

**Заключение диссертационного совета Д 01.006.02
на базе ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры»**

по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета Д 01.006.02 от 27.05.2021 № 100

О ПРИСУЖДЕНИИ

**Вишторскому Евгению Михайловичу,
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация: «Пенобетоны неавтоклавного твердения из смесей с низким водотвердым отношением» по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия принята к защите «18» марта 2021 г. диссертационным советом Д 01.006.02 (протокол № 93) на базе ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», 286123, г. Макеевка, ул. Державина 2 (приказ о создании диссертационного совета № 634 от 01.10.2015 г.).

Соискатель, Вишторский Евгений Михайлович, 1993 года рождения в 2016 году окончил ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет» по специальности «Промышленное и гражданское строительство». В 2019 году окончил аспирантуру при ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет» по специальности 05.23.05 – строительные материалы и изделия. Работает старшим преподавателем кафедры «Городское строительство и хозяйство» в институте строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

Диссертация выполнена на кафедре городского строительства и хозяйства в институте строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор **Ефремов Александр Николаевич**, ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия

строительства и архитектуры», профессор кафедры технологий строительных конструкций, изделий и материалов.

Официальные оппоненты:

1. **Сучков Владимир Павлович**, заведующий кафедрой строительных материалов и технологий, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

2. **Нагорная Нина Павловна**, кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения, Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет» в своем положительном заключении указала, что диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему получения неавтоклавных пенобетонов с повышенными показателями качества за счет снижения водотвердого отношения. Новые научные результаты, полученные Вишторским Е. М. имеют существенное значение для строительной науки и практики. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Автореферат диссертации и публикации автора в полной мере отражают содержание диссертации. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия.

Работа отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Вишторский Евгений Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 - строительные материалы и изделия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований композиционных строительных материалов на основе минеральных и органических вяжущих веществ с высокими физико-механическими и эксплуатационными показателями качества, наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Соискатель имеет 14 научных работ, в том числе шесть публикаций в рецензируемых научных изданиях, шесть – по материалам научных конференций, две – в других изданиях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Вишторский, Е. М. О возможностях создания производственной базы для выпуска ячеистых бетонов в Луганской области [текст] / Е. М. Вишторский // Вестник ДонНАСА. – Макеевка: 2017. – Вып. – 2(124). – С. 61–65. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2017/vestnik_2017-2\(124\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2017/vestnik_2017-2(124).pdf) (*Выполнен анализ факторов, влияющих на развитие производства ячеистых бетонов в Луганском регионе*).

2. Вишторский, Е. М. Оценка свойств некоторых пенообразователей для пенобетонов неавтоклавного твердения [текст] / Е. М. Вишторский // Вестник ДонНАСА. – Макеевка: 2018. – Вып. – 4(132). – С. 121–126. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2018/vestnik_2018-4\(132\)_tom_2.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2018/vestnik_2018-4(132)_tom_2.pdf) (*Определены показатели кратности и стабильности пен различного происхождения при изменении концентрации пенообразователей*).

3. Ефремов, А. Н. Влияние пластифицирующих добавок различной природы на макроструктуру и прочностные характеристики неавтоклавного пенобетона [текст] / А. Н. Ефремов, А. В. Назарова, Е. М. Вишторский // Вестник ЛНУ имени Владимира Даля. – Луганск: 2018. – №8 (14). – С.130-134. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://izdat.dahluniver.ru/images/archive/8-14_2018_.pdf (*Экспериментально установлена оптимальная ячеистая структура неавтоклавного пенобетона*).

4. Ефремов, А. Н. Пенобетонные смеси пониженного водосодержания с применением водоредуцирующих добавок [текст] / А. Н. Ефремов, А. В.

Назарова, Е. М. Вишторский, Д. Г. Малинин // Вестник ДонНАСА. – Макеевка: 2019. – Вып. –1(135). – С. 100–106. (*Установлены зависимости плотности и прочности пенобетонов с применением водоредуцирующих добавок*).

5. Вишторский, Е. М. Оптимизация рецептурно-технологических параметров пенобетона нормального твердения с использованием математического трёхфакторного планированного эксперимента [текст] / Е. М. Вишторский, А. В. Назарова, С. В. Сороканич // Сборник научных трудов ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ». – Алчевск: 2019. – № 14 (57). – с. 71-77 .– [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://sbornik.dstu.education/articles/RU/713.pdf?nocache=0.43338609985632415>

(*Приведены результаты оптимизации состава и структуры, а также уравнения регрессии зависимостей для средней плотности и прочности пенобетона от переменных факторов*).

