

О Т З Ы В

на автореферат и диссертацию инженера

Бубиса Александра Александровича

«Прочность и деформативность каменно-монолитных стен зданий при плоском напряженном состоянии, в том числе при сейсмическом воздействии»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Необходимость одновременного рассмотрения текстов автореферата и диссертации связана с небрежностью оформления автореферата, наличием в нем ошибок и отсутствием необходимой для анализа технической информации по экспериментальным образцам (см. ниже).

По содержанию диссертации имеются следующие замечания.

По экспериментальной части диссертации

Раздел 2.2

1. Стр.50. Под термином «базовая константа материала» в технической литературе подразумеваются такие технические параметры материала как прочность, геометрия и т.д. Эти параметры либо заданы изначально, либо определяются по стандартным методикам и не могут являться задачей исследований диссертационной работы.

2. Стр.50. Автор ставит своей задачей «определение условий и механизмов, обеспечивающих совместную работу слоев». Ни условия, ни механизмы не обеспечивают совместную работу слоев, ибо совместную работу слоев могут обеспечить только связи между слоями, являющиеся конструктивным элементом многослойной кладки.

3. Раздел 2.2 (диссертация) и стр. 12 (автореферат). Одни и те же образцы по тексту диссертации имеют размеры «150×160см», а по тексту автореферата - «1×1м». Что принимать за истину и для каких размеров образцов проводился анализ?

4. Раздел 2.2. Невозможно оценить жесткость кирпичных слоев многослойных стен из-за отсутствия данных о марке раствора. Показатель качества бетона по прочности на сжатие обозначается и через термин «класс бетона» и через термин «марка бетона», что является нарушением требований ГОСТ. Указывается, что несущий железобетонный слой из бетона марки М170 (- В12.5) имеет конструктивное армирование. Однако характер армирования образца не показан. Что это за несущий железобетонный слой с конструктивным армированием? Бетон на растяжение не работает, а при перекосе возникают растягивающие напряжения в бетоне. Что воспринимает растяжение в бетоне при конструктивном армировании? Постановка эксперимента и его проведение выполнены неверно.

5. Стр. 51. Количество приборов при проведении испытаний фрагментов стен на перекосе недостаточно для того, чтобы оценить реальную деформативность кладки: при испытаниях однослойных конструкций стен использовался один

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Строительство»
СР. СЕ 18

прогибомер, а трехслойных стен – три прогибомера. Результаты ТАКИХ исследований следующие:

- величина горизонтального смещения верха однослойного железобетонного образца составила 18 мм – рис.2.9;
- величина горизонтального смещения верха кирпичного слоя составила 27,5 мм – рис. 2.12.

В действующих Нормах СП 20.13330.2011 (табл. Е4) предельное значение горизонтального перемещения верха кирпичной стены не должно превышать $h_w/500$ или для нашего случая $1000/500 = 2$ мм. Такое расхождение с экспериментом свидетельствует о низком инженерном уровне проведения эксперимента. Так экспериментальные исследования стен не проводятся.

6. Выпалненный рецензентом упругий расчет железобетонного образца, армированного арматурой класса А240 ($\varnothing 10$ мм, шаг стержней–200 мм) с использованием стандартной программы МКЭ на действие горизонтальной нагрузки $N = 215$ кН (величина усилия на образец $N = 300$ кН – рис. 2.8), показал, что максимальное горизонтальное смещение не должно превышать 2,8 мм (но не 18 мм или 27,5 мм), что достаточно хорошо коррелируется с требованиями Норм.

