

DOI: 10.12737/22243

Дребезгова М.Ю., аспирант,
Чернышева Н.В., д-р техн. наук, доц.,
Герасимов А.В., магистрант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИПСОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

mdrebezgova@mail.ru

В статье приведен анализ отечественного и зарубежного опыта применения гипсовых материалов в монолитном строительстве. Создание водостойких композиционных гипсовых вяжущих (КГВ) способствует более широкому их использованию при возведении ограждающих конструкций малоэтажных зданий и уже сейчас может создать реальный вклад в реализацию национальной программы «Доступное и комфортное жилье».

Ключевые слова: малоэтажное строительство, гипсовые материалы.

Особое место в малоэтажном строительстве занимают строительные системы с использованием гипсовых вяжущих и бетонов на их основе, создающих комфортные условия проживания в домах, такие же, как и в домах из дерева. Гипсовые и гипсобетонные дома обладают отличными, уникальными экологическими, энергоэффективными, экономическими характеристиками и в полной мере соответствуют требованиям идеологии 3-Э. Широкая распространенность месторождений гипсового камня, наличие большого количества гипсодержащих отходов, низкая энергоемкость и простота производства, а также способность бетонов на основе гипсовых вяжущих быстро схватываться и твердеть в воздушно-сухих условиях (в сравнении с портландцементом) позволяет отказаться от

тепловой обработки при изготовлении из них изделий и создает широкие возможности их использования в сборном, монолитном и сборно-монолитном исполнении [1–19].

Положительные свойства гипсовых композиционных материалов (широкий диапазон марочной прочности, невысокая плотность и теплопроводность, звукоизолирующие свойства, отсутствие усадочных деформаций, хорошая огнестойкость, экологическая чистота, положительное влияние на здоровье людей путем создания в помещениях благоприятного микроклимата и др.) позволяют строить дома III, а при современных научных достижениях даже II класса капитальности, а также сохранять и повышать эксплуатационные качества зданий и комфорт их внутренней среды (рис.1).



Рис. 1. Преимущества применения композиционных гипсовых материалов в малоэтажном строительстве

Огромный опыт в прошлые годы строительства малоэтажных домов из гипсобетона [1, 6] в нашей стране забыт из-за не востребованности. Начало организованного строительства одноэтажных домов и опытных зданий высотой в два этажа со стенами из гипсобетона относится к 1919-1936 годам. Для кладки стен, как правило, использовали камни или блоки (сплошные) из бетона на строительном гипсе с органически-

ми (солома, опилки и др.) и неорганическими (в основном шлак) заполнителями. Для повышения водостойкости этих изделий в ряде случаев смешивали гипсовое вяжущее (85...90%) с негашеной известью (10...15%).

В 30-х годах XX века наряду с обычным гипсовым вяжущим в строительстве начали применять гажу (смесь сернокислого кальция и глины), громадные залежи которой были обна-

ружены в Закавказье, Закаспии и других местах, а в Средней Азии – ее разновидности: ганч (камневидная порода, состоящая из двуводного гипса и лесса) и арзык (такая же порода, но сыпучая).

В центральных районах России глиногипс использовали не только для штукатурных работ, но и для производства стеновых материалов для малоэтажного строительства.

С 1936 года (в г. Куйбышеве) построены десятки домов «литым способом» методом передвижной опалубки с трамбованием гипсошлаковой массы.

Особенно ценным является опыт в связи с экстремальным малоэтажным строительством из гипсобетона в годы войны и массовым перемещением людей и промышленности на Восток в 1941–1945 годах. Многие здания, построенные в тот период в городах Башкирии, Казахстане, Астраханской области, на Урале из блоков, литьем, а также трамбованием из жесткого гипсобетона в опалубке, при грамотном возведении продолжают успешно служить до настоящего времени [1].

В послевоенный период, важнейшей задачей которого являлось быстрое и экономичное восстановление и строительство жилых и производственных зданий, резко возросло использование эффективных местных строительных материалов, среди которых не последнее место занимает гипс. Основным направлением строительства в послевоенные годы был монтаж зданий из крупноразмерных конструкций, поэтому начали выпускать крупноразмерные гипсобетонные изделия для индустриального строительства, в том числе панельные перегородки размером на комнату.

Наряду с заводскими изделиями в это время применялись и литые перегородки и перекрытия из гипсоизвестково-шлакового раствора. В Башкирии (1952–1954 г.г.) методом литья при строительстве двух- и трехэтажных жилых домов было использовано более 70 тыс. м² перегородок и перекрытий.

В 50-х годах XX века в нашей стране были созданы ГЦПВ, ГЩЦП, ГИЩВ, а в конце этого же века КГВ низкой водопотребности, позволившие значительно расширить области применения гипсовых материалов и изделий в строительстве, в том числе в наружных и ограждающих конструкциях. В 90-х годах возрождению роли гипсобетона в строительстве в значительной степени способствовало создание ГЦП вяжущих нового поколения – водостойких гипсовых вяжущих низкой водопотребности (КГВ) [3, 6, 24], а также опыт применения материалов и изделий на их основе.

