

## УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора  
ФГБОУ ВО «Белгородский  
государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова»,  
доктор технических наук,  
профессор  
Шапалов Николай Афанасьевич

«27» апреля 2018 г.

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» о научно-практической ценности диссертации Гольцман Наталии Сергеевны на тему «Пеностекольные материалы с применением вторичного сырья и изделия на их основе» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия».

**Актуальность избранной темы.** Диссертационная работа Гольцман Наталии Сергеевны посвящена разработке технологии пеностекольных материалов с применением вторичного сырья, изделий на их основе и предложений по их применению в многослойных панелях. В настоящее время в связи с растущими темпами строительства, а также повышением требований к энергетической эффективности и пожарной безопасности зданий и сооружений весьма важной является разработка современных теплоизоляционных материалов, отвечающих указанным требованиям и дополнительно обладающих достаточной долговечностью. Одним из таких материалов является пеностекло, обладающее целым рядом преимуществ. Главным недостатком его является высокая цена, обусловленная дефицитностью основного сырья – стеклобоя.

В этой связи актуальность диссертации Гольцман Н.С. очевидна, поскольку работа вносит вклад в решение задач получения долговечных экологичных теплоизоляционных строительных материалов, а также улучшения экологической ситуации путем утилизации промышленных отходов.

**Связь работы с планами соответствующих отраслей науки и народного хозяйства.** Проблема энергоэффективности зданий и сооружений весьма актуальна для России в связи с климатическими условиями, а также из-за малого использования теплоизоляционных материалов. Для решения этой проблемы,

согласно Федеральному закону № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», показатели суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление должны быть снижены от соответствующего базового уровня энергетической эффективности, указанного в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» на 40 % с 01 января 2020 года. Учитывая это, а также требования Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», тематика диссертационной работы, посвященной разработке долговечного недорогого теплоизоляционного материала полностью согласуется с планами развития строительной отрасли РФ.

**Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** В диссертационной работе исследована возможность замены основного пеностекляного сырья на вторичные материалы (стеклобой и шлаковые отходы ТЭС) для получения качественного пеностекла. Стоит также отметить новизну установленных закономерностей вспенивания стекла на основе смеси органических (глицерин) и неорганических (жидкое стекло, вода) веществ.

Наиболее важные научные результаты (научная новизна), состоят в следующем:

- впервые выявлены особенности формирования структуры и свойств пеностекла (плотность, пористость, прочность, теплопроводность) при использовании разработанной порообразующей смеси «глицерин : жидкое стекло : вода», установлено оптимальное соотношение компонентов смеси и их влияние на процесс порообразования;

- показана эффективность применения вторичных сырьевых силикатных материалов (стеклобой и шлаковых отходов ТЭС) при производстве пеностекла с равномерной пористой структурой и установлены оптимальные соотношения сырьевых компонентов;

- установлена зависимость физико-механических свойств синтезированных материалов от температурно-временного режима вспенивания и выявлены оптимальные параметры синтеза;

- теоретически обосновано и доказано, что многослойная строительная панель на основе пеностекляных материалов полностью удовлетворяет нормам требований к тепловой защите, защите от переувлажнения, огнестойкости и пожаробезопасности.

**Значимость для науки и производства (практики) полученных автором диссертации результатов.** Высокая практическая значимость результатов диссертации очевидна. Новый вид теплоизоляционного материала с использованием вторичного сырья вносит вклад в решении проблемы энергосбережения, повышает конкурентоспособность пеностекляных материалов за счет бо-

лее низкой стоимости из-за использования в качестве сырья отходов промышленности, что, кроме того будет способствовать решению экологических проблем – утилизации отходов крупнотоннажных отходов и снижению экологической нагрузки на прилегающие территории.

Выявленные в работе закономерности формирования пористой структуры пеностекла при использовании вторичного сырья и комплексной порообразующей смеси, а также особенности получения пеностекляных изделий имеют большое научное значение для развития технологии строительных материалов и, в частности, стекломатериалов строительного назначения.

**Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.** Разработанный в диссертации теплоизоляционный материал может быть рекомендован к применению в гражданском и промышленном строительстве для утепления ограждающих конструкций зданий и сооружений любого типа. Технология производства материала может быть внедрена на предприятиях по производству строительных материалов. Полученные в диссертации новые знания о влиянии сырьевых материалов и технологических параметров синтеза на формирование пористой структуры и свойств пеностекла могут использоваться в специальных курсах по дисциплинам, читаемых на технологических и строительных факультетах вузов (ДГТУ, БГТУ, СПБГТИ(ТУ), ЮРГПУ(НПИ) и др.).

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений.** Полученные в диссертации научные результаты и выводы являются достоверными и обоснованными, т.к. основаны на применении современных методов исследования и высокоточного научного оборудования. Основные теоретические выводы подкреплены экспериментальным материалом. Научные результаты диссертации прошли апробацию в форме публикаций в рецензируемых научных журналах и докладов на специализированных научных конференциях различного уровня.

**Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом, замечания по оформлению.** Диссертация состоит из пяти глав и содержит необходимые выводы и рекомендации.

*Глава 1* включает литературный обзор, постановку цели и задач диссертационного исследования. В обзоре рассмотрены виды применяемых в настоящее время теплоизоляционных материалов, описаны способы формирования пористой структуры у перечисленных материалов. На основе сравнительного анализа выявлен наиболее перспективный материал – пеностекло. Рассмотрены основные технологические особенности синтеза пеностекла, а также варианты его применения как компонента композиционных материалов (легких бетонов и многослойных панелей). Перечислены мировые и отечественные научные группы, занимающиеся разработкой пеностекляных материалов на основе вторичного сырья. Основная часть цитируемых публикаций (более 60 россий-

ских и зарубежных источников) – работы последних пяти лет. Обзор довольно полно отражает современное состояние предмета исследования.

В *главе 2* приведена структурно-логическая схема исследований, описаны используемые сырьевые материалы, технология получения лабораторных образцов, методы их исследования со ссылкой на нормативные документы. В работе использованы современные методы физико-химического анализа и высокоточное лабораторное оборудование.

*Глава 3* представляет собой исследования по разработке составов и технологии пеностекла на основе вторичного сырья и комплексной порообразующей смеси. В этой главе выполнен большой объем экспериментальных исследований по подбору составов шихты для получения пеностекла, исследовано влияние всех сырьевых материалов и технологических параметров синтеза на формирование пористой структуры. Глава логически завершается оптимизацией состава и режима синтеза разработанных материалов с помощью планирования эксперимента.

В *главе 4* приводятся технологические особенности синтеза пеностекельных изделий – гранул и плит, а также согласно стандартным методикам исследуются их эксплуатационные свойства. На основании всего комплекса исследований разработаны предложения по использованию пеностекельных изделий как компонентов многослойных строительных панелей. С помощью теплотехнического расчета проведен сравнительный анализ предлагаемой панели с промышленным аналогом, показавший перспективность использования разработанных панелей.

В *главе 5* приведены разработанные технологические схемы производства пеностекельных изделий (гранул и плит), обоснован выбор технологического оборудования, рассчитаны экономические показатели производства, показана экономическая эффективность предлагаемой технологии.

В целом диссертация Гольцман Н.С. является завершенной научно-квалификационной работой. Поставленная автором цель по разработке составов и технологии пеностекла с использованием вторичного сырья и изделий на его основе успешно достигнута. Оформление диссертационной работы в целом соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

**Соответствие автореферата основным положениям диссертации.** Текст автореферата, в целом, соответствует содержанию диссертации. По объему и оформлению автореферат отвечает необходимым требованиям.

