

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу и автореферат Бубиса Александра Александровича «Прочность и деформативность каменно – монолитных стен зданий при плоском напряженном состоянии, в том числе, при сейсмическом воздействии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Мною, Полонкоевой Л.М., экспертом по профессиональной оценке, в рамках полномочий, предусмотренных Федеральным законом «Об основах общественного контроля в Российской Федерации» от 21.07.2014г. N 212-ФЗ», иными законами и нормативными правовыми актами проведена оценка указанной выше диссертации.

В результате выявлены следующие замечания.

1. В опубликованном на сайте организации АО «НИЦ Строительство» на базе которой функционирует диссертационный совет автореферате не указаны дата, время защиты, нет подписи ученого секретаря диссертационного совета Шулятьева С.О., не указана дата рассылки автореферата (<http://www.cstroy.ru/training/dissertatsionnyy-sovet/%D0%91%D1%83%D0%B1%D0%B8%D1%81%20%D0%90%20%D0%90/bubis-aleksandr-aleksandrovich-.php>).

Распечатку второго листа автореферата, где указывается данная информация, прилагаю для сведения (см. приложение №1 на 1 листе).

Данное обстоятельство является нарушением требований Положения о присуждении ученых степеней утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842.

2. Оформление диссертации не соответствует требованиям п. 5.3.8 ГОСТ Р 7.0.11-2011 «ДИССЕРТАЦИЯ И АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ. Структура и правила оформления».

3. По тексту диссертации имеются многочисленные ошибки, неточности и нестыковки. Все выявлено таких замечаний и заимствований более 200 (см. приложение №2 на 29 листах).

4. Источники литературы в диссертации под номерами [121], [122]:

[121] Сафаргалиев, С.М. Жилые здания со стенами из виброкирпичных блоков в сейсмических районах [Текст] / С.М. Сафаргалиев. - Алма-Ата, **1889**. - 87 с.

[122] Сафаргалиев, С.М. Сейсмостойкость зданий из индустриальных кирпичных изделий [Текст] / С.М. Сафаргалиев. - Алма-Ата, **1888**. - 184 с.



Таких книг не существует в **1888** г. автор работ Сафаргалиев, С.М. не жил, во всяком случае, по официальным сведениям.

5. Бубисом А.А. декларируется, что им проанализировано 188 источников литературы из них нормативные документы составляют – 11 источников, остается 177 источника, если их разбить по периодам:

Период публикации	Количество публикаций	Процент от общего количества (%)	Возраст публикаций	Средний возраст публикаций
1930	2	1,2	87	36,6 лет
1940	7	4,4	77	
1950	7	4,4	67	
1960	19	11,9	57	
1970	38	23,7	47	
1980	34	21,2	37	
1990	24	15,0	27	
2000	16	10,0	17	
2010	26	16,2	7	
Итого	175	100		

\* Двух указанных источников [121], [122] вообще не существует, или указаны не верно указаны их реквизиты.

Данные проведенного выше анализа свидетельствуют об актуальности использованной автором в анализе литературы со средним возрастом 37 лет.

6. Даже поверхностный анализ информации в сети Интернет и материалов журнала «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений», к изданию которого соискатель Бубис А.А. имеет прямое отношение говорит о том, что анализ первоисточников выполнен некачественно. Так нет ссылок на известные работы последних 20 лет, часть из них опубликована в выше указанном журнале, выполненные в ЦНИИСК по сходной тематике его коллегами Гасиевым А.А., Грановским О.И., Джамуевым Б.К., Минаковым С.А., Пономаревым О.И., Чигриным С.И., Черкашиным А.В. и др.

7. Из проанализированного в п. 5 списка источников работы самого соискателя, его руководителя и оппонентов в общем объеме составляют более **четверти** всего списка (Айзенберг Я.М. - 18 шт., Бубис А.А. и его первым руководителем Смирновым В.И. - 2 шт., Кабанцев О.В. - 19 шт., Мажиев Х.Н. - 4 шт.), а из современных работ сроком моложе 15 лет выше указанный коллектив в анализе составляет более 90%.

