

**Отзыв**  
**на автореферат диссертации Галалюка Антона Владимировича на тему:**  
**«Анизотропия упругих и прочностных характеристик каменной кладки**  
**из керамического кирпича при осевом одноосном сжатии»**  
**представленной на соискание ученой степени кандидата технических**  
**наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и**  
**сооружения**

Диссертация соискателя посвящена исследованию анизотропии упругих и прочностных характеристик каменной кладки при одноосном сжатии и разработке модели прочности каменной кладки при сжатии под произвольными углами к главным осям анизотропии.

Большинство типовых каменных конструкций (стены, столбы) работают на сжатие перпендикулярно плоскости горизонтальных швов кладки. Однако существует ряд каменных конструкций, сопротивление сжатию которых может определяться прочностью на сжатие кладки под другими (по сути, произвольными) углами к растворным швам. К таким конструкциям относятся взаимодействующие с каркасом стены каркасных зданий, несущие стены с проемами, практически все виды сводчатых конструкций исторических зданий и многие другие конструкции.

При этом, в инженерной практике расчет обозначенных конструкций обычно сводится к сравнению сжимающих напряжений с прочностью кладки на сжатие перпендикулярно горизонтальным растворным швам, которая регламентирована в нормативной документации (расчетное сопротивление кладки сжатию). Однако, например, в крестовых каменных сводах основной поток сжимающих усилий проходит через диагональные ребра, относительно которых кирпичи (и, соответственно, растворные швы) ориентированы под углом  $45^\circ$ . При этом в распалубках значение угла изменяется от  $45^\circ$  до  $90^\circ$  в зависимости от местоположения анализируемого участка. При применении иного способа ведения кладки свода значение угла изменяется от  $0^\circ$  до  $45^\circ$ . Аналогичным закономерностям подчиняются и деформационных характеристик кладки. Отмеченные обстоятельства обосновывают актуальность диссертационных исследований Галалюка А.В.

К очевидным достоинствам диссертационной работы следует отнести комплексный подход к решению поставленных задач, включающий теоретические обоснования в совокупности с численными и физическими (лабораторными) экспериментами, с последующей разработкой на основе полученных результатов модели прочности каменной кладки из кирпича при сжатии под произвольными углами к главным осям анизотропии.



Физические эксперименты выполнены на высоком современном уровне в соответствии с действующими стандартами и общепринятыми методиками. Численные эксперименты выполнены в комплексе конечноэлементного моделирования ANSYS с использованием принципа микромеханического моделирования.

Отдельно следует отметить, что результаты научных исследований использованы при разработке СП 5.02.01-2021 «Каменные и армокаменные конструкции. Строительные нормы проектирования» и СП 1.04.03-2022 «Обследование и усиление каменных и армокаменных конструкций. Строительные нормы проектирования».

Результаты исследований автора отвечают признакам научной новизны и практической значимости. Разработана теоретически и экспериментально обоснованная аналитическая зависимость, позволяющая выполнять расчет прочности каменной кладки из полнотелого керамического кирпича под произвольными углами к горизонтальным швам кладки. Разработана методика оценки анизотропии прочности на сжатие и упругих характеристик каменной кладки при обследовании каменных конструкций. Данная методика может быть применена, например, при проведении расчетных обоснований сводчатых каменных конструкций исторических зданий.

Достоверность полученных результатов подтверждается приведенными результатами физических экспериментов, апробацией основных результатов на конференциях и семинарах, в опубликованных работах.

Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, прошли достаточную апробацию на 12 научно-технических конференциях, в том числе с международным участием, опубликованы в 24 научных трудах соискателя, внедрены в нормативные документы и использованы в проектной практике.

#### **Замечания по автореферату:**

1. Диссертационными исследованиями экспериментально установлены значения прочности на сжатие каменной кладки и зависимости, связывающие ее деформации и напряжения, по которым установлены значения модулей упругости и коэффициентов Пуассона каменной кладки при действии *равномерно* распределенной нагрузки под углами  $0^\circ$ ,  $22,5^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $67,5^\circ$ ,  $90^\circ$  к плоскости горизонтальных растворных швов. Возможно ли использование полученных зависимостей (и результатов диссертационных исследований в целом) при действии *неравномерно* распределенной нагрузки.

2. На рисунке 3 б (страница 9 автореферата) представлен полученный экспериментальным путем механизм разрушения образца каменной кладки при действии нагрузки вдоль горизонтальных (опорных) растворных швов. Образец разрушается от разделения на отдельные столбы вертикальными трещинами вдоль опорных швов, а по



сути, от нарушения нормального сцепления кирпича и раствора горизонтальных швов. Однако в реальных конструкциях поперечное деформирование сдерживается соседними участками кладки. Возможно ли перенесение результатов полученных на фрагменте кладки на кладку реальной конструкции.

3. Из текста автореферата не вполне ясно, выполнялся ли сравнительный анализ результатов расчета каменных конструкций при деформационных характеристиках кладки определенных в соответствии с нормативной документацией и при деформационных характеристиках полученных в результате исследований.

Отмеченные замечания не снижают теоретической и практической значимости диссертационной работы, которая характеризуется как законченное научное исследование.

Диссертационная работа Галалюка Антона Владимировича «Анизотропия упругих и прочностных характеристик каменной кладки из керамического кирпича при осевом одноосном сжатии» представляется законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отвечающие критериям научной новизны и практической значимости.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 20 и 21 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий ВАК Республики Беларусь, а ее автор – Галалюк А. В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

---

Зимин Сергей Сергеевич

кандидат технических наук (научная специальность 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения»),  
доцент ВШПГиДС Инженерно-строительного института  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
+7-921-347-77-01, zimin\_ss@spbstu.ru



03.06.24

---

Сведения об организации:

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ)  
195251, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое,  
ул. Политехническая, д. 29 лит. Б  
Инженерно-строительный институт, Гидрокорпус-1, каб.220  
+7 (812) 535 25 09, office.ice@spbstu.ru

---

Подпись доцента ВШПГиДС (ИСИ) СПбПУ Зимина Сергея Сергеевича удостоверяю:

