчеты показали, что экономический эффект за десять лет составит 240-250 млн. руб. Получен также социальный эффект - экологическое оздоровление окружающей среды за счет утилизации отходов.

Учеными и специалистами отдела технических наук ЦПМ АН Чеченской Республики и отдела материаловедения КНИИ им. Х.И. Ибрагимова РАН в рамках фундаментальных исследований установлены закономерности структурообразования модифицированных ультрадисперсных композитов, многофакторные математические зависимости кинетики пропитки композитов наноразмерными составами, разработаны теоретические положения повышения их стойкости и целенаправленного управления техническими, технологическими и эксплуатационными свойствами, разработаны технологии ремонта и восстановления конструкций с применением комплексных ремонтных наносоставов и материалов, предложен механизм разрушения слоистых систем при механическом воздействии и действии окружающей среды и омоноличивания контактной зоны. Данные научные разработки способствуют развитию теории строительных композитов, имеют важное народнохозяйственное значение и в

недалекой перспективе найдут широкое применение в строительной практике при производстве ремонтно-восстановительных работ.

Вышеобозначенные НИОКР выполнялись в соответствии с федеральными целевыми программами “Стройпрогресс - 2000”, “Сейсмобезопасность территории России” (2002-2010 гг.), “Восстановление экономики и социальной сферы Чеченской Республики на 2002 и последующие годы”, “Социально-экономическое развитие Чеченской Республики на 2008-2011 гг.” и “Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 гг.”.

¹ Методические указания по обследованию поврежденных зданий, сооружений и инженерных систем в Чеченской Республике / Госстрой России. М., 2001.

² См.: *Баженов Ю.М., Батаев Д.К.-С.* Материалы и технологии для восстановительных работ в строительстве. М., 2000; *Баженов Ю.М., Батаев Д.К.-С., Муртазаев С.-А.Ю.* Ресурсо- и энергосберегающие технологии и материалы для ремонта восстановления зданий и сооружений. М., 2006; *Батаев Д.К.-С.* Техническая экспертиза зданий и сооружений. М., 2004; *Его же.* Оценка и повышение уровня безопасности монтажа и демонтажа длинномерных конструкций и оборудования нефтегазовой промышленности. М., 2006; *Техническое обследование и экспертиза зданий и сооружений / Д.К.-С. Батаев [и др.].* М., 2008.

³ См.: Патент 2374393 РФ, МПК E02D 27/00. Сейсмоизолирующий тарельчатый фундамент / Х.-М.С. Духаев, Х.Н. Мажиев, С.-М.К. Хубаев. № 2007146296/03; заявл. 17.12.2007. опубл. 27.11.2009. Бюл. № 33; Патент 2412364 С2 РФ МПК F03G 3/00. Силовая установка / Д.Т. Озниева, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова. - № 2009101517/06; заявл. 19.01.2009; опубл. 20.02.2011. Бюл. № 5; Патент 2392071 РФ, МПК B09B 3/00, B28C 5/00, C04B 20/04. Способ утилизации отходов нефтепереработки для строительных материалов / Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, И.С. Тепсаев, Т.В. Мунаев, Г.К. Батаев, С.К. Айсханов, С.А. Бекузарова. № 2008142908/03; заявл. 29.10.2008; опубл. 20.06.2010. Бюл. № 17; Патент 2396133 РФ, МПК B09C 1/00, A01B 79/02. Способ реабилитации нефтезагрязненных земель / В.Б. Заалишвили, С.А. Бекузарова, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев. № 2008142997/15; заявл. 29.10.2008; опубл. 10.08.2010. Бюл. № 22; Патент 2406804 РФ, МПК E02D 27/34. Универсальный сейсмоизолирующий фундамент / Х.-М.С. Духаев, С.-М. Х.-М. Духаев, М.Х.-М. Духаева, Х.Н. Мажиев. № 2009131826/03; заявл. 24.08.2009; опубл. 20.12.2010. Бюл. № 35; Патент 2407916 РФ, МПК F03D 5/00. Ветроэнергетическая установка / А.С. Алиев, Р.А. Алиев, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев. № 2009114207/06; заявл. 14.04.2009; опубл. 27.12.2010. Бюл. № 36.; Патент 2 411 928 С1 РФ МПК A61F 9/06, A42B 3/00. Сварочный шлем / У.А. Шовхалов, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова. 2009149348; заявл. 29.12.2009г.; опубл. 20.02.2011. Бюл. № 5; Патент РФ

(положительное решение по заявке № 2009134197), МПК H05B 3/60, F24H 1/18. Способ выработки тепловой энергии / А.Д. Мачигов, Р.Н. Ибрагимов, А.А.-М. Увайсов, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова; Патент РФ (положительное решение по заявке № 2010143388), МПК C04B18/04, C04B18/16. Бетонная смесь и способ ее приготовления / С.-А.Ю. Муртазаев, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова, М.А.-В. Абдуллаев, С.А. Алиев, М.С. Сайдумов, М.И. Керимов, А.Х. Шахабов.

⁴ *Батаев Д.К.-С.* Строительство- как организовать бизнес. Назрань, 2007.

⁵ См.: Мелкозернистые бетоны из техногенного сырья для ремонта поврежденных зданий и сооружений / Ю.М. Баженов [и др.]. Грозный, 2011; Мелкозернистые бетоны на основе наполнителей из вторичного сырья / С.-А.Ю. Муртазаев [и др.]. М., 2009.

⁶ См.: Приборы и оборудование строительных лабораторий / Х.Н. Мажиев [и др.]. М., 2007; Материалы и конструкции для повышения сейсмостойкости зданий и сооружений / Я.М. Айзенберг [и др.]. М., 2009.

⁷ См.: Патент 2374393 РФ, МПК E02D 27/00. Сейсмоизолирующий тарельчатый фундамент / Х.-М.С. Духаев, Х.Н. Мажиев, С.-М.К. Хубаев. № 2007146296/03; заявл. 17.12.2007. опубл. 27.11.2009. Бюл. № 33; Патент 2412364 С2 РФ МПК F03G 3/00. Силовая установка / Д.Т. Озниева, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова. № 2009101517/06; заявл. 19.01.2009; опубл. 20.02.2011. Бюл. № 5; Патент 2392071 РФ, МПК B09B 3/00, B28C 5/00, C04B 20/04. Способ утилизации отходов нефтепереработки для строительных материалов / Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, И.С. Тепсаев, Т.В. Мунаев, Г.К. Батаев, С.К. Айсханов, С.А. Бекузарова. № 2008142908/03; заявл. 29.10.2008; опубл. 20.06.2010. Бюл. № 17; Патент 2396133 РФ, МПК B09C 1/00, A01B 79/02. Способ реабилитации нефтезагрязненных земель / В.Б. Заалишвили, С.А. Бекузарова, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев. № 2008142997/15; заявл. 29.10.2008; опубл. 10.08.2010. Бюл. № 22; Патент 2406804 РФ, МПК E02D 27/34. Универсальный сейсмоизолирующий фундамент / Х.-М.С. Духаев, С.-М. Х.-М. Духаев, М.Х.-М. Духаева, Х.Н. Мажиев. № 2009131826/03; заявл. 24.08.2009; опубл. 20.12.2010. Бюл. № 35; Патент 2407916 РФ, МПК F03D 5/00. Ветроэнергетическая установка / А.С. Алиев, Р.А. Алиев, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев. № 2009114207/06; заявл. 14.04.2009; опубл. 27.12.2010. Бюл. № 36.; Патент 2 411 928 С1 РФ МПК A61F 9/06, A42B 3/00. Сварочный шлем / У.А. Шовхалов, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова. 2009149348; заявл. 29.12.2009; опубл. 20.02.2011. Бюл. № 5; Патент РФ (положительное решение по заявке № 2009134197), МПК H05B 3/60, F24H 1/18. Способ выработки тепловой энергии / А.Д. Мачигов, Р.Н. Ибрагимов, А.А.-М. Увайсов, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова; Патент РФ (положительное решение по заявке № 2010143388), МПК C04B18/04, C04B18/16. Бетонная смесь и способ ее приготовления / С.-А.Ю. Муртазаев, Д.К.-С. Батаев, Х.Н. Мажиев, С.А. Бекузарова, М.А.-В. Абдуллаев, С.А. Алиев, М.С. Сайдумов, М.И. Керимов, А.Х. Шахабов.

Поступила в редакцию 02.03.2012 г.