8. Как специалисту в сфере экономики строительства выбранная тема мне представляется не актуальной. По имеющимся в общем доступе сведениям и своему личному опыту в строительной сфере знаю, что предлагаемые Бубисом А.А. конструкции стен экономически малоэффективны, в том числе по прямым не всегда обоснованным

материальным затратам и срокам возведения зданий. Имеется много иных более современных технологий, которые имеют перед ней преимущества.

В связи с этим, отсутствие в диссертации Бубиса А.А. раздела по технико-экономическому обоснованию принятых решений является большим недостатком.

9. Из за низкой экономической эффективности Весьма сомнительны представленные в материалах Диссертационного совета на стр. 152-156 справки о внедрении, выданные ОАО «Краснодаргражданпроект» (г. Краснодар), ООО «АИБ» (г. Иркутск), ООО «Эскиз» (г. Черкесск), ЗАО «Бурятгражданпроект» (г. Улан-Удэ), так в них не указаны шифры проектов, номера положительных заключений экспертизы, копии разрешений на строительства и акты ввода в эксплуатацию, которые служат доказательной базой внедрения на основании законодательства о градостроительной деятельности в РФ..

Все изложенное позволяет сделать вывод о низком качестве диссертации Бубиса Александра Александровича «Прочность и деформативность каменно- монолитных стен зданий при плоском напряженном состоянии, в том числе, при сейсмическом воздействии», в связи с чем она не рекомендуется для утверждения Диссертационным советом АО НИЦ «Строительство» д 303.020.02 и присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 –Строительные конструкции, здания и сооружения.

Кандидат экономических наук, руководитель  
Центра оценки квалификаций Ассоциации  
«Национальное объединение асессоров»,  
Аттестованный эксперт Совета по  
профессиональным квалификациям в  
строительстве, эксперт НАРК по  
профессионально-общественной аккредитации  
образовательных программ,  
Специалист-эксперт по организации и  
методической работе World Skills

02.11.2017

Адрес: 119331, город Москва, проспект Вернадского, дом 29., Тел.: раб. +7 (495) 971-7899,  
сот +79264606388, email: [ludahas@mail.ru](mailto:ludahas@mail.ru)

Подпись к.э.н. Полонковой Л.М.  заверяю  
начальник отдела кадров Саркисова Н.С.



Полонкова  
Людмила Магомедовна

Работа выполнена в Центральном научно-исследовательском институте строительных конструкций имени В.А. Кучеренко Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство».

Научный руководитель

Кандидат технических наук, доцент

**Смирнов Владимир Иосифович**

Доктор технических наук, профессор

**Айзенберг Яков Моисеевич**

Официальные оппоненты:

**Кабанцев Олег Васильевич**

доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), профессор кафедры железобетонных и каменных конструкций

**Мажиев Хасан Нажоевич**

доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Грозненский Государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова» (ГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова), заведующий кафедрой «Строительные конструкции»

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ПГУПС)

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. в \_\_\_:\_\_\_ (по местному времени) на заседании диссертационного совета Д 303.020.02, созданного на базе АО «НИЦ «Строительство» по адресу: 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., 6 (корпус 5, конференц-зал НИИЖБ им. А.А. Гвоздева).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке по адресу: 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., 66 и на сайте [www.cstroy.ru](http://www.cstroy.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

