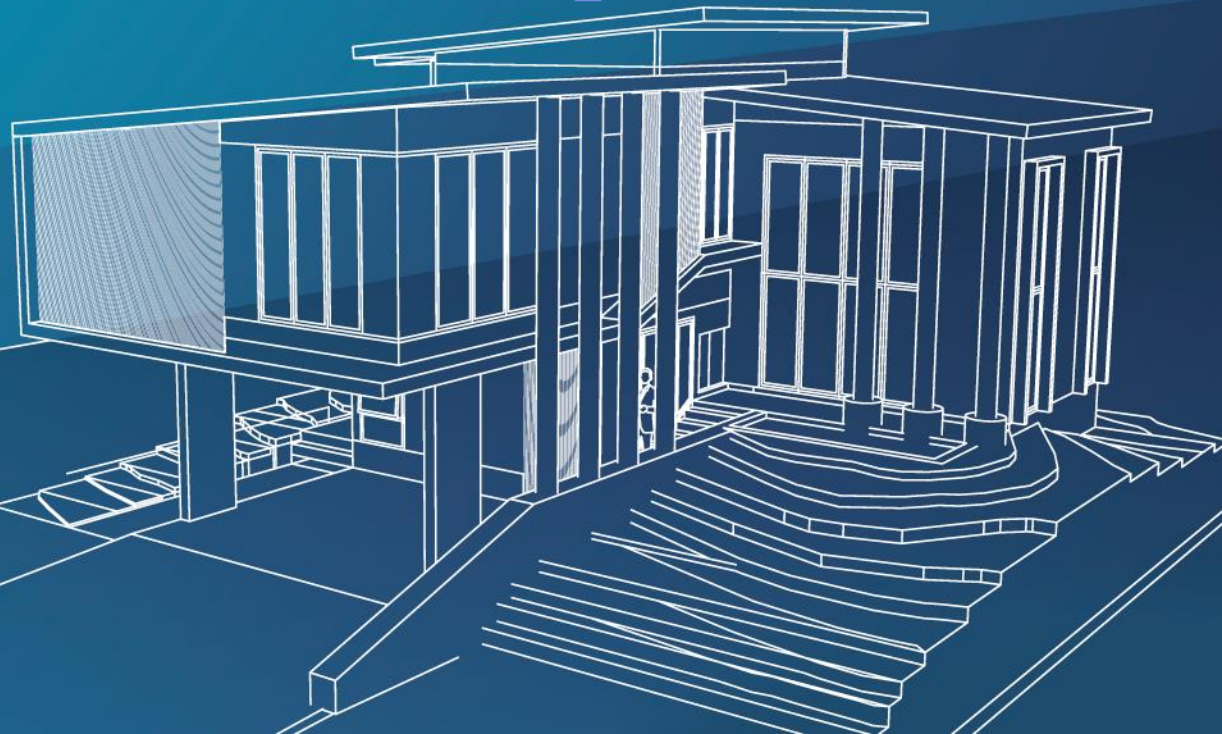
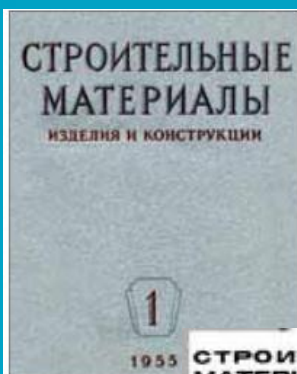




70 лет на службе строительной отрасли





Строительные материалы — научно-технический и производственный ежемесячный журнал, основанный в **1955 году** для освещения государственной технической политики в области строительной индустрии и промышленности строительных материалов.

На протяжении **70 лет** в журнале освещаются основные этапы становления и развития подотраслей промышленности строительных материалов, важнейшие **открытия и изобретения** в области строительного материаловедения, техники и технологии.



Журнал «Строительные материалы» № 9–1971 г. был подготовлен к проведению первой в мировой практике специализированной международной выставки «Стройматериалы-71», на которой было представлено более 300 предприятий и 90 научно-исследовательских и проектных институтов СССР



Стенд журнала «Строительные материалы»® на выставке Ceramic China-2009 (Гуанчжоу, Китай)



Награды и дипломы многих и многих выставок являются свидетельством высокой оценки развития выставочных коммуникаций



Главный редактор *Б.И. Юмашев*



**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ®**
Ежемесячный научно-технический журнал

ISSN 0585-430X (PRINT)
ISSN 2658-6991 (ONLINE)

Входит в Перечень ВАК, РИНЦ,
RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX
НА ПЛАТФОРМЕ WEB OF SCIENCE



ГЛАВНАЯ

НОВОСТИ

О ЖУРНАЛЕ

СВЕЖИЙ НОМЕР

АРХИВ

ПОИСК

АВТОРАМ



Журнал **«Строительные материалы»** находится в фондах крупнейших библиотек России и мира.

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией России для опубликования основных научных результатов диссертации на соискание учёной степени кандидата и доктора наук, размещен на платформе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU, входит в проект Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).



**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ®**
Ежемесячный научно-технический журнал

ISSN 0585-430X (PRINT)
ISSN 2658-6991 (ONLINE)

ВХОДИТ В ПЕРЕЧЕНЬ ВАК, РИНЦ,
RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX
НА ПЛАТФОРМЕ WEB OF SCIENCE



ГЛАВНАЯ НОВОСТИ О ЖУРНАЛЕ СВЕЖИЙ НОМЕР АРХИВ ПОИСК АВТОРАМ

Тематика журнала

1

Научные исследования, производство, применение строительных материалов: бетонов, строительной керамики, гипсовых, силикатных материалов, наноматериалов и др.

2

Технологии и оборудование для производства строительных материалов

3

Строительная техника

4

Энергосбережение в строительстве

5

Отраслевая аналитика





По страницам публикаций



Материалы для дорожного строительства

UDC 625.605.3:625.074

А.В. РУДЕНСКИЙ, д-р техн. наук, профессор (rud0704@yandex.ru), С.А. ТАРАКАНОВ, инженер
ОАО «НИИМостСтрой» (119160, Москва, ул. Вильямса, 8)

Совершенствование технологии производства дорожных асфальтобетонных смесей путем использования предварительно приготовленных гранул концентрата асфальтового вяжущего

Рассмотрено перспективное направление в технологии производства дорожных асфальтобетонных смесей, основанное на предварительном приготовлении гранул концентрата асфальтового вяжущего с последующим смешиванием их в асфальтобетонных установках с горячим щебнем и песком и последующим добавлением минерального порошка и полимерных модификаторов. Применение такой технологии позволяет повысить однородность и качество асфальтобетонной смеси, прочность, водостойкость и эксплуатационные характеристики асфальтобетонного покрытия, которое можно до 10% битум. Приведены перечень технологического оборудования, необходимый для реализации процесса приготовления (гранул) концентрата асфальтового вяжущего.

ключевые слова: асфальтобетон, асфальтовое вяжущее, технология, гранулирование.

А.В. Руденский, Доктор технических наук, профессор, (rud0704@yandex.ru), С.А. Тараканов, Инженер

ООО «НИИМостСтрой» (119160, Москва, ул. Вильямса, 8)

Improving the Technology of Road Asphalt Concrete Mixes Manufacturing by Using Pre-Prepared Granules of Asphalt Binder Concentrate

A promising trend in the technology of road asphalt concrete mixes is the preparation of granules of asphalt binder concentrate previously prepared and their subsequent mixing with hot crushed stone and sand in asphalt concrete plants, followed by the addition of mineral powder and polymer modifiers. The use of this technology makes it possible to improve the homogeneity and quality of asphalt concrete mix, strength, water resistance and operational characteristics of the asphalt pavement, which can be up to 10% bitumen. The list of technological equipment necessary for the implementation of the process of preparation of granules of asphalt binder concentrate is presented.

Keywords: asphalt concrete, asphalt binder, technology, granulation.

