

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Институт жилищно-НИИТИС им. Атаева С.С.»

В.М. Чик

июня 2024 г.



## ОТЗЫВ

оппонирующей организации на диссертационную работу Галалюка Антона Владимировича «Анизотропия упругих и прочностных характеристик каменной кладки из керамического кирпича при осевом одноосном сжатии», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01- строительные конструкции, здания и сооружения.

На отзыв представлена диссертационная работа, состоящая из введения, общей характеристики работы, четырех глав основной части, заключения, списка использованных источников и одного приложения. Работа содержит 140 страниц, из них 112 страниц основного текста.

Экспертиза диссертации и автореферата проведена в соответствии с требованиями Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 №560 (в ред. Указа от 02.06.2022 №190), и Положения о совете по защите диссертаций, утвержденного постановлением ВАК Республики Беларусь от 22.02.2005 №19 (в ред. постановления ВАК от 19.08.2022 №2).

### **Соответствие содержания диссертации заявленной специальности отрасли науки**

Содержание диссертации соответствует отрасли «Технические науки». Область исследований соответствует п. III. 3 «Создание, развитие, совершенствование расчетных моделей сопротивления элементов конструкций и методов экспериментальных исследований возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций с учетом особенностей воздействий на них, свойств материалов, условий их взаимодействия между собой в составе зданий и сооружений, а также с основанием. Моделирование воздействий на строительные конструкции, здания и сооружения, включая климатические воздействия» и п. III.7 «Обоснование нормативных требований к строительным конструкциям, зданиям и сооружениям, к методам их проектирования, вносимых в технические нормативно-правовые акты» паспорта специальности 05.23.01- «Строительные конструкции, здания и сооружения».

### **Научный вклад соискателя в разработку научной проблемы с оценкой его значимости**

Цель диссертационной работы состояла в разработке научно обоснованной модели прочности на сжатие и определения упругих характеристик каменной кладки при действии сжимающего усилия под произвольными углами к главным



осям анизотропии кладки, применяемой при проверке предельных состояний несущей способности каменных конструкций.

Основные научные результаты диссертации включают:

1. Установленные на основе экспериментальных и расчетных методов количественные зависимости основных факторов, влияющих на анизотропию прочностных и упругих характеристик каменной кладки при сжатии, в том числе угла направления сжимающего усилия по отношению к растворным швам, механических характеристик растворных швов кладки, модуля упругости и коэффициента Пуассона кладки, которые позволили разработать новую расчетную модель прочности на сжатие под произвольными углами к главным осям анизотропии каменной кладки.
2. Научно обоснованную и экспериментально подтвержденную расчетную модель прочности на сжатие каменной кладки из полнотелого керамического кирпича, учитывающую прочность на сдвиг кладки, коэффициент внутреннего трения, прочность кирпича на осевое растяжение, прочность на сжатие кладки перпендикулярно плоскости горизонтальных растворных швов, позволяющую определять прочность на сжатие и модуль упругости каменной кладки под произвольными углами к главным осям анизотропии и обоснованно применять численные методы расчета при проверке предельных состояний несущей способности каменных конструкций, работающих на сжатие.
3. Научно обоснованную методику определения анизотропии прочности на сжатие и упругих характеристик каменной кладки существующих конструкций на основе расчетной модели прочности на сжатие под произвольными углами к главным осям анизотропии каменной кладки, базисные переменные которой определяются по результатам испытаний на сдвиг и сжатие отбираемых из тела каменной кладки образцов в виде треугольных призм, что позволяет снизить неопределенность оценки сопротивления сжатию существующих каменных конструкций и повысить экономическую эффективность проектных решений по их ремонту и усилению.

Автором лично проведены экспериментальные исследования и численные расчеты, выполнен анализ и интерпретация полученных результатов, сформулированы и обоснованы основные положения, выводы и рекомендации, определяющих научную новизну и практическую значимость работы.

**Конкретные научные результаты (с указанием их новизны и практической значимости), за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень**

Диссертантом получены новые данные о механизмах трещинообразования и разрушения каменной кладки из полнотелого керамического кирпича при сжатии, установлены функциональные зависимости, связывающие прочность на сжатие, модуль упругости и коэффициент Пуассона с углами направления сжимающего усилия по отношению к растворным швам, разработана расчетная модель прочности на сжатие каменной кладки из полнотелого керамического кирпича, обеспечивающая возможность определения прочности на сжатие и модуля



упругости каменной кладки под произвольными углами к главным осям анизотропии. Предложена новая методика определения анизотропии прочности на сжатие и упругих характеристик каменной кладки существующих конструкций, в основу которой положена расчетная модель прочности на сжатие каменной кладки под произвольными к главным осям анизотропии, базисные переменные которой определяются по результатам испытаний на сдвиг и сжатие образцов каменной кладки в виде треугольных призм.

Это в совокупности позволило решить важную прикладную задачу повышения надежности и экономической эффективности каменных конструкций как при новом строительстве, так и при их капитальном ремонте и реконструкции.

Практическая и научная значимость результатов диссертационных исследований подтверждена их использованием при разработке ТНПА, а именно СП 5.02.01-2021 «Каменные и армокаменные конструкции. Строительные нормы проектирования; СП 1.04.03-2022 Обследование и усиление каменных и армокаменных конструкций. Строительные нормы проектирования», а также при реализации ряда строительных проектов, в том числе «Застройка части территории Кобринского укрепления Брестской крепости под «Республиканский центр патриотического воспитания молодежи». 1 очередь. Общежитие № 2»; «Дворцовый комплекс в г. п. Ружаны Пружанского района. Противоаварийные работы и консервация фрагментов главного корпуса и аркад»; «Реконструкция здания бывшего гарнизонного Дома офицеров под Духовно-Просветительский Центр, расположенного по адресу: город Слоним, улица Красноармейская, 87».