\_\_\_\_\_ Шулятьев Станислав Олегович

**Некорректные ссылки и заимствования**

<p>Кандидатская диссертация Бубиса А.А. стр. 7 абзац 2</p>	<p>Докторская диссертация Кабанцев О. В. стр. 6 абзац 2</p>
<p>«Нормирование строительства зданий с несущими каменно-монокричными многослойными стенами требует совершенствования. Необходимо научно обоснованный подход к определению характеристик предельных состояний, что позволит выполнять прочностной анализ и формировать обоснованный прогноз неупругого деформирования таких конструкций при сейсмических воздействиях.»</p>	<p>«Нормирование строительства сейсмостойких каменных зданий требует совершенствования. Необходимо научно обоснованный подход к определению характеристик предельных состояний каменных конструкций, основанный на детальной модели каменной кладки, позволяющей выполнять не только прочностной анализ каменных конструкций, но и достоверно прогнозировать возможность реализации пластической фазы деформирования.»</p>
<p>стр. 7 абзац 4</p> <p>«Выявление качественного характера и количественных зависимостей процессов упруго-пластического деформирования и разрушения, а также обоснование характеристик предельных состояний каменно-монокричных многослойных стен сейсмостойких зданий может быть выполнено на основе экспериментально-теоретических исследований таких конструкций с определением характерных констант конструкции и отдельных ее элементов и разработке на этой базе модели многослойного каменно-монокричного композита с проведением численных исследований.»</p>	<p>стр. 7 абзац</p> <p>«Для выявления качественного характера и количественных зависимостей процессов упруго-пластического деформирования и разрушения материалов строительных конструкций наиболее целесообразным, а в ряде случаев – единственно возможным инструментом является математическое моделирование. Теоретические исследования поведения каменной кладки в условиях двухосного напряженного состояния, включая процессы пластического деформирования и разрушения, представляют возможность установить обоснованные характеристики предельных состояний каменных конструкций сейсмостойких зданий, что позволяет определить научно обоснованный уровень сейсмостойкости сооружения в целом.»</p>
<p>стр. 7 абзац 5 - стр. 8 первые две строчки</p> <p>«... Степень разработанности темы диссертации: В диссертации проанализированы труды отечественных и зарубежных ученых механики каменной кладки (Л.И. Онищик, Т.И. Баранова, О.В. Кабанцев, В.И. Коноводченко, С.А. Семенов, В.В. Пангаев, М.Я. Пильдиш, С.В. Поляков, Д.Г. Колпаница, С.М. Сафаргалиев, Б.С. Соколов, Г.П. Тонких, Б.Н. Фалевич, Р. Мели), математического моделирования каменной кладки (Г.А. Гениев, О.В. Кабанцев, Г.Г. Кашеварова, В.В. Пангаев, Б.С. Соколов, Г.А. Тюпин, А. В. Page), сейсмостойкого строительства (Я.М. Айзенберг, Г.А. Ашкинадзе, В.С. Беляев, И.И. Гольденблат, Т.Ж. Жунусов, В.И.</p>	<p>стр. 7 абзац 2</p> <p>«<b>Степень разработанности темы исследования.</b> В диссертации проанализированы труды отечественных и зарубежных ученых в области механики каменной кладки (Л.И. Онищик, Т.И. Баранова, В.И. Коноводченко, С.А. Семенов, В.В. Пангаев, М.Я. Пильдиш, С.В. Поляков, Д.Г. Колпаница, С.М. Сафаргалиев, Б.С. Соколов, Г.П. Тонких, Б.Н. Фалевич, Р. Мели), математического моделирования каменной кладки (Г.А. Гениев, Г.Г. Кашеварова, В.В. Пангаев, Б.С. Соколов, Г.А. Тюпин, Р. Сароццуса, S. Fattal, A. W. Hendry, A. W. Page), сейсмостойкого строительства (Я.М. Айзенберг, Г.А. Ашкинадзе, И.И. Гольденблат, Т.Ж. Жунусов, В.И. Жарницкий, А.В. Забегаяев, К.С. Завриев, И.Л. Корчинский,</p>