**Подтверждение опубликованных основных результатов диссертации в научной печати.** Приведённые в автореферате и проверенные сведения об апробации работы и научных публикациях свидетельствуют о том, что научная общественность в полной мере информирована о выполненных исследованиях

и их основных результатах. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на многочисленных конференциях различного уровня. По теме диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 4 статьи в журналах, индексируемых в БД Scopus и Web of Science и 3 статьи в рецензируемых журналах по списку ВАК.

Самого соискателя, Гольцман Н.С., на основе личного общения с ней, оценки содержания и качества выполненной диссертационной работы и опубликованных научных работ, можно характеризовать как весьма квалифицированного специалиста в области технологии строительных материалов, вполне способную самостоятельно решать достаточно сложные научно-технические задачи, имеющие большое народно-хозяйственное значение.

Оценивая положительно диссертационную работу Гольцман Н.С., считаем необходимым сделать следующие замечания.

1. Вызывает вопрос структура диссертации, которая излагается на 119 страницах (до списка литературы). 1 глава заканчивается на 52 странице, а 2 основные главы излагаются всего на 50 страницах.
2. Часто автор приводит данные в виде таблиц и рисунков без теоретического обоснования. Например, на страницах 61-63 подряд приведены 3 таблицы и 1 рисунок.
3. Много страниц диссертации отводится малоинформативным фотографиям структуры пеностекла без детального описания их влияния на свойства материалов.

Сделанные замечания, тем не менее, не ставят под сомнение достоверность основных результатов и выводов диссертации.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.** Несмотря на отмеченные недостатки, ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» считает, что диссертационная работа Гольцман Н.С. является научно-квалификационной работой, в которой решена задача разработки технологии пеностекольных материалов с применением вторичного сырья и изделий на их основе за счет установленных автором закономерностей формирования пористой структуры, а также влияния вида и соотношения сырьевых компонентов на свойства получаемых материалов. Диссертация полностью соответствует требованиям Постановления Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения учёных степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, в том числе п. 9, а её автор Гольцман Наталия Сергеевна вполне заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия».

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию Гольцман Наталии Сергеевны рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Строительного мате-

риаловедения, изделий и конструкций Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова «25» апреля 2018 г., протокол № 8. Присутствовали – 14 чел. Голосовали: «за» - 14 чел., «против» - нет, «воздержались» - нет.

Заведующий кафедрой Строительного материаловедения, изделий и конструкций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», доктор технических наук по специальности 05.23.05- «Строительные материалы и изделия», профессор

Лесовик Валерий  
Станиславович

Подпись и данные Лесовика В.С. заверяю.

Проректор по научной работе



Евтушенко Евге-  
ний Иванович

«26» апреля 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (БГТУ им. В.Г. Шухова)  
Адрес: 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46  
E-mail: [naukavs@mail.ru](mailto:naukavs@mail.ru), Тел.: +7 (4722) 55-82-01



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Костюкова ул., д.46, Белгород, 308012, тел.(4722)54-20-87, факс (4722)55-71-39.  
E-mail: [rector@intbel.ru](mailto:rector@intbel.ru), <http://www.bstu.ru>

« 26 » 05 20 18 № 527

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председателю диссертационного  
совета Д 999.194.02  
проф. Пшеничкиной В.А.

Уважаемая Валерия Александровна!

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» согласен выступить ведущей организацией по диссертации Гольцман Наталии Сергеевны на тему: «Пеностекольные материалы с применением вторичного сырья и изделия на их основе» по специальности 05.23.05 «Строительные материалы и изделия» на соискание учёной степени кандидата технических наук.

**Сведения о ведущей организации**

Полное и сокращенное наименование	Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова)
Место нахождения	Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46
Почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты, адрес сайта	308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46 E-mail: <a href="mailto:rector@intbel.ru">rector@intbel.ru</a> URL: <a href="http://www.bstu.ru/">http://www.bstu.ru/</a> Тел.: +7 (4722) 55-71-39
Список основных публикаций ведущих работников организации по теме диссертации в журналах из списка ВАК за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<b>1. НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПЕНОСТЕКЛА</b> <i>Лесовик В.С., Пучка О.В., Вайсера С.С., Елистраткин М.Ю.</i> Строительство и реконструкция. 2015. № 3 (59). С. 146-154. (ВАК) <b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛОБОЯ В ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ</b> <i>Минько Н.И., Калатоzi В.В.</i> Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова.

