

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Найчука Анатолия Яковлевича 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

Соответствие содержания диссертации отрасли науки и специальности

Содержание диссертации соответствует отрасли «Технические науки», область исследований - 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», а также 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».

Актуальность темы диссертации

Вопросы анизотропии механических характеристик каменной кладки при сжатии до настоящего времени остаются недостаточно исследованными. Отсутствие данных об анизотропии прочностных и упругих характеристик каменной кладки в нормативных документах оказывает сдерживающее влияние на развитие численных методов расчетов каменных конструкций проектируемых и существующих зданий. В реконструируемых каменных зданиях и сооружениях старой постройки в качестве пролетных несущих конструк-

ций широко применялись распорные конструкции, такие как каменные своды и арки. При прямых и косвенных воздействиях силовые потоки, возникающие в каменных сводах или арках, могут иметь различное направление по отношению к растворным швам кладки. На сегодняшний день имеются только приближенные методы расчета указанных конструкций. Наиболее точную картину напряженного состояния существующих распорных каменных конструкций можно установить путем численного моделирования, а для оценки несущей способности необходимо использовать частные критерии прочности. В связи с этим представляет научный и практический интерес разработка, теоретическое и экспериментальное обоснование расчетной модели прочности на сжатие и определения упругих характеристик каменной кладки при действии сжимающего усилия под произвольными углами к главным осям анизотропии кладки. На основании выше изложенного тема диссертационной работы А.В. Галалюка является актуальной и имеет важное значение как для науки, так и практики.

Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту

Новизна диссертационной работы заключается в разработке, теоретическом и экспериментальном обосновании 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 в разработке методики определения анизотропии прочности на сжатие и упругих характеристик каменной кладки существующих конструкций, что в совокупности позволило решить важную прикладную задачу повышения надежности и экономической эффективности каменных конструкций при новом строительстве, капитальном ремонте и реконструкции.

К числу наиболее существенных результатов диссертации следует отнести:

1. Результаты экспериментальных и численных исследований механизмов трещинообразования и разрушения каменной кладки из керамического полнотелого кирпича, ее упругих и прочностных характеристик, в зависимости от направления действия сжимающего усилия по отношению к растворным швам и механических характеристик растворных швов кладки, а также зависимости, связывающие прочность на сжатие, модуль упругости и коэффициент Пуассона кладки с углами направления сжимающего усилия по отношению к растворным швам, позволившие установить основные факторы, влияющие на анизотропию прочностных и упругих характеристик каменной кладки при сжатии и разработать новую расчетную модель прочности на сжатие под произвольными углами к главным осям анизотропии каменной кладки.
2. Научно обоснованную и экспериментально подтвержденную расчётную 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, в основу которой положена расчетная модель прочности на сжатие под произвольными углами к главным осям анизотропии каменной кладки, базисные переменные которой устанавливаются испытаниями 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.

Положения, выносимые на защиту, результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены соискателем самостоятельно под руководством доктора технических наук, профессора Деркача В. Н., который определял направления исследований, их цели и задачи, принимал участие в обсуждении и анализе полученных результатов.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, рекомендаций и заключений

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, полученных в диссертации, подтверждается приведенными результатами физических и компьютерных экспериментов, качественной и количественной сходимостью расчетных прогнозов с экспериментальными данными и данными других авторов, апробацией основных результатов на конференциях и семинарах, в опубликованных работах, использованием результатов при разработке ТНПА и проектировании.

Значимость результатов, полученных в диссертации, для науки и практики

Научная значимость результатов заключается в развитии теории расчета каменных конструкций. При этом автору впервые удалось разработать расчётную модель прочности на сжатие каменной кладки из полнотелого керамического кирпича, 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, а также предложить новую методику определения анизотропии прочности на сжатие и упругих характеристик каменной кладки существующих конструкций, базирующуюся на испытаниях отбираемых из их тела образцов кладки в виде

треугольных призм, позволяющую снизить неопределенность оценки сопротивления сжатию несущих конструкций из керамического кирпича при их обследовании.

