

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента
Вильбицкой Натальи Анатольевны на диссертационную работу
Шакуровой Наталии Васильевны на тему: «Повышение морозостойкости
керамического кирпича регулированием процессов структурообразования»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких
неметаллических материалов»

Для отзыва были представлены:

- диссертационная работа, состоящая из 5 глав, заключения, списка литературы, содержащего 157 наименований, 6 приложений; объем работы 169 страниц машинописного текста включающий 32 таблицы и 62 рисунка;
- автореферат диссертации на 19 страницах.

Актуальность темы диссертации

Диссертация Шакуровой Наталии Васильевны направлена на оптимизацию макро- и микроструктуры керамического черепка, а также разработка количественных критериев прогнозирования, позволяющих оценивать морозостойкость керамического кирпича. Вопросы, связанные с влиянием химико-минералогического состава глинистого сырья и структурой пористости, а также установление четких зависимостей между размером пор и структурой пористости, являются предметом исследования многих отечественных и зарубежных ученых. В связи с этим, вопросы разработки научно-технологических основ формирования оптимальной пористой структуры и влияние на данный процесс состава глинистого сырья является актуальным направлением исследований.

Общая характеристика работы

Анализируя **введение**, следует отметить, что соискателем обоснована актуальность выбранной темы исследования и показана степень

разработанности данной тематики, выявлена значимая научная новизна в данной области исследований, изложены цель и задачи исследования, приведены методы исследования, а также представлены сведения об апробации и внедрении результатов, полученных в ходе диссертационного исследования.

Первая глава. Соискатель подробно освещает сведения из литературных российских и зарубежных источников по изучаемой проблематике, обеспечивая всесторонний обзор существующих исследований и подходов. В полной мере рассмотрено влияние различных факторов на формирование пористой структуры керамического кирпича и её влияние на морозостойкость; теоретические аспекты формирования пористой структуры в зависимости от минералогического состава глин; методы регулирования поровой структуры и её взаимосвязь с гидродинамическими свойствами материала; существующие подходы к оценке морозостойкости строительных материалов, включая прямые и косвенные методы.

Вторая глава посвящена описанию использованных в работе методов исследования и сырьевых материалов для получения керамического кирпича, их основных характеристик, а также приводятся методология диссертационного исследования.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований формирования капиллярно-пористой структуры в зависимости от соотношения каолинита к монтмориллониту и модуля крупности кварцевого песка.

В четвертой главе показано, что регулированием состава сырьевой смеси возможно повысить морозостойкость состава с изначально низкими показателями. В этой главе приведен механизм структурообразования оптимальной пористой структуры керамического черепка в процессе сушки и обжига.

Пятая глава посвящена исследованиям по разработке количественных критериев прогнозирования и оценки морозостойкости, в которой установлена

закономерность между гидродинамическими параметрами и показателями морозостойкости керамического кирпича, а также предложены две формулы для её расчета, выполнен сравнительный анализ этих формул с результатами по ГОСТ и представлен акт сопоставительных испытаний на предприятии.

Степень обоснованности, новизна и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность сформулированных научных положений и выводов основывается на основании полученных экспериментальных результатов с использованием обоснованных методов исследования, не противоречат результатам изысканий других авторов и согласуются с основными научными представлениями в области строительного материаловедения и результатам исследования других областей.

Полученные результаты исследований используются в учебном процессе при подготовке студентов по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций заключается в следующем:

- автором установлены закономерности управления процессами структурообразования с целью повышения морозостойкости керамического кирпича, заключающиеся в том, что при соотношении каолинита к монтмориллониту в интервале 0,8 - 1,6 и использовании кварцевого песка с модулем крупности 2,5 - 3,0 в исходной керамической массе формируется структура с образованием пор первого типа с радиусом эффективных капилляров 70 - 100 мкм, а наличие железа в глинистых минералах способствует образованию гематита в объеме пор, что является определяющим фактором для формирования пор второго типа с радиусом 10 - 15 мкм.

- выявлено, что наличие в структуре керамического кирпича пор первого типа в количестве 65 - 75 % и второго типа не менее 20 % обеспечивает морозостойкость керамического кирпича выше 50 циклов.

- установлены закономерности между процессами водонасыщения-водоотдачи, обусловленные особенностями поровой структуры, и показателями морозостойкости керамического кирпича, позволяющие удовлетворительно оценивать и прогнозировать морозостойкость в зависимости от капиллярно-пористой структуры материала.

Достоверность научных положений не вызывает сомнений. Она обеспечена использованием современных стандартных методов исследований, реализованных на высокотехнологическом оборудовании, позволяющим выполнять исследования на высоком уровне.

