

«УТВЕРЖДАЮ»
первый проректор-проректор по
научной деятельности
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
_____ Д.А. Гаурский
«14 февраля» 2024 г.



ОТЗЫВ

**ведущей организации – федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Казанский
(Приволжский) федеральный университет»
надиссертационную работу Усановой Ксении Юрьевны «Наружные стеновые
панели из бетона с искусственным заполнителем на основе вяжущего из
высококальциевой золы», представленную к защите на соискание
ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения**

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа соискателя Усановой Ксении Юрьевны посвящена совершенствованию рациональных типов ограждающих конструкций. В своей работе автор рассматривает наружные стеновые панели для строительства многоэтажных жилых зданий (до 16 этажей) с поперечно-стеновой конструктивной схемой. Трехслойная железобетонная панель, получившая широкое распространение в таких зданиях, обладает значительной массой, что приводит к увеличению нагрузок на фундамент.

В связи с этим совершенствование конструктивного решения наружной стеновой панели, которое приведет к уменьшению массы изделия, снижению нагрузок на фундамент, а также уменьшению стоимости строительства является актуальным и значимым для практического использования.

Общая характеристика, структура и объем работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 170 источников, и приложений. Работа изложена на 158 страницах, содержит 64 рисунка и 42 таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, цели и задачи исследования, их научная новизна, теоретическая и практическая значимости работы, степень достоверности и апробация результатов

диссертации.

В первой главе приведен обзор литературы по теме диссертации. Представлены существующие конструктивные решения бетонных и железобетонных стеновых панелей, а также виды бетонов, используемых для производства наружных стеновых панелей. Приведены общие сведения о золах уноса, включая высококальциевые зола уноса и проблемы, связанные с их использованием в бетонных и железобетонных конструкциях. На основе анализа проведенных исследований сделан обоснованный вывод об актуальности исследования.

Во второй главе автор приводит описание выполненных экспериментальных исследований высококальциевой золы уноса с целью подбора состав вяжущего для получения зольного гравия, предлагаемого в качестве крупного заполнителя в бетоне наружных стеновых панелей.

В третьей главе получены физико-механические свойства бетонов с крупным заполнителем из различных видов зольного гравия, подобран состав бетона для наружных стеновых панелей. Подтверждена целесообразность в производственных условиях, в качестве «внутреннего ухода», предварительно насыщать водой гранулы зольного гравия для снижения вероятности образования усадочных трещин конструкции.

В четвертой главе предложено конструктивное решение наружных стеновых панелей с использованием разработанного бетона. В главе представлены технические решения наружной стеновой панели, теплотехнический расчет наружной стеновой панели, анализ несущей способности, расчетное обоснование несущей способности стеновой панели и пример использования разработанной наружной стеновой панели в конструкции жилого многоэтажного здания.

В заключении обобщены и приведены основные результаты и выводы диссертационной работы, подтверждающие достижение поставленной цели и задач.

В приложениях даны схемы разработанных стеновых панелей и чертежи рассматриваемого автором 16-этажного жилого здания.

Новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научную новизну работы составляют:

1. Теоретически и экспериментально обоснованный состав бетона, обеспечивающий возможность в конструкции наружной стеновой панели снизить массу конструкции, нагрузку на фундамент, а также себестоимость конструкции.

2. Состав бесцементного вяжущего для безобжигового зольного гравия (Патент РФ № RU 2798801 С1), разработанный для бетона наружных стеновых панелей, и результаты его экспериментальных исследований.

Рекомендации, сформулированные в диссертации, основаны на выполненных автором экспериментальных исследованиях поведения рассматриваемых конструкций. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на международных научно-практических конференциях.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность результатов и их обоснованность обуславливаются применением методов испытаний, приведенных в действующих нормативных документах, использованием современных методов исследований (рентгенофазовый анализ, дифференциально-термический анализ), использованием аттестованного испытательного оборудования и сертифицированных расчетно-вычислительных комплексов.

Значимость для науки и практики полученных результатов

В диссертации представлены физико-механические свойства многослойных несущих и самонесущих бетонных стеновых панелей с крупным заполнителем из искусственного зольного гравия и обширные экспериментальные исследования свойств бетонных композиций. Полученные характеристики могут найти применение при разработке других типов бетонных и железобетонных конструкций, а также при разработке бетонов с использованием высококальциевых зол уноса других тепловых станций страны.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

1. Усовершенствованная ограждающая конструкция наружной стеновой панели с использованием бетона с заменой щебня искусственным заполнителем на основе вяжущего из высококальциевой золы уноса может быть использована заводами ЖБИ при изготовлении наружных стеновых панелей.

2. В целом, материалы исследования могут быть использованы проектными и проектно-строительными организациями при проектировании многоэтажных сборных и сборно-монолитных жилых зданий с поперечно-стеновой конструктивной схемой.