Совершенствование технологии производства дорожных асфальтобетонных смесей может быть достигнуто за счет введения принципиально новых элементов в традиционную технологию смеси из производства на асфальтобетонных заводах (АБЗ). Традиционная смесь производства асфальтобетонных смесей предусматривает предварительное смешивание в горячем состоянии минеральных компонентов (щебня, песка и минерального порошка) с последующим введением в смесь битума и последующим перемешиванием до получения готовой асфальтобетонной смеси.

Применение модифицированной традиционной технологии заключается в том, что при современном промышленном производстве асфальтобетонных смесей в горячем состоянии щебня и песка с минеральным порошком производится обжаривание поверхности части щебня и песка тонкодисперсными минеральными порошками, что приводит к «запиранию» минеральной поверхности части. При этом контакт смеси с «запиранием» поверхности щебня и песка затрудняется, так как часты минерального порошка и обжаривание смеси приводит к образованию тонкого слоя битума с поверхностью части щебня и песка.

Известно, что для обеспечения лучшей поверхности асфальтобетонной смеси, ее поверхность должна быть чистой, а не «запиранием» минеральными порошками. Качество такого сцепления в составе асфальтобетонной смеси является одним из важнейших факторов обеспечения водостойкости, а в значительной мере определяющей эксплуатационную долговечность дорожных асфальтобетонных покрытий.

Для получения высокого уровня сцепления битума с минеральными материалами, входящими в состав смеси, необходимо, как правило, дополнительное введение добавок поверхностно-активных веществ, что

ведет к удорожанию процесса приготовления асфальтобетонной смеси.

Минеральный порошок является высокодисперсной добавкой и имеет составную поверхность 100–400 м²/кг. Обладает способностью притягивать влагу, поэтому при попадании в смесь, образуя комочки, которые при обжарке минеральной поверхности не разрушаются, что существенно ухудшает однородность распределения порошка в составе асфальтобетонной смеси. Известно, что для обеспечения минеральной части оптимальной однородности смеси необходимо применять гранулирование смеси.

По технологии перемешивания минеральной части смеси обеспечивается его равномерное распределение по поверхности части щебня и песка в составе асфальтобетонной смеси, традиционная технология не позволяет получить требуемую однородность асфальтового вяжущего в составе асфальтобетонной смеси. Однородность асфальтового вяжущего в составе асфальтобетонной смеси существенно влияет на прочность и деформационные характеристики.

Повышение эффективности и качества производства асфальтобетонных смесей может быть достигнуто путем предварительного приготовления гранул асфальтового вяжущего, т. е. смеси битума с минеральным порошком, и введением их в смесь горячих части щебня и песка с последующим добавлением минерального порошка.

По имеющимся результатам, двухстадийная технология, основанная на предварительном смешивании битума с минеральными порошками, обеспечивает, по данным И.В. Королева, повышение однородности асфальтового вяжущего в составе асфальтобетонной смеси и за счет этого повышение прочности асфальтобетона при сжатии при 50°C на 30% с одновременным повышением водостойкости и особенно долговечности [1].

Как показали исследования, разделение технологии приготовления асфальтобетонной смеси обеспечивает экономично битум в размере 8–14% [1]. Важность знания асфальтового вяжущего на своей асфальтобетонной смеси отмечалась в ряде работ [2, 3].

В работе рассмотрено перспективное направление в технологии производства **дорожных асфальтобетонных смесей**, основанное на предварительном приготовлении гранул концентрата асфальтового вяжущего с последующим смешиванием их в асфальтосмесительной установке с горячим щебнем и песком и введением в смеситель дополнительного количества битума и окончательным перемешиванием смеси.

Руденский, А. В. Совершенствование технологии производства дорожных асфальтобетонных смесей путем использования предварительно приготовленных гранул концентрата асфальтового вяжущего / А. В. Руденский, С. А. Тараканов // Строительные материалы. - 2015. - № 1. - С. 4-5.



По страницам публикаций

Строительные материалы (Construction Materials)

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ®** №11

МАТЕРИАЛЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ
ISSN 0585-430X ISSN 2658-6991 WWW.BESM.RU

Темы номера:

- ♦ дорожное строительство
- ♦ нанотехнологии для ПСМ
- ♦ современные бетоны

Научные разработки в практику строительства

of Bryansk State Engineering-Technical University: 55 Years

УДК 666.972.11

Н.П. ЛУКУТЦОВА, доктор техн. наук (lukutsova@mail.ru), А.Г. УСТИНОВ, инженер (ustinov@mail.ru),
И.Ю. ГРЕБЕНЧЕНКО, магистрант (grebenchenko2015@yandex.ru)

Брянский государственный инженерно-технический университет (241037, г. Брянск, пр-т Станко Демидова, 9)

**Новый вид модификатора структуры бетона –
добавка на основе биосилифицированных нанотрубок**

Представлены результаты исследований нового вида модификатора структуры бетона – нанодисперсной добавки на основе биосилифицированных нанотрубок из цианобактерий вида *Leptolyngbya* sp. 0612, Байкальской рифтовой зоны. Изучены различные виды стабилизаторов добавок. Показано, что максимальная дисперсия частиц биосилифицированных нанотрубок и устойчивость дисперсий при сушке и в водной среде достигается при использовании модификатора структуры от культуры микроорганизмов из Байкальской рифтовой зоны. Установлено, что максимальный эффект от применения нанодисперсной добавки на основе биосилифицированных нанотрубок из *C-3* цианобактерий при сушке достигается (0,3-0,5% от массы цемента). При этом прочность при сжатии бетона возрастает через 3 сут твердения на 1,7-2,5 раза, через 28 сут твердения – на 1,6-2 раза, при набухании – на 2-3,5 раза, водопоглощение снижается на 22-4 раза.

Ключевые слова: нанотрубки, биосилифицированные нанотрубки, ультрадисперсные дисперсии, стабилизаторы, нанодисперсная добавка, бетон, прочность.

Н.П. ЛУКУТЦОВА, Doctor of Science (Engineering) (lukutsova@mail.ru), A.G. USTINOV, Engineer (ustinov@mail.ru),
I.YU. GREBENCHENKO, Master student (grebenchenko2015@yandex.ru)

Bryansk State Engineering-Technical University (241037, Bryansk, Pr. Stanko Demidova, 9)

A New Type of the Modifier of Concrete Structure is an Addition on the Basis of Bio-Silicified Nano-Tubes

Results of the study of the new type of the modifier of concrete structure, a nano-dispersed addition on the basis of bio-silicified nano-tubes from cyanobacteria of the *Leptolyngbya* sp. 0612, Baikal Rift Zone. Various types of stabilizers of additions were studied. It is shown that the maximum dispersion of bio-silicified nano-tubes and the stability of dispersions during drying and in aqueous medium is achieved by using the modifier of structure from the culture of microorganisms from the Baikal Rift Zone. It is established that the maximum effect of the application of bio-silicified nano-tubes dispersion as a modifier of concrete structure is achieved (0.3-0.5% of the cement mass). At the same time, the compressive strength of concrete increases after 3 days of curing by 1.7-2.5 times, after 28 days of curing – by 1.6-2 times, after swelling – by 2-3.5 times, water absorption decreases by 22-4 times.

Keywords: nano-tubes, bio-silicified nano-tubes, ultra-dispersed dispersions, stabilizers, nano-dispersed addition, concrete, strength.

В настоящее время необходимым условием создания высокопрочных и долговечных строительных композиционных материалов конструкционного и декоративного назначения является целенаправленное формирование микротекстур и бездефектной структуры не только на макро- и микро-, но и на наномасштабе. Это условие может быть реализовано путем использования источников нанодисперсных добавок, выполняющих роль центров кристаллизации, активизирующих химические реакции с компонентами цементного теста и обеспечивающих сбалансированно дозированное количество гидроксидных кальция в поровых пространствах бетонов и растворов [1-3].

К наиболее распространенным способам синтеза биологических нанодобавок для композиционных материалов относятся технологии, для которых характерно применение дорогостоящего и энергетического оборудования, химические добавки и температуры, химизмы и другие расходи, а также токсичные реакции с микроструктурной химической средой. Это приводит к значительному увеличению стоимости готового класса добавок и препятствует их широкомасштабному внедрению.