На сегодняшний день, благодаря многолетним отечественным и зарубежным результатам научных исследований в этой области, а также опыту применения гипсовых материалов в строительстве показано, что они характеризуются совершенно новым уровнем как технологических, так и технических свойств по сравнению с ранее известными материалами и отличаются повышенными эксплуатационными свойствами [2–10].

Благодаря КГВ нового поколения значительно расширены традиционные области применения материалов и изделий на гипсовом вяжущем, в том числе в наружных и внутренних несущих конструкциях (стены, перегородки, перекрытия, сборные и монолитные и др.) и в зданиях с относительной влажностью воздуха более 60 %.

Эти вяжущие особенно эффективны при монолитном строительстве, так как позволяет осуществлять зимнее бетонирование безобогревным способом, исключая применение утепленной опалубки и противоморозных добавок, что подтверждено опытным строительством [20–26].

Одним из подтверждений применения тяжелого бетона на КГВ в монолитном строительстве, в том числе при возведении перекрытий, служат результаты 25-летних наблюдений за участком перекрытий из тяжелого бетона марки 200 в 16-этажном монолитном доме в г. Лосино-Петровском (Московская область). Опыт формирования такого перекрытия показал, что применение быстротвердеющего тяжелого бетона на КГВ вместо бетона на портландцементе значительно сокращает сроки строительства (в 4 и более раз) [19].

Среди зарубежных стран наибольшее применение гипсовые материалы и изделия получили в США. С 30-х годов в этой стране начали широко применяться гипсовые вяжущие, в том числе при оштукатуривании и возведении стен монолитным способом, на устройство перекрытий на месте строительства, в сухих смесях для самонивелирующихся полов, укладку которых производят даже при температуре 0 °С., и др.

В Канаде гипсобетон применяют при изготовлении наружных стеновых панелей малоэтажных зданий (высотой на этаж) монолитным способом.

Достаточно широко гипсовые материалы применяется во Франции для возведения стен малоэтажных зданий, а также для устройства монолитных полов методом трамбования. Достаточно отметить, что около 75 % зданий Парижа построено на гипсовом растворе.

В Австралии в последние годы из гипсобетона возводят здания из блок-комнат, изготовленных на заводах монолитным способом.

В Польше малоэтажные здания и сооружения строят из монолитного гипсобетона или из сборных гипсобетонных элементов. Монолитным способом возводят стены в передвижной и скользящей опалубках. Способом тромбования (преимущественно из эстрих-гипса) укладывают бесшовные полы или основания под полы.

Учитывая ситуацию, складывающуюся в цементной промышленности, рост цен на портландцемент и возможный дефицит его поставок, применение КГВ может стать своевременным решением в выборе материала для широкого круга строительных конструкций.

Натурные наблюдения и лабораторные исследования полностью подтверждают достаточную долговечность строительных конструкций из различных гипсовых композиционных материалов при длительной эксплуатации. Но, несмотря на огромные потенциальные возможности этих материалов, особенно на основе водостойких КГВ, в настоящее время в строительных системах (СС) для малоэтажного строительства их применение недостаточно [1].

Таким образом, создание водостойких композиционных гипсовых вяжущих (КГВ) способствует более широкому их использованию при возведении ограждающих конструкций малоэтажных зданий и уже сейчас может создать реальный вклад в реализацию национальной программы «Доступное и комфортное жилье». Прежде всего, это значительное снижение стоимости квадратного метра жилья за счет эффективной механизации работ и применения местных строительных материалов, к которым относятся гипсовые вяжущие и минеральные добавки в составе КГВ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ферронская А.Ф. Гипс в малоэтажном строительстве. М.: Изд. АСВ, 2008. 240 с.
2. Гончаров Ю.А., Дубровина Г.Г., Губская А.Г., Бурьянов А.Ф. Гипсовые материалы и изделия нового поколения. Оценка энергоэффективности. Минск: Колорград, 2016. 336 с.
3. Чернышева Н.В. Стеновые материалы повышенной водостойкости на композиционном гипсовом вяжущем // Промышленное и гражданское строительство. 2014. №8. С. 57-60.
4. Чернышева Н.В., Дребезгова М.Ю. Стеновые материалы на композиционном гипсовом вяжущем для малоэтажного строительства // Современные строительные смеси. 2015. № 3. С. 19-21.
5. Глаголев Е.С. Высокопрочный мелкозернистый бетон на композиционных вяжущих и

техногенных песках для монолитного строительства: дис.... канд. техн. наук. Белгород. 2010. 206 с.

6. Чернышева Н.В., Лесовик В.С., Дребезгова М.Ю. Водостойкие гипсовые композиционные материалы с применением техногенного сырья: монография. г. Белгород: Изд. БГТУ, 2015. 321 с. ISBN 978-5-361-00296-2

7. Лесовик В.С. Повышение эффективности производства строительных материалов с учетом генезиса горных пород. М.: Изд. АСВ, 2006. 526 с.