<p>Жарницкий, А.В. Забагаев, К.С. Завриев, И.Л. Корчинский, Ю.П. Назаров, А.В. Перельмутер, С.В. Поляков, Н.Н. Попов, Б.С. Расторгуев, В.И. Смирнов, А.Г. Тамразян, А.Г. Тяпин, А.И., Ципленюк, Г.А. Шапиро Э.Е. Хачиян, А.М. Уздин, Д.Ф. Борджес, Н. Ньюмарк, Е. Поллнер, А. Равара, Э. Розенблюет, М.А. Biot, L.R. Esteva, G.W. Housner, H. Shibata, A.S. Veletsos)»</p>	<p>Ю.П. Назаров, А.В. Перельмутер, С.В. Поляков, Н.Н. Попов, Б.С. Расторгуев, А.Г. Тамразян, А.Г. Тяпин, А.И., Ципленюк, Г.А. Шапиро Э.Е. Хачиян, А.М. Уздин, Д.Ф. Борджес, Н. Ньюмарк, Е. Поллнер, А. Равара, Э. Розенблюет, М.А. Biot, L.R. Esteva, G.W. Housner, H. Shibata, A.S. Veletsos)»</p>
<p>стр. 8 абзац 1</p> <p>«Следует отметить, что, несмотря на большой объем выполненных исследований в области сейсмостойкости комплексных конструкций с применением каменной кладки, включая многослойные, вопрос влияния взаимовлияния и взаимодействия материалов многослойных конструкций на формирование пластической фазы деформирования и разрушение в условиях двухосного напряженного состояния не отражен ни в научных публикациях, ни в действующих нормах. Таким образом, приведенный круг нерешенных вопросов по механике упругопластического деформирования и разрушения каменно-монолитных конструкций в условиях двухосного напряженного состояния при сейсмических воздействиях определяет необходимость проведения научных исследований.»</p>	<p>стр. 7 абзац 3, 4</p> <p>«Следует отметить, что, несмотря на большой объем выполненных исследований в указанных областях, вопрос влияния механизмов взаимодействия базовых материалов кладки (кирпич и раствор) на формирование пластической фазы деформирования и разрушение кладки в условиях двухосного напряженного состояния не отражен ни в научных публикациях, ни в действующих нормах. Таким образом, приведенный круг нерешенных вопросов по механике упруго-пластического деформирования и разрушения каменной кладки в условиях двухосного напряженного состояния, формирующегося при сейсмических воздействиях, определяет необходимость проведения научных исследований.»</p>
<p>стр. 8 абзац 2</p> <p>« Цель работы: повышение надежности сейсмостойких зданий с несущими конструкциями из многослойных каменно-монолитных стен за счет обоснования характеристик предельных состояний таких конструкций на основе результатов экспериментально-теоретических исследований.»</p>	<p>стр. 8 абзац 1</p> <p>« Цель работы: разработка структурной теории каменной кладки в условиях двухосного напряженного состояния для обоснования параметров предельных состояний каменных конструкций сейсмостойких зданий.»</p>
<p>стр. 8 абзац 8</p> <p>«- разработать и верифицировать математическую модель многослойных каменно-монолитных конструкций для условий двухосного напряженного состояния, учитывающую механические характеристики материалов отдельных слоев, условия взаимодействия материалов композита и позволяющую выполнить моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушение при возрастающих нагрузках;»</p>	<p>стр. 8 абзац 8</p> <p>«- Разработка и верификация структурной (дискретной) модели каменной кладки для условий двухосного напряженного состояния, позволяющей выполнить моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушение кладки при возрастающих нагрузках.»</p>
<p>стр. 9 абзац 1</p> <p>- выполнить численные исследования упруго-пластического деформирования и разрушения многослойных каменно-монолитных конструкций с различным сочетанием железобетонных и каменных слоев с определением взаимовлияния отдельных слоев на степень</p>	<p>стр. 9 абзац 2</p> <p>- Численные исследования упруго-пластического деформирования и разрушения каменной кладки при различной прочности базовых материалов (кирпич и раствор) и прочности их контактного взаимодействия в условиях двухосного напряженного состояния при</p>