Синтез наноматериалов с использованием биологических источников вызывает огромный интерес исследователей разных областей науки прикладных технологий. В качестве биологических объектов выступают бактерии, вирусы и микроскопы.

Новые работы являются исследованием нанодисперсной добавки на основе биосилифицированных нанотрубок цианобактерий рифтовой зоны озера Байкал.

При проведении исследований использовались следующие материалы: смеси культур цианобактерий видов *Leptolyngbya* sp. 0611, *Leptolyngbya* *laminosa* 0412, *Leptolyngbya* sp. 0612, органические стабилизаторы су-

пернативный фактор C-3 в виде сушеного вещества (ООО «Националь», г. Новосибирск, Тульская обл.); поливиниловый спирт (ПВС) марки 16/1 (САО «Газуча», промышленная компания «Триакс», г. Москва); дисперсионная вода; химические реагенты для получения нативной среды (ООО «РусБiom», г. Москва).

Нанодобавки – это наноматериалы группы крупных транзитивных бактерий термальных источников Байкальской рифтовой зоны.

Культура цианобактерий вида *Leptolyngbya* sp. 0611, *Leptolyngbya* *laminosa* 0412, *Leptolyngbya* sp. 0612 Байкальской рифтовой зоны культивировалась в модифицированной синтетической среде Z-3 при постоянном освещении и температуре 23°C с выделением в состав питательной среды микроскопической метакремниевой кислоты. Для ускорения роста цианобактерий на культивировании применялись биореакторы при температуре 23°C при постоянном освещении и перемешивании течение 10-24 сут, а в питательную среду дополнительно вводился элементный состав из расчета 0,03 г/л.

Ранее в работе [4] было установлено, что минимальное количество цианобактерий составляет триллионы клеток; они выделяют аморфный кремнезем вокруг своих клеток, утолщают и уплотняют чешуйки формирования из них сферических размеров (наполюс).

Исследование цианобактерий с помощью сканирующей электронной микроскопии показало, что под действием модифицированной питательной среды происходит постепенное окисление цианобактерий. Через 3 сут формируется акутная структура (рисунк 1), через 10 сут – микроструктура сопровождается уплотнением чешуек и формированием биосилифицированных трубок (БСТ) с крупными отверстиями на кон-

В статье ученых Брянского государственного инженерно-технологического университета представлены результаты исследований нового вида модификатора структуры бетона на основе биосилифицированных нанотрубок из цианобактерий видов *Leptolyngbya* sp. 0511, *Leptolyngbya* *laminosa* 0412, *Leptolyngbya* sp. 0612 Байкальской рифтовой зоны.

Изучены различные виды стабилизаторов добавок.

Лукутцова, Н. П. Новый вид модификатора структуры бетона - добавка на основе биосилифицированных нанотрубок // Н. П. Лукутцова, А. Г. Устинов, И. Ю. Гребенченко // Строительные материалы. - 2015. - № 11. - С. 17-19.



По страницам публикаций

Строительные Материалы [Construction Materials]

ISSN 0585-430X

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ[®] № 12

МЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1955 г.

WWW.IT2004.RU

ДЕКАБРЬ 2015 г. 1723

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ для заводов силикатного кирпича

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРЕССЫ
СЕРИИ VIKING
ОДНОСТОРОННИЕ 550 и 750 т
ДВУХСТОРОННИЕ 550, 750 и 1100 т
высокая производительность
энергоэффективность
воздушное охлаждение

ИНТЕНСИВНЫЕ СМЕСИТЕЛИ
СЕРИИ IMG
специально разработаны
и адаптированы
для приготовления силикатной массы

- НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ – ГАРАНТИЯ 3 ГОДА •
- ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ •
- ПРОСТОТА И УДОБСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ •

ООО «ИНВЕСТ-ТЕХНОЛОГИЯ»

www.it2004.ru

[illegible]

Приведены данные по способу прессования (на постель, на ложок) силикатного кирпича на российских заводах. Сырцовая прочность является одним из показателей работы прессового оборудования и качества состава формовочной смеси. Прессовое оборудование зарубежных производителей требует строгого соответствия определенному качеству формовочной смеси и сырьевых компонентов. Даны общие рекомендации по выбору прессового оборудования в зависимости от крупности песка.

Кузнецова, Г. В. Способ прессования силикатного кирпича и метод определения его сырцової прочности / Г. В. Кузнецова // Строительные материалы.- 2015. - № 12. - С. 50-53.

По страницам публикаций

Силикатные строительные материалы

YDK 001.010

Г.В. КУЗНЕЦОВА, инженер (Kuznetzowa.gal@yahoo.ru), Н.Н. МОРОЗОВА, канд. техн. наук
Казанский государственный архитектурно-строительный университет (420043 г. Казань, ул. Зелёная, 1)

Пигменты и объемное окрашивание

[illegible]

Ключевые слова: силикатный кирпич, пигменты, газонез силикатного кирпича, неглазурованный силикатный кирпич

G.Y. KUZNETSOVA, Engineer (Kuznetsova.g@yandex.ru); N.N. MOROZOVA, Candidate of Sciences (Engineering)
Kazan State University of Architecture and Engineering (1, Zheleznaya Street, 423003, Kazan, Russian Federation)

Pigments and Volumetric Coloring

Hydrostatic stresses are considered for the steady-state flow with zero body forces, when manufacturing the silicon wafers. An elastic-plastic constitutive model of the forming of the films with elastic limit and strain rate sensitivity is considered. The flow of the approach of the plastic state and its influence on the stress of forming, also strain-rate hardening effect of grain growth with the pigment is discussed in introducing the pigment before the final forming. Interaction of the pigment in the steady state, domains is involved in the mixing intensity. Analysis of the steady state involves the distribution of the pigment in the wafer due to the loss of products case. Calculated as an absolute maximum contribution to the distribution of the pigment in the wafer, when carrying the steady flow, with grain pigment, it is necessary to increase the mixing intensity. The intensive mixing leads to the strength growth. The introduction of pigments of high rates of grain coating ability with the pigment to reduce the losses at each transitional reformation in the steady state. Physico-chemical characteristics of pigment particles, such as the size of the particles and the surface area of the particles are known. It is established that the increase in the quantity of pigment per unit cm^2 in the steady state leads to reducing the rate and acceleration strength of process products.

При производстве цветного сканирующего журнала существует ряд особенностей, связанных с особенностями изготовления цвета после автоматизированной обработки [1]. В последние годы мы можем наблюдать следующие значительные шаж в области повышения качества журналов, в основном за счет внедрения в технологию цифровых цветных presses. Но достаточно ли одних presses? Как показать цвет и время, нужны ли еще знания технологии. Самыми распространенными вопросами технологии цветного журнала являются: как оптимально выбрать оборудование, материалы, пигменты, как реализовать, на каком этапе вводить пигменты и надо ли рефугерировать автоматизированную обработку.

анализируя образцы.

Важным преимуществом данного метода является то, что, как правило, так и после гашения возможно выделение смолы. Практически во всех случаях окрашивание смесью осуществляется путем введения пигмента в гашеную смолу, состоящую из каменного угля и окислителя.

Как известно, пигменты производят в виде сухой порошка, dusty dust, и жидкой суспензии [3]. На протяжении многих лет прочно прижились технологии с использованием жидкой суспензии пигмента в качестве красителя [4]. Первые работы, описанные технологическом обзоре окрашивания сыпучих смол, ввели пигмент в жидкой при приготовлении смолы до гашения. В настоящее время в промышленности используют две технологии. Известно, что оптимальная формовочная влажность шпательной смолы не должна превышать 4–5%, а влажность должна обеспечивать лужение изделий оптимальной толщиной.

Возникает вопрос: на каком этапе производства эффективнее вводить пигменты? Предлагаемые результаты исследования ставят задачу решить эту проблему.