Теоретическая и практическая ценность диссертационных исследований автора заключается в предложенном решении научной задачи по возможности направленного регулирования параметров пористой структуры черепка с целью получения керамического кирпича, обладающего высокой морозостойкостью. Дополнены теоретические сведения о процессах структурообразования в керамическом черепке путем регулирования соотношения каолинита к монтмориллониту с учетом модуля крупности кварцевого песка, позволяющие улучшать эксплуатационные свойства керамического кирпича. Экспериментально подтверждена возможность управления морозостойкостью керамического кирпича посредством регулирования состава сырьевой смеси.

Установлена взаимосвязь гидродинамических параметров и морозостойкости, которая выражается количественным значением площади, образовавшейся в области между кривой водонасыщения и водоотдачи или коэффициентом водонасыщения и водоотдачи при 5 % от времени капиллярного водонасыщения и сушки, позволяющая оценить структурно-

текстурные характеристики пористой системы черепка, на основе которых производится расчет морозостойкости.

Разработан метод оценки морозостойкости, основанный на выявленной зависимости площади между кривыми кинетики водонасыщения - водоотдачи и морозостойкостью, значительно сокращающий время проведения испытаний на морозостойкость. Предложены два способа оценки морозостойкости керамического кирпича, отличающиеся методиками расчета. Данные способы оценки применимы для расчета морозостойкости кирпича с водопоглощением от 6 до 20 %.

Оценка публикаций автора. Основные положения диссертационной работы изложены в 15 научных публикациях, в том числе 4 статьи в журналах, входящих в перечни рецензируемых научных изданий и международных реферативных баз данных, рекомендованных ВАК РФ. Получено два патента РФ на изобретение. Публикации в полном объеме отражают основные положения диссертации, что в сочетании с выступлениями на научных конференциях позволило пройти соискателю апробацию в научно-производственной среде специалистов.

Замечания по содержанию и оформлению диссертационной работы и автореферата:

При ознакомлении с материалами диссертации Шакуровой Наталии Васильевны возникли следующие вопросы и замечания:

1. В работе предложены варианты повышения морозостойкости путем варьирования соотношения количества каолинита к монтмориллониту и гранулометрии кварцевого песка. Как будет влиять соотношение каолинита к иллиту или монтмориллонита к иллиту на формирование структуры пористости и ее влияние на морозостойкость?

2. Почему с повышением температуры обжига в составах увеличивается размер капилляров?

3. Каково было содержание и дисперсность кварцевого песка в исходном сырье?

4. В автореферате и диссертации не указано в каком диапазоне радиусов пор наблюдается увеличение скорости кинетики капиллярного водонасыщения и водоотдачи. Было бы полезно уточнить, при каких значениях радиусов пор происходит значительный рост этих скоростей и как это влияет на морозостойкость.

5. В диссертационной работе указано, что радиус пор определяли на основе метода учитывающего скорость капиллярного водонасыщения и прирост массы образца за заданные промежутки времени. Почему для определения радиуса капилляров не был использован более точный метод ртутной порометрии?

Отмеченные вопросы и замечания не снижают общее положительное мнение о диссертационной работе Шакуровой Н.В., представленной на отзыв.

***Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
Положением о присуждении ученой степени***

Диссертация **Шакуровой Наталии Васильевны** представляет собой самостоятельно выполненную, законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, в которой содержится решение научной задачи по разработке научно-технологических основ формирования макро- и микроструктуры керамического черепка с высокими эксплуатационными показателями и количественных критериев прогнозирования, позволяющих оценивать морозостойкость керамического кирпича, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний - технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. Диссертация и автореферат написаны автором самостоятельно, грамотным техническим языком, оформлены в соответствии с требованиями ВАК РФ, материал изложен в логической последовательности. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

В связи с вышеизложенным, считаю, что диссертационная работа на тему: *«Повышение морозостойкости керамического кирпича регулированием процессов структурообразования»* соответствует критериям пп. 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней (Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Шакурова Наталия Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов (технические науки).

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент
(специальность 05.23.05 –
«Строительные материалы и
изделия»), доцент кафедры
«Общеинженерные дисциплины»
ФГБОУ ВО «Южно-Российский
государственный политехнический
университет (НПИ) имени М.И.
Платова»

Наталия Анатольевна Вильбицкая

«25» июня 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова».

Адрес университета: 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.

Телефон: 8-635-25-54-43

E-mail: vilbis@yandex.ru

Сайт: <https://npi-tu.ru>

Подпись Вильбицкой Натальи Анатольевны заверяю
Ученый секретарь
Совета вуза



Н.Н. Холодкова