2018. № 1. С. 82-88. (ВАК)

**3. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ  
СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР  
ФОРМИРОВАНИЯ СТЕКЛОКОМПОЗИТОВ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Пучка О.В., Вайсера С.С., Лесовик В.С., Сергеев С.В.*  
Вестник Белгородского государственного  
технологического университета им. В.Г. Шухова.  
2017. № 9. С. 6-14. (ВАК)

**4. СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К  
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВТОРИЧНЫХ  
ПРОДУКТОВ В ТЕХНОЛОГИИ  
СТЕКЛОМАТЕРИАЛОВ**

*Минько Н.И., Добринская О.А., Гридякин К.Н.,  
Булгаков А.С.*

Стекло и керамика. 2017. № 5. С. 3-6. (ВАК, Scopus,  
WoS)

**5. КОЭФФИЦИЕНТ ВОЗДУХОПРОНИ-  
ЦАЕМОСТИ КАК ПАРАМЕТР ОЦЕНКИ  
СТРУКТУРЫ ПЕНОСТЕКЛА**

*Вайсера С.С.*

Вестник Белгородского государственного  
технологического университета им. В.Г. Шухова.  
2016. № 3. С. 70-74. (ВАК)

**6. ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ  
ПЕНООБРАЗУЮЩЕЙ СМЕСИ НА  
МОРФОЛОГИЮ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО  
ПЕНОСТЕКЛА**

*Пучка О.В., Вайсера С.С.*

Техника и технология силикатов. 2015. Т. 22. № 1. С.  
12-16. (ВАК)

**7. МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ СОСТАВА И  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА  
НА ОСНОВЕ СТЕКОЛЬНОГО БОЯ**

*Бессмертный В.С., Жерновой Ф.Е., Дорохова Е.С.,  
Изотова И.А.*

Вестник Белгородского государственного  
технологического университета им. В.Г. Шухова.  
2015. № 3. С. 130-134. (ВАК)

**8. НЕКОНДИЦИОННЫЙ ПЕСОК В  
ТЕХНОЛОГИИ СТЕКЛОМАТЕРИАЛОВ  
СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Минько Н.И., Яхья М., Кеменов С.А.*

Техника и технология силикатов. 2014. Т. 21. № 3. С.  
26-29. (ВАК)

**9. ПЛАЗМОХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ  
СТЕНОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
С ОТХОДАМИ СТЕКЛОБОЯ И ОТХОДАМИ  
ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ  
КМА**

*Бессмертный В.С., Пучка О.В., Коменов С.А.,  
Бондаренко Н.И., Табит Салим А.А.*

Вестник Белгородского государственного  
технологического университета им. В.Г. Шухова.  
2014. № 5. С. 21-24. (ВАК)

**10. ПЕНОСТЕКЛО – СОВРЕМЕННЫЙ  
ЭФФЕКТИВНЫЙ НЕОРГАНИЧЕСКИЙ  
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ**

*Минько Н.И., Пучка О.В., Евтушенко Е.И., Нарцев  
В.М., Сергеев С.В.*

Фундаментальные исследования. 2013. № 6-4. С.  
849-854. (ВАК)

**11. ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ  
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА  
ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**

*Пучка О.В., Сергеев С.В., Вайсера С.С., Калашников  
Н.В.*

Вестник Белгородского государственного  
технологического университета им. В.Г. Шухова.  
2013. № 2. С. 51-55. (ВАК)

Проректор по научной работе  
БГТУ им. В.Г. Шухова,  
д-р техн. наук, профессор



Евтушенко Е.И.