Проведенный дисперсный анализ пигментов и составляющих известково-кремнеземистого связующего позволил с высокой степенью вероятности (см. таблицу)



Рис. 1. Сырец цветного шпона желтого и красного цвета при увеличении в 100 раз

Дисперсионный материал	Диаметр зерна, мкм
Пигмент железосиний красный	0,2-3
Пигмент железосиний коричневый	0,3-5
Пигмент железосиний черный	0,2-1,3
Зеленый (окись хрома)	0,3-7
Пигмент железосиний желтый	0,5-1,3
Известково-хромистая окись алюминия	5-50
Монолитный песок в составе эмульгирующего	2-50

научно-технический и производственный журнал

Silicate building materials

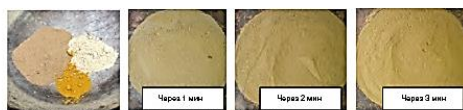


Рис. 2. Изменение цвета нагашенной формованной смеситри входе жатого пыления



Рис. 3. Изменение цвета газовой формовочной смеси при порыве пламени по высоте с жидким и инертным в течение 3 мин с фиксацией результатов: а) инертный; б) жидкий

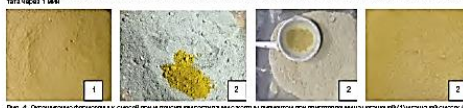


Рис. 4. Окраска вана феррисовых смесей при негашеном растраваивании жатым питателем при приготовлении нагашенной (1) и гашеной смеси (2).

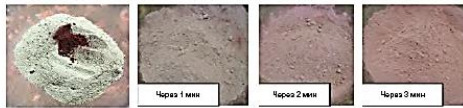


Рис. 6. Изменяется цвет газовой формовочной смеси при сдвиге красной гелии

песок в составе известково-кремнеземистого вяжущего представлен размером 2–50 мкм, что больше размеров пигмента. Содержание зерен размером 2–10 мкм в песке составляет 10%. Поэтому зерна пигментов располагаются в пустотах между мелочным песком и известью. Вяжущее представляет собой гидратированный силикат кальция.

Фотографии прессованных образцов под микроскопом с увеличением в 100 раз подтверждают это (рис. 1). Можно видеть, что скарпанин подвергается тесту из вакуума и воды, которое при прессовании расширяется в пустоты между каркасообразующими зернами кварца.

Для определения наиболее эффективного способа введения пигментов проведено несколько видов испытаний. В первом случае сыпучее количество порошкообразного пигмента вводилось в смесь на стадии сухого перемешивания. Затем добавлялась вода и производилось затверждение смеси.

Во втором случае пигмент вводится в предварительно приготовленную гашеную смесь того же состава.

С (2014) (2) 01153 научно-технический и производственный

МАТЕРИАЛЫ декабрь 2016

ва. В лабораторных условиях смесь тщательно перемешивалась лопаточкой до появления устойчивого цвета. Через каждую минуту перемешивали смесь, фотографировали. Изменение цвета представлено на рис. 2.

Как можно отметить, изменение цвета сухой смеси из вакуума и песка происходит уже на второй минуте и становится синергоничным после трехминутного перемешивания. Смесь перемешивалась — это абразивный материал, который распределяет пигмент.

Введение пигмента в гашеную смесь представлено на рис. 3.

Изменение цвета практически не происходит даже после трехминутного перемешивания лопаточкой. Распределение пигмента в эмульсии из известково-песчаной гашеной смеси происходит с трудом, однако пигмент полностью проявляет свою красящую способность при интенсивном растирании (рис. 4).

Сравнение формовочной смеси с одинаковым количеством пигмента, введенного на разных стадиях ее

тешкеев жана

15

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ научно-технический и производственный журнал
декабрь 2016

15

В статье исследованы объемные способы окрашивания формовочной смеси железистоокисными пигментами при производстве силикатного кирпича. Рассмотрены вопросы окрашивания смеси с гашеной и негашеной известью. На этапе окрашивания фиксировалось время появления цвета смеси и его интенсивность. Установлено, что хорошее окрашивание пигментом светлых тонов достигается при введении пигмента до гашения смеси.



По страницам публикаций

Гипсовые строительные материалы

DOI: <https://doi.org/10.2165/0005-4908-2018-752> 8-18-22

В.Б. ПЕТРОВИЛЛОВСКАЯ, канд. техн. наук (victorapetrov@gmail.com)
Институт ядерных исследований РАН (ИЯИ, г. Троицк, обл. Московская, 77)

Использование минеральных ультрадисперсных модификаторов на основе отходов промышленности в гипсовых композитах

[illegible]

Для цитирования: Петропавловский П.Б. Использование минеральных индикаторов на основе октаэдров хрома в гнейсах коматита 8. Ссылочные данные: 2018, № 8, С. 18–21. URL: <http://www.mma.ru/jour/article.php?id=2018-08-18-23>

[illegible]

The Use of Mineral Ultra-Disperse Modifiers on the Basis of Industrial Wastes in Gypsum Composites

[illegible]

ИЗДАНИЕ ВЪВЕДЕНА, ПЛАТЪ ИЛИ-ОТ, НАРЪЧЪ, УПЪЛЪДЪ ИЛИ СЪВЪРЪША, ПРАВИЛО ИЛИ ПЪРЪВЪ, ИЛИ

На сайте www.moscow.ru в 8. На сайте www.moscow.ru в 8. На сайте www.moscow.ru в 8.

[illegible]

По П. Роланду, добавка в гелиз может обуславливать изменение растворимости, изменение скорости гидратации, кинетики и даже очередь будет определять и природу растворимости вещества и его концентрации в растворе.

Наступил первый дождик, классы диверсифицируются с точки зрения отношения к влажной среде: растворимость глина как у растворимых веществ, а силикатов – нет. Поэтому, исследуя класс дождевой воды, мы обнаруживаем, что в ней растворены не только глина, но и все остальные вещества, способные к гидратации: на классом согласно механизму по растворению и гидратации кальция:

- в первую очередь отпадают сыпучие/слабые оксиды, оксиды металлов/гидроксиды металлов, которые являются на растворимых веществ глина, но при этом не формируют на его поверхности твердые водостойкие слои;
- второй класс составляют вещества, которые могут вытесняться как гетерогенные кристаллизаторы;
- третий класс составляют вещества, которые не являются оксидными соединениями, способными к гидратации на вытеснении глина, а также усложняющими структуру зародышеобразования;

Gypsum building materials

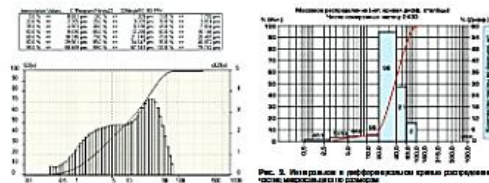
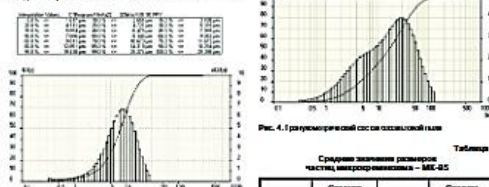


Рис. 1. Структура расчетной системы: дорожная сеть и зона влияния дорожной сети



Функции	Значения, мкс	Функции	Значения, мкс
...	...	...	...

— к четвёртому классу относятся студенты, которым при зачислении в вуз с присвоением формируют на его основании трудностравляющие факторы (исключения);	042	6,31	030	1,48
— пятый класс составляют студенты, которым вы-	041	3,76	021	1,34
	040	2,3	020	0,84
	032	4,58	010	0,65

* группа балканских доломитов, в свою очередь, разделяется на микробалканские, которые действуют в отложениях участка фазобразующей зональности, и субальпийские. Балканские доломиты имеют [5].