Практическое внедрение результатов диссертационной работы обеспечивает повышение надежности и экономической эффективности каменных конструкций. Так, использование этих результатов при разработке проекта реконструкции здания Общежития №2, расположенного на территории Кобринского укрепления Брестской крепости, под Республиканский центр патриотического воспитания молодежи, позволило сохранить представляющие культурную и историческую ценность аутентичные междуэтажные перекрытия из керамического кирпича, снизить сметную стоимость строительных работ на 923975 рублей по сравнению с предпроектной документацией и сократить их продолжительность на 4 месяца.

### **Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует**

Представленные к рассмотрению диссертация и автореферат Галалюка А.В. свидетельствуют о глубокой проработке автором поставленных в диссертации задач, о высокой научной и профессиональной квалификации соискателя.

По теме диссертации опубликовано 24 печатных работы, из них 15 статей в научных изданиях, соответствующих перечню ВАК Республики Беларусь, 9 публикаций в сборниках материалов научных конференций.

Основные результаты диссертационного исследования, а также положения, выносимые на защиту, докладывались и обсуждались на 12 международных научно-технических конференциях, научных симпозиумах и семинарах.



Анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований, а также обоснованности и достоверности научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, приведенных в диссертации, степени апробации и опубликованности основных научных положений позволяет характеризовать Галалюка А. В., как сложившегося высококвалифицированного научного работника, достойного присвоения ученой степени кандидата технических наук.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. Из таблиц 2.5-2.9 главы 2 видно, что полученные результаты испытаний прочности и деформационных характеристик образцов обладают существенной изменчивостью. Коэффициент вариации в среднем составляет около 16 % при максимальном значении 35 % для упругой характеристики  $\overline{K_E}$  (серия С-4,  $\theta=67,5^\circ$ ). Отсутствует обоснование количества образцов в серии. В этой связи несколько корректным является использование их в качестве справочных значений (рис. 2.28) в методике главы 4?
2. В главе 3 нет пояснения причины минимальной прочности кладки при угле наклона сжимающей нагрузки к плоскости горизонтальных растворных швов  $\theta=56,25^\circ$ . При аналогичных результатах для кладок с разной прочностью на сжатие (табл. 3.6) это значение не использовано в расчетной модели (глава 4) и не проверено экспериментально.
3. Полученные в результате исследований характеристики каменной кладки при сжатии под различными углами не учитывают возможное влияние краевых условий конкретного фрагмента кладки (эффект обоймы от окружающих участков кладки).
4. Основные положения диссертации для ее практического применения представлены зависимостями (4.10), (4.11), рисунком 2.28, таблицами 4.2, 4.3. При этом рисунок 2.28 и таблицы 4.2, 4.3 отражают результаты конкретных экспериментов. Учитывая прямые ссылки на данные, отраженные на рисунке 2.28, в таблицах 4.2, 4.3, в указаниях по применению метода п. 4.4 целесообразно необходимые коэффициенты выделить в отдельные таблицы (возможно, с учетом вариационной статистики).
5. Стр.103, рисунок 4.3 – название «Экспериментальные и теоретические значения  $\sigma_{0,orc}$ » некорректно отражает содержание рисунка.
6. На стр.120 в п.3 ошибочно указаны таблицы 4.3, 4.4, вместо 4.2, 4.3.

### **Заключение**

Степень новизны результатов диссертации, обоснованность и достоверности ее положений, научная и практическая значимость выводов соответствуют пунктам 20 и 21 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2004 г. № 560.

Диссертация Галалюка А. В., соискателя ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача по моделированию прочности на сжатие и определению упругих характеристик каменной кладки при действии сжимающего усилия



под произвольными углами к главным осям анизотропии кладки при проверке предельных состояний несущей способности каменных конструкций.

Соискатель Галалюк А.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук за разработку аналитического метода расчета прочности на сжатие и модуля упругости каменной кладки из полнотелого керамического кирпича под произвольными углами к главным осям анизотропии кладки, а также разработку методики определения анизотропии прочности на сжатие и упругих характеристик каменной кладки существующих конструкций, что позволяет снизить неопределенность оценки сопротивления сжатию существующих каменных конструкций и повысить экономическую эффективность проектных решений по их ремонту и усилению.

Доклад соискателя Галалюка А.В. по диссертации и проект отзыва на нее, подготовленный кандидатом технических наук, доцентом Тереховой И.А., назначенной экспертом согласно приказу РУП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.» от 16.05.2024 № 63 - п, были заслушаны и обсуждены на научном собрании института, протокол от 04.06.2024 № 1/24д.

На научном собрании присутствовало 14 научных работников и специалистов, из них 2 - с ученой степенью доктора наук и 5 - с ученой степенью кандидата наук.

Отзыв оппонировавшей организации после обсуждения принят открытым голосованием участников научного собрания, имеющих ученые степени. Результаты голосования: за - 7, не голосовали – 0, против - нет, воздержавшиеся - нет.

Председатель научного  
собрания РУП «Институт жилища –  
НИПТИС им. Атаева С.С.»

Л.Н. Данилевский,  
д.т.н., доцент

Секретарь научного собрания

В.С. Драгун, к.т.н.

Эксперт по диссертации

И.А. Терехова,  
к.т.н., доцент