7. Оценка величины касательного напряжения в кирпичном слое трехслойной стены при полученном в эксперименте значения перемещения верха стены (рис. 2.10) показывает, что такие перемещения кирпичной кладки могут возникнуть только при напряжениях, равных $\tau = G \times \gamma = 0,4 \times 4400 \times 25/1000 = 44$ МПа $\gg R_{сж} = 0,32$ МПа. При всех недостатках упругого расчета кирпичной кладки (неучет ортотропии, возможность перераспределения нагрузки на бетон, довольно условное значение модуля сдвига кладки и т.д.) такое значительное по величине касательное напряжение в шве кладки свидетельствует о том, что полученная в эксперименте величина горизонтального смещения верха стены ошибочна и связана с недостаточным количеством измерительных приборов, в т.ч. их отсутствие в уровне низа образца. Инженерный уровень эксперимента низкий.

Раздел 2.3

1. Табл.2.1:

- используются размерности величин прочности ($\text{кг}/\text{см}^2$), не принятые ни в системе МКГСС ($\text{кгс}/\text{см}^2$), ни в системе СИ (МПа). Это нарушение требований действующих Норм;
- автор обрабатывает результаты испытаний, отличающиеся между собой на 100%, а от среднего значения - на 25-35% без какой-либо отбраковки величин или специальной обработки по существующим методам. Это грубая ошибка. Такие результаты эксперимента анализировать и использовать в дальнейших расчетах ошибочно;
- при среднем значении прочности на сжатие кирпича $163 \text{ кг}/\text{см}^2$ марка кирпича принимается М100 вместо М150, как это принято в действующих Нормах по испытаниям кирпича. После этого утверждать о «хорошей корреляции результатов эксперимента и расчета» недопустимо и свидетельствует либо о незнании автором элементарных положений по

обработке результатов испытаний, либо о сознательной подтасовке результатов исследований.

2. Табл.2.3. Имеет место значительный разброс величин прочности раствора в швах кладки опытных образцов от 7,3 МПа до 18,13 МПа (почти в 2,5 раза). Поскольку неизвестно к каким опытным образцам из 4-х серий они относятся, выполнить анализ работы кладки экспериментальных образцов в зависимости от прочности раствора (прочность раствора является одним из показателей прочности и деформативности кладки) невозможно. В результате эксперимент ничего не дал для научных исследований.

3. В тексте диссертации, представленной на сайте Диссертационного совета в ноябре 2017г. (стр. 66), величина «кубиковой прочности бетона внутреннего слоя по результатам испытания склерометром составила 43 кг/см^2 » (размерность и текст принадлежат диссертанту). Это вызвало серьезные замечания рецензентов в предыдущих отзывах и было указано на невозможность анализа результатов испытания. Данное значение прочности зафиксировано в научно-техническом отчете ЦНИИСК «Оценка прочности и деформативности кладки стен из керамических камней производства завода «Славянский кирпич» для обоснования возможности их применения в сейсмических районах Российской Федерации» - договор №595/21-08-10/сж от 27 апреля 2011 г. (стр. 2й), подписанный директором института Ведюковым И.И. Текст отчета опубликован на сайте ОАО «Славянский кирпич». В настоящем тексте диссертации под таблицей 2.2 появилась фраза «класс бетона конструкций, измеренный неразрушающим методом, составил В15». Это жульничество и нарушение положений ВАК.

4. Автор декларирует, что испытания проводились на перекос. На самом деле из-за низкой прочности крупноформатного керамического пустотелого камня при местном приложении нагрузки образцы испытывались на местное сжатие. Это отчетливо видно на рисунках 2.22-2.24, 2.28, 2.31 и 2.34. Это совершенно другой вид напряженного состояния кладки и методов обработки результатов испытаний. Эти испытания не относятся к теме диссертации.

Для испытаний на перекос опытных образцов из пустотных камней и кирпича должна использоваться другая схема приложения нагрузки. Все это исследовано и опубликовано в работе аспирантки МГСУ Сайфулиной Н.Ю. (журнал №3 за 2018г.), а также в работах специалистов ООО «Стройдиагностика», размещенных на сайте ОАО «Славянский кирпич» (2014г.) и в работах зарубежных ученых, на некоторые из которых автор ссылается в своей диссертации (2004-2008 г. г.).

5. Принимая во внимание отмеченное выше, а также то, что расхождение между результатами испытаний образцов в отдельных сериях (по 3 образца в каждой серии) превышало 40% (табл. 2.4), дальнейшее обсуждение экспериментальных исследований, приведенных в данном разделе, бессмысленно, ибо при научном подходе к эксперименту требуется проведение дополнительных испытаний.

6. Принятая ошибочная модель испытания трехслойных конструкций не позволила автору выявить «влияние и взаимодействие слоев», т.е. то, что указано в целях диссертационной работы и отмечено, как научная новизна.

Раздел 2.4

Эксперимент выполнен небрежно и неправильно. Анализировать результаты испытаний не представляется возможным по следующим причинам.

1. Неясно, для чего проводились данные испытания. Вопрос об исследовании муфтовых соединений арматурных стержней в задачу диссертации не входили. Исследования прочности муфтовых соединений при действии динамических циклических нагрузок выполнены на более высоком инженерном уровне специалистами НИИЖБ под руководством проф. Мадатяна С.А. и ВНИИСФ под руководством проф. Карпенко Н.И. Но никому из этих ученых в голову не приходило представлять эти работы в качестве своих научных достижений.

2. Стр. 8. Автор утверждает, что провел «статические, и динамические испытания» железобетонных образцов. Однако представлены только статические испытания, которые с трудом можно отнести к динамическим, моделирующим сейсмические воздействия.

3. В разделе отсутствуют сведения о прочности бетона опытных образцов, а значительный разброс в значениях разрушающих нагрузок (28%) не позволяет проанализировать результаты испытаний.

4. Испытания железобетонных образцов на перекос можно было бы не проводить, если бы автор был знаком с работами проф. Чиненкова Ю.Б. (НИИЖБ), к.т.н. Бернева В.С. (ЦНИИЭПжилища, 1987г.), к.т.н. Имаса В.Г. (ЦНИИЭПжилища, 1989г.) и к.т.н. Загородского П.Ю. (ЦНИИЭПжилища, 1992г.). В диссертациях этих специалистов на хорошем научном уровне выполнены исследования железобетонных стен при совместном действии вертикальной и горизонтальной нагрузок.

5. Принятая схема армирования железобетонных образцов одной арматурной сеткой, установленной по середине сечения стен, ошибочна, поскольку к реальным конструкциям не имеет никакого отношения. Использование измерительных приборов на одном и том же образце с точностью измерения 0,01 мм и 0,1 мм не позволяет получить надежные сопоставимые оценки деформаций бетона в различных направлениях.

6. Рис.2.60, 2.61. Диагональные деформации на образце СБМ1 (приборы П1 и П2) до нагрузки 200 кН (0,7 от $N_{рас}$) практически равны нулю. Это неправильно проведенный эксперимент.

Раздел 2.5

1. Этот эксперимент не имеет отношения к теме диссертации и не может быть использован для анализа работы кирпичной кладки стен при перекосе.

2. Как и во всех испытаниях, приведенных в данной диссертации, в настоящем разделе отсутствуют данные, позволяющие проанализировать результаты испытаний: нет сведений ни о марке кирпича, ни о марке раствора.

3. По виду кирпича (фото на рис. 2.63) можно констатировать, что в эксперименте использовался кирпич глиняный обыкновенный полусухого прессования. Этот кирпич, как и выполненные испытания на касательное

сцепление, никакого отношения к экспериментальным исследованиям, приведенным в разделах 2.2 - 2.4, не имеют, т.к. из-за особой технологии изготовления указанного кирпича он обладает совершенно отличными от керамического кирпича физико-механическими характеристиками.

Теоретический раздел диссертации

1. Название главы 3 в части разработки модели многослойных каменно-монолитных стен при сейсмическом воздействии не соответствует содержанию. В этой главе нет ничего по разработке модели конструкции стены при сейсмическом воздействии.