реализации пластической фазы деформирования и уровень прочности;	возрастающих нагрузках с определением степени влияния механических характеристик элементов кладки и различных механизмов их разрушения на степень реализации пластической фазы деформирования.
стр. 9 абзац 2	стр. 9 абзац 3
«- определить пластические характеристики многослойных каменно-монолитных конструкций в условиях двухосного напряженного состояния;»	«- Определение пластических характеристик каменной кладки в условиях двухосного напряженного состояния.»
стр. 9 абзац 3	стр. 9 абзац 4
«- обосновать параметры предельных состояний многослойных каменно-монолитных конструкций сейсмостойких зданий.»	«- Обоснование характеристик предельных состояний каменных конструкций сейсмостойких зданий.»
стр. 9 абзац 7	стр. 10 абзац 5
<p><b>«Научная новизна работы состоит в следующем:</b></p> <p><input type="checkbox"/> – установлены экспериментально обоснованные характеристики деформативности, включая упругую и пластическую фазы, и прочности каменно-монолитных конструкций в условиях двухосного напряженного состояния;</p> <p>стр. 9 абзац 11</p>	<p><b>«Научная новизна работы состоит в следующем:</b></p> <p>– Установлены экспериментально обоснованные механизмы разрушения каменной кладки в условиях двухосного напряженного состояния, что позволило сформулировать требования к критериям прочности кладки, соответствующим указанному напряженно-деформированному состоянию.</p> <p>стр. 11 абзац 3</p>
<p>– разработана и верифицирована математическая модель многослойных каменно-монолитных конструкций для условий двухосного напряженного состояния, позволяющая выполнить моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушение при возрастающих нагрузках. Разработанная модель отличается от известных реализаций тем, что учитывает взаимодействие и взаимовлияние отдельных слоев конструкции;</p> <p>– проведены численные исследования напряженно-деформированного состояния каменно-монолитных конструкций при различных характеристиках материалов отдельных слоев с учетом их взаимовлияния при возрастающих нагрузках;</p> <p>стр. 10 абзац 7</p>	<p>– Разработана и верифицирована структурная модель каменной кладки для условий двухосного напряженного состояния, отличающаяся от известных реализаций тем, что учитывает механизм взаимодействия базовых материалов (кирпича и раствора) в зоне их контакта. Разработанная модель каменной кладки позволяет отслеживать поэтапное формирование и накопление напряжений и локальных разрушений в любом элементе модели при поэтапном увеличении нагрузок.</p> <p>– Проведены численные исследования напряженно-деформированного состояния каменной кладки при различной прочности базовых материалов и прочности их контактного взаимодействия при возрастающих нагрузках.</p> <p>стр. 13 абзац 1</p>
<p><b>«Теоретическая значимость работы состоит в следующем:</b></p> <p>– установлены новые закономерности упругопластического деформирования и разрушения каменно-монолитных конструкций в условиях двухосного напряженного состояния с учетом взаимодействия и взаимовлияние отдельных слоев конструкции;»</p> <p>стр. 10 абзац 9</p>	<p>«- Установлены новые закономерности упруго-пластического деформирования и разрушения каменной кладки как процесса формирования и накопления разрушений с учетом включения на разных этапах такого процесса различных структурных эле-ментов кладки.»</p> <p>стр. 12 абзац 4</p>
– разработана и верифицирована математическая модель многослойных	– Разработана и верифицирована структурная модель каменной кладки для