8. Филоненко К.А. Некоторые аспекты применения вяжущих веществ в монолитном строительстве // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 8 (103). С. 132-140.

9. Лесовик В.С., Сулейманова Л.А., Кара К.А. Энергоэффективные газобетоны на композиционных вяжущих для монолитного строительства // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2012. № 3. С. 10-20.

10. Лесовик В.С., Чернышева Н.В., Клименко В.Г.. Процессы структурообразования гипсо-содержащих композитов с учетом генезиса сырья // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2012. №4. С. 3-11.

11. Юй Ц.Л., Спеш П., Броуэрс Й. Разработка ультралегкого бетона для монолитных бетонных конструкций // Вестник Московского государственного строительного университета. 2014. № 4. С. 98-106.

12. Шигапов Р.И., Бабков В.В., Халиуллин М.И. Использование пеногипса в малоэтажном строительстве // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2014. № 2. С. 211-217.

13. Чернышева Н.В. Использование техногенного сырья для повышения водостойкости композиционного гипсового вяжущего // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №7. С. 53-56.

14. Лесовик В.С., Гридчина А.А. Монолитные бетоны на основе расширяющих добавок и химических модификаторов // Строительные материалы. 2015. № 8. С. 81-83.

15. Мамочкин С.А. Низкомарочный монолитный бетон для малоэтажного строительства // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 7 (20). С. 31-33.

16. Сованн Ч. Мелкозернистый фибробетон для монолитного строительства в Камбодже // Современные строительные материалы, технологии и конструкции: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО «ГГНТУ им. акад. М.Д. Милли-

онщикова», (Грозный, 24-26 мар. 2015 г.), Грозный: ФГУП «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2015. Т.1. С. 417–424.

17. Чернышева Н.В., Дребезгов Д.А. Свойства и применение быстротвердеющих композитов на основе гипсовых вяжущих // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2015. №5. С. 125–133.

18. Лосев Ю.Г., Ермаков В.В. Анализ современных строительных систем монолитного малоэтажного строительства // Образование, наука, производство и управление. 2011. Т. II. С. 20–25.

19. Румянцев Б.М., Федулов А.А. Перспективы применения гипсовых материалов в высотном строительстве // Строительные материалы. 2006. С. 22–24.

20. Гаврикова Т.А., Яворский А.А., А.Н. Смирнов. Об эффективности технологии малоэтажного домостроения с использованием несъемных опалубочных блоков / Строительство и архитектура: сб. материалов квалификационных и научных работ студентов и магистрантов // ННГАСУ, Н. Новгород. 2003. Вып. 5. С. 88–91.

21. Афанасьев А.А. Интенсификация работ при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона. М.: Стройиздат, 1990. 384 с.

22. Хамидов М.А., Гишлакаева М.И., Хасиев Р.М. Современные материально-

технологические подходы к монолитному домостроению // Современные строительные материалы, технологии и конструкции: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО «ГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова», (Грозный, 24-26 мар. 2015 г.), Грозный: ФГУП «Издательско-полиграфический комплекс «Грозненский рабочий», 2015. Т.2. С. 582-590.

23. Несветаило В.М. Инновационная технология монолитного бетона // Технологии бетонов. 2014. № 6 (95). С. 40–43.

24. Коровяков В.Ф. Роль научно-технического сопровождения в повышении качества монолитного строительства // Технологии бетонов. 2014. № 12 (101). С. 20–21.

25. Муртазаев С.А.Ю., Хасиев Р.М., Хамидов М.А. К вопросу о подходах по применению опалубочных систем в современном монолитном малоэтажном строительстве // Труды Грозненского государственного нефтяного технического университета им. академика М.Д. Миллионщикова. 2013. № 12,13. С. 170–178.

26. Абрамян С.Г., Ахмедов А.М., Халилов В.С., Уманцев Д.А. Развитие монолитного строительства и современные опалубочные системы // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2014. № 36 (55). С. 231–239.

Drebezgova M.Y., Chernysheva N.V., Gerasimov A.V.
DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE OF THE USE OF GYPSUM MATERIALS
IN THE MONOLITHIC CONSTRUCTION

The article provides an analysis of domestic and foreign experience in the application of gypsum materials in monolithic construction. Creating a reconstituted composite gypsum binders (HAC) helps their wider use in the construction of low-rise buildings walling and can now create a real contribution to the implementation of the national program "Affordable Housing".

Key words: low-rise construction, plaster materials

Дребезгова Мария Юрьевна, аспирант кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.
Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.
E-mail: mdrebezgova@mail.ru

Чернышева Наталья Васильевна, доктор технических наук, профессор кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.
Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.
E-mail: chernysheva56@rambler.ru

Герасимов Александр Владимирович, магистрант кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.
Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.
E-mail: alexandrplanet@mail.ru