2. В п.3.1 введения диссертации, на стр. 4, 5 приведены некорректные и ничем не обоснованные утверждения:

«Совместная работа разнородных материалов (кирпич, железобетон) дает равносильный созданию нового материала эффект, свойства композита и количественно, и качественно отличаются от свойств каждого из составляющих (появление на границе между слоями значительного демпфирующего эффекта при сейсмическом воздействии)».

В предложении (в скобках) утверждается о значительном демпфирующем эффекте при взаимодействии слоев. При этом не ясно, на основе каких исследований (теоретических, численных, экспериментальных) делается такой вывод. Утверждение голословное.

3. В п 3.1 приводится также ничем не подтвержденное определение:

«Принцип комбинирования различных свойств материалов композита направлен на улучшение восприятия гравитационных, ветровых, статических, а в сейсмических районах - на восприятие динамических нагрузок по отношению к аналогичным конструкциям из гомогенного материала». Каким образом будет происходить улучшение восприятия и как предлагается его оценивать количественно, и вообще о чем идет речь?

4. В п.3.2 диссертации приведена фраза: *«Автором работы предлагается метод расчета многослойных стен, в результате которого будет получена диаграмма зависимости «горизонтальная сила-перемещение (деформация сжатой диагонали)» слоистого конструктивного элемента».* Т.е. для построения диаграмм деформирования предполагается разработать метод. Диаграммы деформирования, также как в сопротивлении материалов, получают опытным путем. В этом и состоит их ценность. В диссертации получены некие зависимости перемещения от приложенной силы. Такие зависимости могут быть получены практически в любом расчетном комплексе, в том числе для многослойных конструкций с учетом нелинейного характера деформирования. Для этого не нужно разрабатывать никаких новых методов. К тому же в диссертации отсутствуют признаки разработки нового метода.

5. На стр.93 есть некорректная фраза: *«Каждому типу материала установлено соответствующее значение касательного модуля деформации».* Существует диаграмма деформирования, и если она нелинейная, то для

различных точек кривой могут быть определены значения касательного модуля. Нельзя в данном случае установить для материала одно значение.

6. Стр.93. «При численном расчете приняты следующие граничные условия». То, что дальше перечисляется, не является граничными условиями (анализ НДС, совместность работы слоев, деформация какого-то слоя, учет ветви диаграммы). Граничные условия – это уравнения границы и условия на границе, бывают, например, в перемещениях, в напряжениях.

7. Стр. 94. Приведено описание базового процесса реализации в ПК MATLAB метода КЭ. Непонятен смысл этого описания, метод КЭ успешно реализован в большинстве расчетных программных комплексах, начиная с 60-х годов прошлого века. Отсутствует новизна, актуальность приведенного в диссертационной работе подхода к расчету по МКЭ. Во многих современных сертифицированных и апробированных конечноэлементных ПК реализованы нелинейные статические методы расчета конструкций. Нет никакой сложности выполнить расчет здания со стенами, с учетом их многослойности, но только надо знать величины жесткостей связи при сдвиге. Автор их не получил в эксперименте и поэтому обсуждать работу многослойных конструкций нелогично. Т.е. представленная работа бессмысленна и в научном, и в практическом плане.

8. В главе 3 нет разработанного метода расчета многослойной стены. Автор предлагает свою реализацию МКЭ, при этом не исследуются вопросы сходимости, точности решений, эффективности, достоверности.

9. На стр. 96 приведены «граничные условия», что является ошибочным заявлением (см. замечание 6). Граничные условия имеют четкие определения. Граничные условия определяют два пункта: запись уравнения на границе и условия на этой границе.

10. На рис.3.3 приводится кусочно-линейная диаграмма зависимости «напряжение-относительная деформация» для бетона согласно СП 63.13330.2012. Но в СП 63.13330.2012 нет такой диаграммы, есть двух-трехлинейные диаграммы.