группа модифицируемых добавок (предельных спиртов, металлов) характер и скорость начальных химических взаимодействий при фазовых переходах, в том числе: присутствующих адсорбатов и доноров электронов, влияющих на фазовый переход; возможность без изменения фактического состава, модификации обрабатываемых новых активных химических соединений

- группа структурообразующих добавок и пластификаторов, способствующих изменению скорости диффузии; ингибирующим; а также комплексированным термическим свойствам материала;

• в группу закладываемых носимых добавок, регулирующих прочность, климатостойкость материала, его химическую стойкость, а также влияющих на скорость протекания процессов перекристаллизации (снизения);

В работе обобщены результаты исследований модификации композитов на основе дигидрата сульфата кальция минеральными ультрадисперсными добавками. В качестве таких добавок применены попутные продукты производства - микрокальцит, микрокремнезем и отходы промышленности - пыль базальтового производства.

По страницам публикаций

Керамические строительные материалы

DOI: <https://doi.org/10.2165/0005-4008-2019-777-12-18-22>

В.Д. КОПЫН¹, д-р техн. наук (d.kopyn@mail.ru), Х.С. ЯВРУН¹, канд. техн. наук,
Ю.А. БОЖКО¹, инженер (bozhko_ya@mail.ru);
Н.И. НЕБЕЖКО², канд. экон. наук, доцент, профессор

² Университетский коллекционер, СМ4000, г. Пензенский, ул. Пролетариев, 100.

Особенности производства лицевого керамического кирпича мягкой формовки на основе опоковидных пород

[illegible]

Ключевые слова: государственная политика, экономика, социальная политика, рынок, рынок труда, рынок жилья, рынок недвижимости, рынок услуг, рынок товаров, рынок капитала, рынок информации

DOI: <https://doi.org/10.31683/2685-430X-2019-777-12-18-22>

[†]Doklady Akademii Nauk, Moscow, Russia; [‡]Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Tsukuba, Japan; [§]Institute of Mathematics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine; ^{||}Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Tsukuba, Japan; ^{**}Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Tsukuba, Japan; ^{***}Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Tsukuba, Japan; ^{****}Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Tsukuba, Japan; ^{*****}Department of Mathematics, Faculty of Science, University of Tsukuba, Japan.

Features of Production of Facial Ceramic Bricks the Soft Forming on the Basis of Onoka-Like Rocks

[illegible]

© 2010 The Authors
Journal compilation © 2010 Blackwell Publishing Ltd

В последние годы все большую популярность в строительстве приобретает легкая керамическая кладка, обладающая рядом преимуществ перед обычной кирпичной кладкой. К таким преимуществам относятся: высокая теплопроводность, высокая звукоизоляция, высокая прочность, так что с технической точки зрения не всегда правильно, так как формирование изделий может осуществляться различными способами, в том числе и с помощью формовочных машин, и в соответствии с требованиями при повышенной структурной прочности. Если при обжиге использовать газ, то можно получить керамический, формирование изделий происходит при увеличении давления в газопечи почти 2 МПа, то формирование изделий при давлении формирования происходит в газопечи при давлении формирования 0,05–0,3 МПа. Для сравнения, усилие, которое может выдержать человек при ручной формовке кирпича стандартных размеров, составляет 0,1 МПа. Таким образом, формирование изделий с помощью формовочных машин является его существенным плюсом. Кирпич имеет разнообразную фактуру различных цветов, с большим количеством декоративных элементов, что позволяет использовать его в строительстве для создания оригинальных интерьеров. Его основные узлы и неидеальные геометрические размеры делают кирпично-бетонные конструкции более прочными, так как бетон компенсирует деформации абсолютного удлинения каждого изделия. Разнообразный рельеф внешней поверхности, наличие декоративных элементов, что позволяет использовать кирпич не только в структуре системы, но и в качестве декоративного элемента.

0,05–0,3 МПа. Для сравнения, усилие, которое может приложить человек при ручной формовке кирпича стандартных размеров, может достигать 0,1 МПа.

Главной особенностью кирпича мягкой формы является его внешний вид. Кирпич имеет «бархатистую» фактуру различных цветов, с большим количеством углублений, шероховатостей и различных неровностей. Его скошенные углы и неидеальные геометрические размеры создают миллионы старинного кирпича (рис. 1). Особенности технологии производства создают абсолютную уникальность каждого изделия. Разнообразный рельеф лицевой поверхности, англобразное и торцеобразование поверхности различных по цвету и структуре составам, позволяющее

Ceramic building materials



создавать огромное количество вариантов дизайна изделий.



Рис. 3. Различные формы фитоценозов парков

Потребность продолжает различие по размерам и форме изделий. Историческая сложность так, что в настоящее время основным форматом кирпича является форма параллелепипеда с размерами граней: длина 250 мм, высота 65 мм и ширина 120 мм. Однако, стандартным размером европейской промышленной кирпича «ручной формования» является параллелепипед с размерами 210х100х65 мм и называется W10. Расход такого кирпича на 1 м² лицевой кладки с учетом шва составляет 58 шт. Европейская система форматов существенно отличается от общепринятых российских стандартов, поэтому возникла сложность в конструктивной стороне, поэтому система основана на расчете кладки с учетом шва при расчете расхода кирпича, основу для классификации кирпича 1НФ, и все остальные варианты формы кирпича малкой формации должны быть согласованы именно с ним.

В связи с относительно высокой стоимостью кирпича формы из полиуретана изготавливают из пластика, который также имеет четыре толщину поверхности. Применение такой формы кирпича обосновано не только тем, что пластик имеет меньшую стоимость, но и тем, что пластик может не только изгибаться по обобщенной матрице, но и выгибаться по индивидуальной матрице.

Растущую популярность набирает кирпич сдвоенного формата, так называемый гребль на «длинной» (та же длина – двойная), с размерами 495х95х90 мм (та же длина, в 2,5 раза, такой кирпич является популярным в Европе). Такой кирпич имеет ряд преимуществ: уменьшение расхода кирпича на единицу площади кладки, уменьшение количества швов, а также уменьшение веса кладки. Такой кирпич, чаще всего, применяется при строительстве ресторанов, кафе, различных павильонов и объектов интерьера. Это уникальные размеры позволяют сочетать разные стилистические решения, не теряя при этом целостности внешнего вида.

В настоящее время в России активно развивается производство кирпича сдвоенного формата, что позволяет значительно снизить стоимость строительства объектов, в которых используется этот материал.

Отдельную категорию лицевых кирпичей миской формовки составляет фигурный кирпич. Его основным предназначением является создание архитектурно-композиционных решений для украшения фасада [1–3]. Известно огромное количество форм кирпича: от самых простых, где скошен один угол, до самых сложных, складывающихся в определенные орнаменты (рис. 3). Интересными являются решения по выпуску так называемого галтованного кирпича — со скошенными углами и закругленными краями.

Несмотря на кажущуюся простоту и универсальность критерия микитой формации, для этой оценки, к сожалению, требуется анализ большого количества образцов. Сильная масса микитой формации остается неизменной формальной схожестью в сравнении с традиционными пластическими или экспериментальными способами. Это среднее состояние между пластическим методом и экспериментальными методами. Поэтому, когда масса микитой формации, Рабочий анализ, различия различных формальных масс зависит от многих факторов: минерального состава, дисперсности состава, состава обломков катионов и анионов и т. д. В зависимости от дисперсности фазы, при этом, граница между микитой формацией и микитой формацией и во всех случаях прилагательных к металлу [4, 5]. При повышенной плотности изделия должны выдвигаться без дефектов, без прочными и микроструктурными. Температуры обжига изделия составляют не более 1000 °C. При этом, при обжиге, катионы микитой формации, в типичных случаях,

[illegible]

Представлены результаты научных исследований и опытно-промышленных испытаний технологии *производства лицевого керамического кирпича* мягкой формовки на основе кремнистых опоковидных пород.

Дано описание кирпича мягкой формовки, отличающегося разнообразием внешнего вида и необычным дизайном, который заслужил признание архитекторов и дизайнеров.



По страницам публикаций

Ceramic building materials

UDC 691.421.24:543.6
DOI: <https://doi.org/10.26907/2658-6991.2019.12.37-42>

Г.Ю. ШАГИГАЛИН, магистр (shagigalin@mail.ru), П.А. ФЕДОРОВ, канд. техн. наук (pfedorov@mail.ru), Л.Н. ЛОМАКИНА, канд. техн. наук (lomakina@mail.ru)
Физико-химический институт силикатной химии (ФХИСХ), Уфа, ул. Космонавтов, 1)

Физико-химические аспекты влияния сырьевых компонентов на показатели качества керамического кирпича

Несмотря на постоянное совершенствование сырья для строительных изделий, керамический кирпич по-прежнему остается одним из самых востребованных и надежных строительных материалов благодаря своим свойствам, в первую очередь, долговечности, безопасности и прочности. Для обеспечения соответствия требованиям стандартов керамического кирпича необходимо соблюдение целого ряда требований к его сырью, процессу его обработки, составу смеси. Однако сырье как основной компонент редко встречается без примесей. Однако наличие примесей и их количество существенно влияют на эксплуатационные свойства будущего кирпича. В статье приводятся результаты физико-химических исследований кирпичей состава керамического кирпича, обработанных промышленным способом. Выявляются основные причины их разрушения, а также приводятся рекомендации по обеспечению улучшения эксплуатационных свойств.

Ключевые слова: керамический кирпич, шликер, прессовый, прессовый, обжиг, керамический завод, разлитый кирпич, обжигательный завод.

Для цитирования: Шагигалин Г.Ю., Федоров П.А., Ломакина Л.Н. Физико-химические аспекты влияния сырьевых компонентов на показатели качества керамического кирпича // Строительные материалы. 2019. № 12. С. 37-42.
DOI: <https://doi.org/10.26907/2658-6991.2019.12.37-42>

Г.Ю. ШАГИГАЛИН, магистр (shagigalin@mail.ru), П.А. ФЕДОРОВ, кандидат наук (физико-химический институт силикатной химии), Л.Н. ЛОМАКИНА, кандидат наук (физико-химический институт силикатной химии), Уфа, ул. Космонавтов, 1)

Physico-Chemical Aspects of the Influence of Raw Material Components on the Quality of Ceramic Brick

Несмотря на постоянное совершенствование сырья для строительных изделий, керамический кирпич по-прежнему остается одним из самых востребованных и надежных строительных материалов благодаря своим свойствам, в первую очередь, долговечности, безопасности и прочности. Для обеспечения соответствия требованиям стандартов керамического кирпича необходимо соблюдение целого ряда требований к его сырью, процессу его обработки, составу смеси. Однако сырье как основной компонент редко встречается без примесей. Однако наличие примесей и их количество существенно влияют на эксплуатационные свойства будущего кирпича. В статье приводятся результаты физико-химических исследований кирпичей состава керамического кирпича, обработанных промышленным способом. Выявляются основные причины их разрушения, а также приводятся рекомендации по обеспечению улучшения эксплуатационных свойств.

Ключевые слова: керамический кирпич, шликер, прессовый, прессовый, обжиг, керамический завод, разлитый кирпич, обжигательный завод.

For citation: Shagigalin G.Y., Fedorov P.A., Lomakina L.N. Physico-chemical aspects of the influence of raw material components on the quality of ceramic brick. *Strainable Materials*. 2019. № 12. P. 37-42. <https://doi.org/10.26907/2658-6991.2019.12.37-42>

Керамический кирпич остается наиболее востребованным строительным материалом для гражданского строительства. Так, по данным Росстата и Аналитического центра при Правительстве РФ, его применение в малоэтажном строительстве остается на лидирующем положении и составляет порядка 11 млн м³ построенных многоквартирных домов [1].

Основными факторами, влияющими на долговечность и эксплуатационные свойства керамического кирпича, являются прочность, плотность, морозостойкость, стойкость к выветриванию.

Для получения требуемых свойств необходимо в первую очередь рационально подобрать состав шликера. Глинистое сырье как основной компонент редко встречается без примесей. Однако именно наличие примесей и их количество существенно влияют на эксплуатационные свойства изделий, а именно фазовый состав шликера и камня, в том числе микроструктурные особенности его структуры [2-5]. Поэтому проведение исследований структуры на высоком-

ном современном оборудовании является одним из обязательных условий подбора состава керамического шликера, а также оптимизации технологических процессов [6, 7].

Кроме того, одной из причин, снижающей эксплуатационные свойства керамического кирпича, является слабая техническая оснащенность предприятий по его изготовлению, а также полное или частичное отсутствие у них технической разработки, учитывающей особенности состава и физико-химические свойства глинистого сырья [8]. Это касается в первую очередь малых предприятий с низким уровнем управления качеством производства.

В настоящее время в Республике Башкортостан, как и в некоторых других регионах России, существует проблема истощения запасов высококачественных глинистых сырьевых ресурсов для производства стеновой керамики, тем самым вынуждая предприятия переходить на менее качественное сырье с высоким содержанием примесей, в том числе карбо-

Керамические строительные материалы

натных пород [9-11]. В результате расширение полноты изучения с помощью показателя качества, в первую очередь, такими как образование белых извести (шугинов) и микроструктурных признаков, выявляемых с помощью, образующихся при обжиге карбонатных пород, присутствующих в шликере. Поэтому для разработки эффективных мер по повышению качества изделий необходимо проводить детальный анализ структуры сырья и керамического камня.

Для изучения данной проблемы были исследованы две пробы глинистого сырья из одного месторождения с разных участков добычи. В качестве контрольного образца (проба 1) был выбран образец глинистого сырья, на основе которого ранее был получен на заводе кирпич, соответствующий требованиям ГОСТ 530-2012. Вторая проба (проба 2) соответствовала составу глинистого сырья, поступающего на производство керамических изделий в настоящее время. Кроме того, для исследования были рассмотрены четыре образца готового изделия марки 1,4 МФ М-125.

Первый образец кирпича (образец 1) был изготовлен на основе глинистого сырья, представленного в качестве контрольной пробы. Остальные три образца (образцы 2-4) готовили из сырья с различными физико-химическими свойствами, полученными на заводе в более поздние периоды времени.

Глинистое сырье представляет собой спутник карьерный одного из месторождений Республики Башкортостан, относящийся к Пермской системе нахлестной группы. Спутник состоит из известняков, гипсов, доломитов, песчаников, известняков и конгломератов.

При визуальном обследовании образцов кирпичей было установлено, что в образце 3 присутствуют белые включения в виде «шугинов» размером около 5 мм, характерные для шликера, имеющего крупные частицы карбонатных соединений. Кроме того, при расколке этого образца в шликерной зоне установлено наличие включений белого цвета на глубину до 10 мм. В целом структура керамического камня образцов 2, 3, 4 непостоянна, с трещинами.

Таблица 1

Результаты рентгенофазового анализа глинистого сырья					
Матрица	Подгруппировка сырья	Химическая формула	Содержание в пробе, %		
			1	2	Процент
Глинистые минералы					
Матрица (Матрица 1)	Глинистый минерал (грунт, песок, гравий, щебень, известняк, доломит, известняк - гипс)	$\text{Ca}_{10}\text{Mg}_{10}\text{Fe}_{10}\text{Al}_{10}\text{Si}_{10}\text{O}_{10}\text{CO}_2$	21,5	27,78	3,04
Матрица (Матрица 1)	Глинистый минерал (грунт, песок)	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_2$	2,27	2,26	-0,04
Матрица (Матрица 1)	Глинистый минерал (грунт, песок)	$\text{Ca}_{10}\text{Mg}_{10}\text{Fe}_{10}\text{Al}_{10}\text{Si}_{10}\text{O}_{10}\text{CO}_2$	2,58	2,13	0,45
Всего по глинистым минералам			27,41	22,27	4,94
Керамические минералы					
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь	$\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_7$	2,3	1,21	0,89
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь	CaO	0,58	0,81	-0,77
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь	MgSiO_3	2,45	2,51	-0,36
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь	Fe_2O_3	0,37	0,42	-0,05
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь (грунт, песок, гравий, щебень, известняк, доломит)	SiO_2	25,62	26,04	-0,42
Полные значения					
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь (грунт, песок, гравий, щебень, известняк, доломит)	$\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_7$	18,42	17,87	2,44
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь (грунт, песок, гравий, щебень, известняк, доломит)	$\text{K}_2\text{Si}_2\text{O}_7$	6,51	5,14	-0,63
Всего по полным значениям			24,94	23,01	-0,07
Карбонатные породы					
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь (грунт, песок, гравий, щебень, известняк, доломит)	CaCO_3	7,85	11,45	-3,6
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь (грунт, песок, гравий, щебень, известняк, доломит)	$\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$	3,61	1,08	2,53
Матрица (Матрица 1)	Не глинистый минерал или примесь (грунт, песок, гравий, щебень, известняк, доломит)	$\text{CaMgSi}_2\text{O}_7$	2,79	3	-0,21
Всего по карбонатным породам			14,25	15,53	-1,28
Всего по керамическим породам			62,52	60,83	1,69