3. Предложенная в работе утилизация золы уноса в гранулированном виде может быть использована ТЭЦ и ТЭС при обращении с отходами производства – переработка их для использования в бетоне взамен невозобновляемых природных ресурсов (щебня и гравия) и тепловыми станциями страны для снижения воздействия золы-уноса, находящейся в золоотвалах, на окружающую среду.

Соответствие работы паспорту специальности

Содержание диссертации соответствует следующим пунктам паспорта специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения: п.2 Разработка физических и численных методов экспериментальных исследований конструктивных систем, несущих и ограждающих конструкций, конструктивных свойств материалов; п.8. Разработка новых и совершенствование рациональных типов несущих и ограждающих конструкций, конструктивных решений зданий и сооружений с учетом протекающих в них процессов, природно-климатических условий, механической, пожарной и экологической безопасности.

Публикации и апробация результатов исследования

По материалам диссертации опубликовано 8 работ, включая 7 публикаций в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science, 1 публикация в издании, включенном в Перечень ВАК. Разработанное в диссертационном исследовании вяжущее вещество имеет патент на изобретение № RU 2798801 С1 «Вяжущее вещество на основе высококальциевой золы-уноса».

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Вклад автора заключается в постановке и реализации задач диссертационной работы, анализе литературных данных, выборе методики исследования, в подготовке программы экспериментальных испытаний, проведении и получении результатов исследования, обработке и анализе данных проведенных численных расчетов и экспериментальных исследований, и оформлении материалов публикаций.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат диссертации соответствует содержанию диссертации, хорошо структурирован и снабжен достаточным количеством иллюстраций.

Замечания по работе

1. Из формулировки степени разработанности избранной темы (с.8) и дальнейшего критического обзора литературы (глава 1) неясно, почему приведено слишком мало отечественных исследователей-предшественников и ссылок на их работы, занимавшихся исследованием влияния золы-уноса (как одного из главных компонентов в бетоне с искусственным зольным гравием) на бетон и, в целом, бетонов с зольным гравием.

2. В главе 4 при численном обосновании несущей способности разработанной автором стеновой панели нормальные и эквивалентные напряжения сравниваются с допустимыми. При этом не обосновано, почему в качестве допустимых напряжений принимается расчетное сопротивление бетона сжатию, соответствующее нормируемому классу бетона, а не

полученное экспериментально автором.

3. В разделе, посвященном применению разработанной автором стеновой панели к проектированию зданий содержится рекомендация к использованию разработанной наружной стеновой панели для жилых многоэтажных зданий до 16 этажей. При этом не содержится информации относительно максимально возможной высоты такого многоэтажного здания. Возможно ли применение панелей при строительстве зданий при количестве этажей более 16-ти?

4. На рисунке 2.13 приведены внешние виды образцов бетона с добавкой $MgCl_2 + Ca(NO_3)_2$ в соотношении 1:3,8 по прошествии 7,14 и 28 суток, результаты измерения пределов прочности которых представлены в таблице 2.13. Однако цель данного изображения не совсем ясна: визуально образцы мало отличаются друг от друга, а комментарии к рисунку и выводы по данной части исследования в параграфе отсутствуют.

5. Испытания безобжигового зольного гравия проведены в соответствии с отечественным ГОСТ 9758-2012, который, в свою очередь, также ссылается на другие ГОСТ. При этом не обосновано, почему при определении истинной и насыпной плотностей в п.3.4.1 автор обращается к европейским нормам EN, а не к отечественным.

Приведенные замечания не снижают высокого уровня диссертационной работы.

Заключение.

Диссертационное исследование Усановой Ксении Юрьевны «Наружные стеновые панели из бетона с искусственным заполнителем на основе вяжущего из высококальциевой золы» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение научной задачи совершенствования рациональных типов ограждающих конструкций, имеющей важное значение для развития строительства бескаркасных многоэтажных жилых зданий с поперечно-стеновой конструктивной схемой. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, согласно п. 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № УС-12 от 03.07.2023 г., а её автор, Усанова Ксения Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Отзыв подготовлен профессором кафедры «Конструктивно-дизайнерское проектирование», доктором технических наук Сабитовым Линаром Салихзановичем и и.о. заведующего кафедрой «Конструктивно-дизайнерское проектирование», кандидатом технических наук, доцентом Поповым Антоном Олеговичем, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Конструктивно-дизайнерское проектирование» ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», дата 13.02.2024, № 2 протокола.

Профессор кафедры «Конструктивно-дизайнерское проектирование», доктор технических наук (шифр 2.1.1), доцент, советник РААСН, лауреат премии Правительства в области науки и техники Российской Федерации
Сабитов Линар Салихзанович



и.о. заведующего кафедрой «Конструктивно-дизайнерское проектирование», кандидат технических наук (шифр 05.23.02)
Попов Антон Олегович



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Адрес организации: 420008, Россия, Казань, Кремлевская улица, 18.
Тел: +7(843)233-71-09; email: public.mail@kpfu.ru