11. Выводы на стр. 121 п.3.4. В первом подпункте приведено: «разработан метод учета влияния кладочных слоев конструкции на общую работу слоистого элемента». Как раз этого автор и не сделал в теоретической части диссертации. В главе 3 нет разработанного метода учета влияния кладочных слоев конструкции на общую работу слоистого элемента.

12. В предпоследнем пункте выводов п.3.4 приведено: «Установлено, что характеристики отдельных слоев оказывают существенное влияние, как на совместное деформирование многослойной конструкции, так и на перераспределение усилий (напряжений) между слоями». Очевидно и без исследований, что какое-то перераспределение будет иметь место. Но в главе 3 не приведены результаты расчетов и исследований, позволяющие количественно оценить имеющее место перераспределение усилий.

13. Принятая автором расчетная модель многослойной конструкции в виде отдельных плоских элементов, не связанных между собой податливыми связями с распределением нагрузки пропорционально их жесткостям – это вчерашний день науки. Современные методы расчета многослойных конструкций, состоящих

из разномодульных материалов и связанных между собой податливыми связями, достаточно подробно разработаны акад. Амбарцумяном А.А., акад. Болотным В.В. и их учениками. В связи с этим обсуждать научную новизну и практическую значимость этой работы не имеет смысла.

Общие замечания

1. На стр. 10 и 11 диссертации автор утверждает, что «установлены характеристики предельных состояний каменно-моноплитных конструкций сейсмических зданий» и им обоснованы эти характеристики предельных состояний. Это голословное утверждение не подтверждено результатами исследований. Автору следовало бы изучить метод расчета предельного состояния по таким книгам, как И.И. Гольденблат «Основные положения метода расчета строительных конструкций по расчетным предельным состояниям и нагрузки» и «Расчет строительных конструкций по предельным состояниям» (под редакцией В.М. Келдыша).

Для назначения этих характеристик специалистам понадобились годы и большой объем исследований. К сожалению, диссертант просто не понимает о чем идет речь, а характеристики предельных состояний – это базовые понятия при исследованиях и расчетах конструкций.

2. Стр. 11 и далее по тексту. Автор утверждает, что:

– на основе экспериментов получены данные «о пластической стадии деформирования конструкций». Но еще удивительнее фраза, что «путем численных исследований установлены параметры, описывающие пластичность каменно-моноплитных конструкций». Непонятно, как это можно на основе расчета установить параметры пластичности, если их нет в реальности. Это знает, вероятно, только диссертант. Для понимания указанного автору следовало бы ознакомиться с работами:

– проф. С.В. Поляков: «чем меньше деформативность раствора, тем более хрупкой оказывается кладка...» или «с увеличением высоты камня (а это как раз относится к материалам, используемым диссертантом) увеличивается хрупкость кладки и момент появления в ней первых трещин приближается к моменту разрушения (1966 г.);

– проф. Л.И. Онищик: «... вследствие хрупкости каменных материалов предел текучести их при сжатии не может быть достигнут» (1939 г.);

– проф. И.Л. Корчинский: «... хрупкие материалы, к которым относятся различные кладки, не обладают способностью к развитию пластических деформаций» (1971 г.);

Но если диссертанту мнения ведущих мировых специалистов в области каменных конструкций не является авторитетным, то ему следовало бы ознакомиться со статьями современных авторов, в т.ч. его первого оппонента проф. О.В. Кабанцева:

– проф. Д.Г. Копаница, проф. О.В. Кабанцев: «...из рассмотрения диаграмм видно, что особенностью работы кирпичной кладки при сжатии по диагонали является практически полное отсутствие пластических деформаций» и далее

«... после появления первой трещины происходило хрупкое разрушение кирпичной кладки».

В Пособии по проектированию каменных и армокаменных конструкций (1989г.) указывается, что при использовании пустотных керамических камней вводится к расчетному сопротивлению сжатию кладки коэффициент 0,8, учитывающий хрупкость камня.