38

научно-технический и прикладной журнал
декабрь 2019

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ®

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ®

научно-технический и прикладной журнал
декабрь 2019

37

Шагигалин, Г. Ю. Физико-химические аспекты влияния сырьевых компонентов на показатели качества керамического кирпича / Г. Ю. Шагигалин, П. А. Федоров, Л. Н. Ломакина // Строительные материалы. - 2019. - № 12. - С. 37-42.



По страницам публикаций



Бетон и железобетон в промышленном и гражданском строительстве

УДК 69.001.5
DOI: <https://doi.org/10.31558/0585-430X-2023-820-12-38-46>

А.О. АДАМЦЕВИЧ, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, директор (Adamtsevi@yandex.ru),
А.П. ПУСТОВГАР, канд. техн. наук, доцент, научный руководитель (Pustovgar@yandex.ru),
Л.А. АДАМЦЕВИЧ, канд. техн. наук, зав. НИИ СТМ (Adamtsevi@yandex.ru),
Д.В. КРАМЕРОВ, зав. НИИ СКР (Kramero@yandex.ru),
П.Ю. БОКОБЕД, младший научный сотрудник НИИ СТМ (Bokobed@yandex.ru)
Научно-исследовательский Московский государственный строительный университет,
НИИ строительных материалов и технологий (125337, Москва, Ярославское ш., 36)

Исследование особенностей работы бетонных конструкций, изготовленных с применением технологии аддитивного строительного производства

Рассматривается наиболее распространенный на сегодняшний день подход к применению технологии аддитивного строительного производства, предусматривающий печать контура здания и сооружений с созданием несъемной опалубки для возведения несущих и ограждающих конструкций. Исследуются особенности работы несъемной опалубки под действием бокового давления бетонной смеси. Приводятся результаты выполненного на базе НИИ СТМ НИИ МГУ эксперимента экспериментальных исследований, в рамках которого изучались прочностные характеристики, оптимизация опалубочных бетонных конструкций, изготовленных с применением технологии аддитивного строительного производства, а также несущая способность фрагментов несъемной опалубки прямоугольной и сложной цилиндрической формы под воздействием модифицированного давления гидравлической бетонной смеси. В ходе работы изучено влияние на прочность и несущую способность формовочных элементов несъемной опалубки таких параметров, как ширина и высота печатного слоя, а также наличие сорбента внутри смеси. Отдельным способом рассмотрены конструкции. Выполненные работы направлены на улучшение инженерных параметров технологии в строительстве в части создания научно-технического задела для развития аддитивного строительного производства и развития отечественной строительной базы в области строительства 3D-печатью.

Ключевые слова: аддитивное строительное производство, 3D-печать бетоном, 3DOP, надежность, гидравлическое давление, анизотропные свойства, прочность мышечного скелета, параметры печати.

Работа выполнена в рамках государственного задания, утвержденного Министерством России от 29 декабря 2022 г. № 069-0003-23-00 на 2023 г. и на планируемый период 2024 и 2025 гг.

Для цитирования: Адамцевич А.О., Пустовгар А.П., Адамцевич Л.А., Крамеров Д.В., Бокобед П.Ю. Исследование особенностей работы бетонных конструкций, изготовленных с применением технологии аддитивного строительного производства // Строительные материалы. № 12. С. 38–46. DOI: <https://doi.org/10.31558/0585-430X-2023-820-12-38-46>

А.О. АДАМЦЕВИЧ, Сопредседатель Комитета (Engineering), Senior Researcher, Director (adamtsevi@yandex.ru),
А.П. ПУСТОВГАР, Сопредседатель Комитета (Engineering), Associate Professor, Scientific Director (Pustovgar@yandex.ru),
Л.А. АДАМЦЕВИЧ, Сопредседатель Комитета (Engineering), Head of Research Laboratory of Energy Efficiency, Ecology and Sustainable Construction (Adamtsevi@yandex.ru),
Д.В. КРАМЕРОВ, Head of Research Laboratory of Energy Efficiency, Ecology and Sustainable Construction (Kramero@yandex.ru),
П.Ю. БОКОБЕД, Senior Researcher, Head of Energy Efficiency, Ecology and Sustainable Construction (Bokobed@yandex.ru),
научно-исследовательский Московский государственный строительный университет,
НИИ строительных материалов и технологий (125337, Москва, Ярославское ш., 36)

Investigation of the Working Features of Concrete Structures Manufactured Using Technologies of Additive Building Manufacturing
The most common approach to the application of additive manufacturing technology today, which involves the printing of concrete of buildings and structures with the creation of non-removable formwork, is considered. The features of the operation of a non-removable formwork under the action of lateral pressure of a concrete mixture are investigated. The results of the experimental study conducted on the basis of the STM of the Moscow State University of Civil Engineering are presented, in which the strength characteristics of concrete structures made using additive manufacturing technology, as well as the load-bearing capacity of formwork elements, were studied. The study of the formwork elements was carried out in the form of a series of experiments. The results of the study show that the load-bearing capacity of formwork elements depends on the width and height of the printing layer, as well as the presence of a sorbent in the concrete mixture. The results of the study are aimed at improving the engineering parameters of the technology in construction in the part of creating a scientific and technical reserve for the development of additive building manufacturing and the development of the domestic construction base in the field of 3D printing.

Keywords: additive construction technology, 3D printing with concrete, 3DOP, reliability, hydraulic pressure, anisotropic properties, strength of muscle skeleton, printing parameters.

The work was carried out within the framework of the state task approved by the Ministry of Construction of the Russian Federation (dated December 29, 2022 No. 069-0003-23-00) for 2023 and for the planning period 2024 and 2025.

For citation: Adamtsevi A.O., Pustovgar A.P., Adamtsevi L.A., Kramero D.V., Bokobed P.Yu. Investigation of the working features of concrete structures manufactured using technology of additive building manufacturing. *Strain by Ministry Education Russia*, 2023, no. 12, pp. 38–46. DOI: <https://doi.org/10.31558/0585-430X-2023-820-12-38-46>

Исследование особенностей работы бетонных конструкций, изготовленных с применением технологии аддитивного строительного производства / А. О. Адамцевич, А. П. Пустовгар, Л. А. Адамцевич [и др.] // Строительные материалы. - 2023. - № 12. - С. 38-46.