6. Вишторский, Е. М. Влияние водоредуцирующих добавок на свойства цементного теста и цементного камня [текст] / Е. М. Вишторский, А. В. Назарова, С. В. Сороканич, В. А. Веретельников // Вестник ЛНУ имени Владимира Даля. – Луганск: 2019. – №10 (28). – С.52-56 (*Представлены данные по влиянию водоредуцирующих добавок на сроки схватывания цементного теста и прочность цементного камня*).

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов, в которых отмечают актуальность, новизна и достоверность полученных результатов, их значение для науки и практики. Все отзывы положительные, в них содержатся следующие замечания:

1. **Батяновский Эдуард Иванович**, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Строительные материалы и технология строительства» Белорусского национального технического университета. Отзыв положительный, с замечаниями:

- в рецептуре составов с ускорителем твердения (Na_2S_0_4) принята постоянная дозировка в 1 % от массы цемента. Чем обоснован выбор сульфата натрия (например, в сравнении с более «мощным» CaCl) и эта дозировка?

- требует пояснения соотношение данных рис. 2 — 4 (плотность пенобетона

300.. .400, кг/м³) и данных табл. 3 - диапазон плотности цементного камня: 480.. .780, кг/м³;

- рисунки 5 - 7 отражают структуру пенобетона нормальных условий твердения. Какова структура материала, твердевшего с прогревом, т.к. по табл. 7 прочность на сжатие значительно снижается после ТВО, и в чем причины снижения прочности пенобетона?

2. **Егоров Владимир Викторович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»; **Абу-Хасан Махмуд Саид**, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». Отзыв положительный, с замечанием:

- требует уточнения вопрос о том, как протекают процессы донорно-акцепторных взаимодействий на границе раздела фаз с образованием двойных электрических слоев.

3. **Недосеко Игорь Вадимович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» и **Рязанов Александр Николаевич**, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

- не приведены данные по получению коэффициентов уравнений регрессии, а также их проверка значимости по Стьюденту. Отсутствуют данные адекватности регрессионных уравнений по критерию Фишера;

- уравнения регрессии (стр. 13) приведены в закодированном виде, следовало бы также привести их раскодированный вариант.

4. **Сивальнева Мариана Николаевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры материаловедения и технологии материалов ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». Отзыв

положительный, с замечаниями:

- из текста автореферата и представленного графика (рис.1.) не совсем понятно обоснование выбора водоредуцирующей добавки и ее концентрации, т.к. кривая не выполаживается, и нет сведений о значениях прочности при больших концентрациях;

- в сводной таблице эксплуатационных свойств пенобетона (табл.7) не представлены значения по паропроницаемости и сорбционной влажности.

5. **Киселев Юрий Валерьевич**, директор ООО Проектный институт «Адыгеягражданпроект»; **Пантюхов Олег Дмитриевич** начальник архитектурно-строительного отдела ООО Проектный институт «Адыгеягражданпроект». Отзыв положительный, с замечанием:

- из автореферата не понятно, по какому принципу был выбран именно белковый пенообразователь «Эталон». Использовались ли другие белковые пенообразователи для сравнения?

6. **Гальцов Игорь Александрович**, кандидат технических наук, доцент кафедры сварки, Институт морской Арктической техники, ФГАОУ ВО «Северный Федеральный Арктический Университет имени М. В. Ломоносова». Отзыв положительный, с замечаниями:

- некорректно составлена научная новизна работы. Если изыскания базируются на кем-то уже разработанных веществах («Хемикс Art-2», «BASF Master Glenium 115», «Sika Mix Plus», «Форт УП-2») необходимо это указать. В данном случае указывают:

- получило дальнейшее развитие применение химической смеси Хемикс Art-2 в составе ячеистых пенобетонов

- в научной новизне не допускаются сокращения «В/Т»;

- из автореферата не понятно соответствует ли полученный пенобетон санитарно-эпидемиологическим нормам.

7. **Лупандин Сергей Вячеславович**, директор ООО «Аист». Отзыв положительный, с замечаниями:

- исходя из того, что основным недостатком неавтоклавных пенобетонов

являются усадочные деформации, было бы целесообразным провести сравнения по данному показателю с уже известными аналогами;

- в таблице 6 и 7 (стр.16-17) необходимо было провести сравнение с контрольным составом для каждого разработанного состава, а не только для пенобетона плотностью D600.

8. Высоцкая Наталья Дмитриевна, кандидат технических наук, доцент кафедры общетехнических дисциплин, ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный Университет им. В. И. Вернадского». Отзыв положительный, с замечаниями:

- в диссертации для приготовления пенобетона в качестве вяжущего принят Амвросиевский цемент типа ЦЕМ-I 42,5 Н. Можно ли использовать цемент другого изготовителя?

- при ознакомлении с авторефератом хотелось бы уточнить, могут ли применяться полученные результаты в монолитном домостроении?

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- теоретически и экспериментально доказано, что в результате снижения водотвердого отношения и модифицирующего влияния комплексной химической добавки «Хемикс Art-2» и сульфата натрия на морфологию новообразований и структуру пор цементного поризованного камня можно получить неавтоклавные пенобетоны с повышенными строительно-техническими свойствами;

- установлено, что при использовании белкового пенообразователя «Эталон» и водоредуцирующей добавки «BASF Master Glenium 115» происходят донорно-акцепторные взаимодействия на границе раздела фаз с образованием двойных электрических слоёв, что ведёт к резкому пеногашению, которое заключается в отталкивании гидрофильных радикалов двух типов ПАВ и гидрофобного взаимодействия углеводородных радикалов, что и определяет несовместимость указанных ПАВ;

- показано, что наиболее эффективной и совместимой с цементом для пенобетонов неавтоклавного твердения при использовании белкового пенообразователя «Эталон» для водоредуцирования является добавка «Хемикс

Art-2» в количестве 0,85-1,1 % от массы цемента. При водотвердом отношении равном 0,42 текучесть пенобетонной смеси увеличена на 32 %, при водотвердом отношении равном 0,4 – на 52 %, при водотвердом отношении 0,38 – на 89 %, соответственно;

- при проведении анализа параметров оптимизации, характеризуемой поверхностями откликов и их сечений установлено, что минимальная средняя плотность неавтоклавного пенобетона достигается при: В/Т=0,42; количестве введённой водоредуцирующей добавки «Хемикс Art-2» - 0,9 % от массы цемента; времени перемешивания пенобетонной смеси – 4,5-5 мин. Максимальная прочность неавтоклавного пенобетона достигается при: В/Т=0,38; количестве введённой водоредуцирующей добавки «Хемикс Art-2» - 1,1 % от массы цемента; времени перемешивания пенобетонной смеси – 5 мин;

- по результатам рентгенофазового анализа неавтоклавного пенобетона установлено, что к 56 суткам нормального твердения продлеваются реакции гидратации цемента и связывание $\text{Ca}(\text{OH})_2$, увеличиваются рефлекс тоберморитоподобных гидросиликатов кальция CSH (II) с $d=(3,07; 2,10) \text{ \AA}$, которые участвуют в процессе упрочнения, заключающемся в омоноличивании матрицы пенобетона, формировании глянцевого припорового слоя, залечивании дефектов межпоровых перегородок, что, в свою очередь, приводит к существенному повышению эксплуатационных характеристик материала;

- разработанные составы неавтоклавного пенобетона из смесей с низким водотвердым отношением позволяют получить теплоизоляционные и конструкционно-теплоизоляционные изделия марки по плотности от D400 до D600, классов по прочности В0,5-В1,5 со значениями коэффициента теплопроводности 0,093-0,133 Вт/(м·°С) и усадкой 2,4-0,82 мм/м, соответственно.

- разработан технологический регламент производства пенобетонов неавтоклавного твердения из смесей с низким водотвердым отношением. Выполнено опытно-промышленное внедрение результатов диссертационной работы на ООО «Домостроительный комбинат» (ЛНР, г. Луганск), а также внедрение в учебный процесс института строительства, архитектуры и жилищно-

коммунального хозяйства ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля». При рассмотрении экономической эффективности предлагаемых результатов исследований на предприятии по производству неавтоклавного пенобетона из смесей с низким водотвердым отношением мощностью 5000 м³/год общий ожидаемый годовой экономический эффект составит 1348903 руб. Экономический эффект на 1 м³ готовой продукции составит 269,7 руб.

Теоретическое значение исследования обосновано тем, что дополнены представления о процессах гидратации и фазовом составе продуктов твердения неавтоклавных пенобетонов из смесей с низким водотвердым отношением, что позволит рационально проектировать составы пенобетонов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработан технологический регламент производства пенобетонов неавтоклавного твердения из смесей с низким водотвердым отношением. Выполнено опытно-промышленное внедрение результатов диссертационной работы на ООО «Домостроительный комбинат» (ЛНР, г. Луганск), а также внедрение в учебный процесс института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»;

- ожидаемый годовой экономической эффект от внедрения результатов исследований на предприятии по производству неавтоклавного пенобетона мощностью 5000 м³/год из смесей с низким водотвердым отношением составит 1348903 руб., или 269,7 руб./м³;

- результаты исследований внедрены в учебный процесс Луганского государственного университета имени Владимира Даля при подготовке бакалавров направления 08.03.01 «Строительство» в дисциплине «Строительные материалы» и магистров направления 08.04.01 «Строительство» в дисциплинах «Проектирование энергоэффективных зданий» и «Перспективы развития