3. Стр. 11. Фраза о теоретической значимости работы: «...установлены закономерности упруго-пластического деформирования и пластические характеристики многослойных каменных монолитных конструкций с учетом взаимодействия и взаимовлияния отдельных слоев конструкций» с учетом отмеченного выше – ошибочна, так как «теоретическая значимость» работы отсутствует.

4. Вопрос о «взаимодействии и взаимовлиянии» слоев многослойной кладки из-за неверной выбранной модели испытаний остался нерешенным по следующим причинам:

- автор выбрал расчетную модель стены, состоящую из отдельных не связанных между собой слоев, величина нагрузки на которые определяется, исходя из их жесткости. Т.е. учесть взаимовлияния каждого слоя с учетом их жесткости в такой модели нельзя;

- автор говорит о плоском напряженном состоянии, однако использует уравнение Осицика Л.И., которое специалисты применяют в расчетах конструкций при одноосном сжатии. Что делать в случае появления растягивающих напряжений в различных точках конструкции автор умалчивает. Т. е. принятая расчетная модель конструкции по своей сути не соответствует реальной конструкции, используемой в эксперименте;

- с учетом отмеченного, а также принимая во внимание ошибки, указанные при анализе экспериментального раздела диссертации, говорить о хорошей корреляции результатов расчета и эксперимента недопустимо.

5. Утверждение автора об актуальности темы диссертации ошибочно:

- невозможность контроля качества бетонирования и прочности среднего несущего железобетонного слоя может привести к снижению надежности конструкции в целом;

- согласно п.6.14.14 при проектировании стен комплекса конструкции из кирпича необходимо устраивать открытые зоны с размерами сторон не менее 12 см. Это требование относится к случаю бетонирования стоек. Сколько же понадобится открытых мест, чтобы контролировать прочность и качество бетона? Даже в экспериментальном образце автор получил низкопрочный бетон (класс В3.5). Что же говорить о массовом строительстве;

- кирпичная кладка, образующая опалубочные слои, отбирает часть влаги из укладываемого монолитного бетона, что приводит к снижению прочности бетона и образованию пустот.

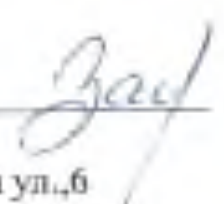
Все эти дефекты трудно устранимы и поэтому этот метод не получил распространение ни за рубежом, ни у нас в стране, особенно в сейсмоопасных регионах. Поэтому рекомендовать эти конструкции целесообразно не только в сейсмоопасных, но и в обычных регионах РФ.

ВЫВОДЫ

1. В обзорной части работы не рассмотрены исследования по теме диссертации, которые выполнены в России на более высоком инженерном уровне. Автор не знаком с аналогичной работой, выполненной к.т.н. Ашкенадзе Г.Н. и к.т.н. Соколова Н.Е. на высоком экспериментальном и научном уровне и показавшей отсутствие влияния кладочных слоев на общую прочность каменно-монолитной стены при действии динамической (а не статической как у диссертанта) нагрузки.
2. Экспериментальная часть работы выполнена небрежно, неграмотно и не может служить основой для рекомендаций по применению каменно-монолитных стен в строительстве.
3. Теоретическая часть работы по своему инженерному и научному уровню не отвечает современному состоянию науки в области расчета конструкций.
4. В работе отсутствует актуальность и научная новизна.

В целом можно констатировать, что диссертационная работа не отвечает требованиям ВАК, а ее автор, Бубис Александр Александрович, не заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01-Строительные конструкции, здания и сооружения.

Заведующий лабораторией Центра
исследований сейсмостойкости сооружений
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
АО НИЦ «Строительство»
канд. техн. наук по специальности
05.23.01-Строительные конструкции,
здания и сооружения, доцент


Грановский
Аркадий Вульфович

Адрес: 109428 Москва, 2-я Институтская ул., 6
e-mail: 1747787@list.ru
Тел.: +7 499 174 77 87

Бубис Александр Александрович

Ген. директор ООО «Милославская СА»