По страницам публикаций



Учредитель, ООО «СТРОИМАТЕРИАЛ»
Адрес: 125119, г. Москва, ул. Ярославская,
д. 5, стр. 1, к. 1
Каталог: 000 Рун-СТРОИМАТЕРИАЛ
Адрес: 125119, г. Москва, ул. Ярославская,
д. 5, стр. 1, к. 1
Сред. распространения: 77-180
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД (ISSN 0585-430X (PRINT)
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ КОД (ISSN 2658-6991 (ONLINE)
Сайт: www.stroy-material.ru
Надпись: Строительные Материалы
Адрес: 125119, г. Москва, ул. Ярославская,
д. 5, стр. 1, к. 1
Тел.: (495) 300-07-17
E-mail: info@stroy-material.ru, www.stroy-material.ru
www.stroy-material.ru

Сырьевая база отрасли

М.Е. СЕРГОВА, К.А. ДАТУНОВА
Характеристика коренных аргиллитов Северо-Западного Кавказа как сырья
для производства клинкерной черепицы..... 4

Бетоны: наука и практика

С.Н. ЛЕОНОВИЧ
Механика долговечности конструкционного бетона: новый подход к явлению деградации.
Часть 2. Коррозия арматуры 11

А.В. КУРШЕЛЬ, Т.Е. ЛЫСЮБА
О повышении трещиностойкости железобетонных конструкций введением стекловолоконных сеток
в защитный слой бетона 17

К.Б. СТРОКИН, А.А. ГАЛЬЦЕВ, В.С. КОНОПЦЕВ, Б.Е. НАРМАНЯН
Влияние стевара кальция на микробиологическую коррозию цементного камня 25

Результаты научных исследований

С.М. АНТИЛОВ, В.Т. БРОВЧЕВ, В.И. РИМШИН, Ю.Л. СКОЛБЕВИЧ, А.Н. СОРОЧАКИН
Опыт практической реализации инновационных строительных материалов и изделий 31

А.Г. СОКОЛОВА
Эпоксидные композиционные материалы с наполнителем из золы рисовой шелухи 40

А.А. ТИТУНИН, А.А. ФЕДОТОВ
Исследование влияния антипиренов на горючесть строительных материалов
из древесины сосны и осины 49

В.И. РИМШИН, В.Д. ЧЕРКАСОВ, Д.В. ЧЕРКАСОВ, В.К. САВИН
Самоклеющиеся эластичные радиационно-защитные покрытия 56

Л.И. КУЗЬМИНА, Ю.В. ОСОПОВ
Осаждение разнородных частиц в пористом материале 63

Авторы благодарят коллег и специалистов за предоставленные данные, материалы, информацию и за сотрудничество в работе.
и материалы, представленные в журнале, являются собственностью авторов и не должны использоваться в других целях.
и материалы, представленные в журнале, являются собственностью авторов и не должны использоваться в других целях.

Разработаны эластичные
самоклеющиеся радиационно-защитные
покрытия с высокой адгезионной
прочностью к различным субстратам и
может наноситься на поверхности
любой формы.

По радиационно-защитным свойствам
они превосходят зарубежные аналоги
на 15-35% баритосодержащий на
энергии 0,059 МэВ, на 8%, 30% и даже
200% вольфрамсодержащий на энергии
0,661 МэВ.

По стоимости вольфрамсодержащие
материалы в 2-3 раза дешевле
зарубежных аналогов.

Римшин, В. И. Самоклеющиеся эластичные радиационно-защитные покрытия
/ В. И. Римшин, В. Д. Черкасов, Д. В. Черкасов, В. К. Савин // Строительные
материалы.- 2024. - № 8. - С. 56-62.



По страницам публикаций



Представлен анализ современных подходов и представлений получения **новых строительных композиционных материалов с низким углеродным следом**, в том числе получаемые с применением вторичного сырья из техногенных отходов. Сделан вывод о том, что сокращение выбросов углекислого газа при производстве низкоуглеродистых бетонов происходит в результате замены части цемента другими видами вяжущих или специальных наполнителей, обеспечивающих сохранение или улучшение основных параметров структуры строительного материала, либо за счет технологий, способствующих сокращению клинкерной доли вяжущего с сохранением заданных свойств бетона. Отмечены лидеры в мировой практике в области низкоуглеродного материаловедения. Обозначена актуальность развития темы экологической безопасности и устойчивого развития.

Пути декарбонизации строительной отрасли как современный вызов для получения низкоуглеродных строительных материалов / С.-А. Ю. Муртазаев, Л. Р. Бекмурзаева, М. Ш. Саламанова [и др.] // Строительные материалы.- 2024. - № 9. - С. 51-57.



По страницам публикаций



СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ® № 12	
Основан в 1955 г. (831) Декабрь 2024 г.	
Современные вяжущие материалы	
В.Т. ГРОБОВ, А.И. РОДИН, С.И. КАРПУШИН, С.В. САМЧЕНКО, О.Б. ТОМИЛИН, С.С. ПЛАДКИН, И.В. ГРОБОВА, В.А. САНГИНИА Биокремные цементы с активной минеральной добавкой: получение и свойства	4
М.С. ПАРХАН, А.В. АРЯМОНОВ, Е.В. КОЛОДЖИЯ, С.А. ДРУГУНОВ, С.В. СЕРИКОВ, Д.Д. ХАМИДУЛЛИН, С.А. НЕКОРАСОВА Особенности твердения механоактивированных композиционных цементов	21
М.А. ФРОЛОВА Концептуальные аспекты конструирования минеральных порошковых композиций из сырья природного и техногенного происхождения	28
Бетоны: наука и практика	
А.С. ИНОЗЕМЦЕВ, Е.В. КОРОЛЕВ Модель высокопрочного легкого бетона	34
И.Ю. ЛАПРОВ, В.А. БЕРГОВОЙ Высокофункциональные бетоны для промышленного строительства и машиностроения	42
Материалы и технологии	
С.С. ИНОЗЕМЦЕВ, Е.В. КОРОЛЕВ Структурно-чувствительные свойства самовосстанавливающегося асфальтобетона	49
Д.Р. НИКИН, Т.А. НИКИНА, В.П. СЕЛЯВОВ, И.П. СТИРИН Учет влажностного состояния полимерных материалов при разработке моделей машинного обучения	57
А.А. ФЕДОРОВ, Т.Н. ВАХИНИНА, И.В. СУСОВА, А.А. ТИТУНИН Моделирование показателей конкурентоспособных материалов для изготовления опалубки при строительстве промышленных зданий	68
Н.Е. ЧУМЧЕНКО Разработка состава комплексной вспучивающей добавки для производства керамики	73
Указатель статей, опубликованных в журнале «Строительные материалы»® в 2024 г., см. на сайте	

По результатам анализа статистических данных по десяти различным свойствам асфальтобетона, определенным по ГОСТ 31015–2002, осуществлена оптимизация совокупности показателей качества, результатом которой является выделение трех характеристик, достаточных для оценки качества самовосстанавливающегося асфальтобетона.

Иноземцев, С. С. Структурно-чувствительные свойства самовосстанавливающегося асфальтобетона / С. С. Иноземцев, Е. В. Королев // Строительные материалы. - 2024. - № 12. - С. 49–56.



**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ®**
Ежемесячный научно-технический журнал

ISSN 0585-430X (PRINT)
ISSN 2658-6991 (ONLINE)

Входит в ПЕРЕЧЕНЬ ВАК, РИНЦ,
RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX
НА ПЛАТФОРМЕ WEB OF SCIENCE



ГЛАВНАЯ НОВОСТИ О ЖУРНАЛЕ СВЕЖИЙ НОМЕР АРХИВ ПОИСК АВТОРАМ

*Более подробную информацию вы можете получить
в отделе патентной и технической литературы
БОНУБ им. Ф. И. Тютчева (каб.309)*

Мы всегда рады видеть Вас!

Ждем Вас по адресу:

г. Брянск, ул. К. Маркса, д. 5, 3 этаж

График работы библиотеки:

понедельник – четверг: с 10.00 до 20.00

пятница – выходной день,

суббота, воскресенье: с 10.00 до 18.00.

8 (4832) 66-36-66; e-mail: pto@libryansk.ru



**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ®**
Ежемесячный научно-технический журнал

ISSN 0585-430X (PRINT)
ISSN 2658-6991 (ONLINE)

Входит в ПЕРЕЧЕНЬ ВАК, РИНЦ,
RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX
НА ПЛАТФОРМЕ WEB OF SCIENCE



[ГЛАВНАЯ](#) [НОВОСТИ](#) [О ЖУРНАЛЕ](#) [СВЕЖИЙ НОМЕР](#) [АРХИВ](#) [ПОИСК](#) [АВТОРАМ](#)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Подготовила **Г. Г. Ларченко**, главный
библиотекарь отдела патентной и технической
литературы Брянской областной научной
универсальной библиотеки им. Ф. И. Тютчева