Практическая и экономическая значимость результатов диссертации заключается в том, что их применение обеспечит повышение надежности и экономической эффективности каменных конструкций при новом строительстве, капитальном ремонте и реконструкции, что подтверждается использованием полученных результатов при разработке: 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; Проекта «Застройка части территории Кобринского укрепления Брестской крепости под «Республиканский центр патриотического воспитания молодежи». 1 очередь. Общежитие №2»; Строительного проекта «Дворцовый комплекс в г. п. Ружаны Пружанского района. Противоаварийные работы и консервация фрагментов главного корпуса и аркад»; Строительного проекта «Реконструкция здания бывшего гарнизонного Дома офицеров под Духовно-Просветительский Центр, расположенного по адресу: город Слоним, улица Красноармейская, 87». Внедрение результатов диссертации при разработке проекта реконструкции здания Общежития №2, расположенного на территории Кобринского укрепления Брестской крепости, под «Республиканский центр патриотического воспитания молодежи», позволили сохранить представляющие культурную и историческую ценность аутентичные междуэтажные перекрытия из керамического кирпича, что обеспечило снижение сметной стоимости строительства по сравнению с предпроектной документацией, на 923975 рублей и сокращение продолжительности строительства на 4 месяца.

Замечания по диссертационной работе

1. В постановочной части диссертации следовало бы в концентрированном виде сформулировать допущения и ограничения, принятые при выполнении работы.

2. Определение прочности каменных кладок при сжатии проводилось на образцах стенках толщиной равной толщине кладочного изделия. Данные испытания не учитывают влияния перевязки кладки в поперечном направлении на ее прочность при сжатии.
3. Испытания каменной кладки производилось при кратковременном действии статической нагрузки. В методике проведения эксперимента не указано, как при этом учитывается влияние длительности нагружения на прочностные и деформационные характеристики кладки.
4. Экспериментальные исследования показывают, что при углах $45-67,5^{\circ}$ прочность на сжатие кладки определяется сцеплением и внутренним трением. В диссертации полезным было бы исследовать влияния вида растворов и их прочности на сжатие, на прочность сцепления с керамическим кирпичом и коэффициент внутреннего трения.
5. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона керамического кирпича производилось по результатам испытаний на сжатие керамических призм, выпиленных из тела кирпича. При этом сжимающая нагрузка прикладывалась к тычковой поверхности кирпича, т.е. деформационные характеристики были установлены вдоль кирпича. Из диссертации неясно, как влияет данный фактор на результаты численных расчетов каменной кладки.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

В целом, несмотря на отмеченные недостатки и замечания, представленная диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение важной научной задачи.

Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, прошли достаточную апробацию на 12 международных научно-технических конференциях, научных симпозиумах и семинарах и опубликованы в 24 печатных работах, из них: 15 статей в научных изданиях, соответствующих перечню ВАК Республики Беларусь, 7 статей в сборниках конференций, 2 тезиса доклада в сборнике материалов конференций.

Диссертация логично построена, ее структура и содержание соответствуют цели и задачам исследования. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с инструкцией о порядке оформления диссертации, диссертации в виде научного доклада, автореферата диссертации и публикаций по теме диссертации (Постановление ВАК от 22.08.2022 № 5).

Учитывая актуальность выполненных исследований, научную новизну и практическую значимость полученных результатов считаю, что диссертация Галалюка А.В. соответствует пунктам 20 и 21 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2004 г. № 560, а ее автор – Галалюк Антон Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – «строительные конструкции, здания и сооружения» за разработку расчётной модели прочности на сжатие каменной кладки из полнотелого керамического кирпича, позволяющей 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, а также разработку методики определения анизотропии прочности на сжатие и упругих характеристик каменной кладки существующих конструкций, базирующейся на испытаниях отбираемых из их тела образцов кладки в виде треугольных призм, позволяющей снизить неопределенность оценки сопротивления сжатию несущих конструкций из керамического кирпича при их обследовании, что в совокуп-

ности обеспечит повышение надежности и экономической эффективности каменных конструкций при новом строительстве, капитальном ремонте и реконструкции.

Официальный оппонент
доктор технических наук, доцент

А. Я. Найчук