<p>каменно-монолитных конструкций для условий двухосного напряженного состояния, позволяющей выполнить моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушение при возрастающих нагрузках;</p> <p>стр. 18 абзац 3</p>	<p>условий двухосного напряженного состояния, отличающаяся от известных реализаций тем, что учитывает механизм взаимодействия базовых материалов (кирпича и раствора) в зоне их контакта.</p> <p>стр. 30 абзац 4</p>
<p>«Нормы европейского сообщества Eurocode 8 [175], устанавливающие принципы обеспечения сейсмостойкости, также содержат коэффициент, аналогичный коэффициенту <math>K_1</math> отечественных норм - коэффициент поведения, который вводится «...с целью отказа от выполнения явного нелинейного расчета конструкции при проектировании, способность конструкции рассеивать энергию за счет пластического деформирования ее элементов или же путем использования других механизмов учитывается с помощью линейного расчета, основанного на спектре редуцированной реакции, который в дальнейшем будет называться расчетным спектром. Указанная редукция достигается за счет введения коэффициента поведения <math>q</math>», «... который является «аппроксимацией отношения фактических сейсмических усилий, которые конструкция могла бы выдержать, если ее реакция была полностью упругой, и она имела 5% вязкое демпфирование, к минимальным сейсмическим силам, используемым при проектировании с применением линейной модели. Таким образом, коэффициент <math>q</math> обеспечивает удовлетворительную реакцию конструкции при ее линейном расчете»»</p> <p>стр. 18 абзац 4</p>	<p>«В нормам европейского сообщества Eurocode 8 [335], посвященных вопросам сейсмостойкого строительства, содержится коэффициент, аналогичный коэффициенту <math>K_1</math> отечественных норм, и именуемый коэффициентом поведения. Определение этому ко-эффициенту, приведенное в [335], достаточно полно характеризует его сущность: коэффициент поведения вводится «...с целью отказа от выполнения явного нелинейного расчета конструкции при проектировании, способность конструкции рассеивать энергию за счет пластического деформирования ее элементов или же путем использования других механизмов учитывается с помощью линейного расчета, основанного на спектре редуцированной реакции, который в дальнейшем будет называться расчетным спектром. Указанная редукция достигается за счет введения коэффициента поведения <math>q</math>», «... коэффициент поведения <math>q</math> является аппроксимацией отношения фактических сейсмических усилий, которые конструкция могла бы выдержать, если ее реакция была полностью упругой, и она имела 5% вязкое демпфирование, к минимальным сейсмическим силам, используемым при проектировании с применением линейной модели. Таким образом, коэффициент <math>q</math> обеспечивает удовлетворительную реакцию конструкции при ее линейном расчете»»</p> <p>стр. 30 абзац 2</p>
<p>Нормами [137] установлено, что для зданий и сооружений, в несущих конструкциях которых пластические деформации не допускаются <math>K_1=1,0</math>; для зданий и сооружений, в которых могут быть допущены остаточные деформации <math>K_1=0,25</math>; для зданий и сооружений, в которых могут быть допущены значительные остаточные деформации (одноэтажные производственные и сельскохозяйственные здания, не содержащие ценного оборудования) <math>K_1=0,12</math>.</p>	<p>Величина коэффициента допускаемых повреждений зависит как от уровня допускаемых повреждений, так и от вида несущих конструкций: при недопустимости остаточных повреждений <math>K_1=1,0</math>; для зданий и сооружений, в которых могут быть допущены остаточные деформации <math>K_1=0,25</math>; для зданий и сооружений, в которых могут быть допущены значительные остаточные деформации (одноэтажные производственные и сель-скохозяйственные здания, не содержащие ценного оборудования) <math>K_1=0,12</math>.</p>
	<p>КАБАНЦЕВ, О. В., УСЕИНОВ, Э. С., ШАРИПОВ, Ш. // О МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ДОПУСКАЕМЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕЙСМОСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИЙ // Вестник ТГАСУ № 2, 2016</p>



пластичности  $\mu$ , а также «индекс поврежденности конструкции»  $D$ .

Для наиболее распространенных железобетонных и каменных конструкций предложены следующие подходы по определению коэффициента пластичности (см., например, работы [167, 172, 173, 182, 186, 187]):

на основе критерия кривизны железобетонных элементов:

$$\mu = \frac{k_{max}}{k_y} \quad (1.2)$$

где:  $k_{max}$  – максимальная кривизна сечения, соответствующая разрушающей нагрузке;  
 $k_y$  – кривизна сечения, соответствующая началу текучести арматуры;  
 б) – по прогибу:

$$\mu = \frac{y_{max}}{y_y} \quad (1.3)$$

где:  $y_{max}$  – максимальный прогиб конструкции, соответствующий разрушающей нагрузке;  
 $y_y$  – прогиб, соответствующий началу текучести арматуры (для железобетонного сечения), для  
 иных материалов – прогиб, соответствующий максимальному уровню упругих деформаций  
 материала конструкции;

в) – по углу пластического поворота (для железобетонных элементов):

$$\mu = \frac{\theta_{max}}{\theta_y} \quad (1.4)$$

где:  $\theta_{max}$  – максимальный угол поворота, соответствующий разрушающей нагрузке;  
 $\theta_y$  – угол поворота, соответствующий началу текучести арматуры.

Необходимо отметить, что наиболее универсальной методикой определения коэффициента пластичности, построенной на деформационных критериях (величинах

## DETERMINATION OF ALLOWABLE DAMAGE FACTOR OF ANTISEISMIC STRUCTURES

The paper presents the analysis of known calculation techniques related to the allowable damage factor. This technique is based on accounting for different stiffness of elastic and elasto-plastic systems. A method is suggested to detect the maximum permissible level of plastic deformation of a structure. The analysis of the proposed methodology of determining the allowable damage factor confirms that the popular construction materials (masonry) values can be obtained that ensure the correct reflection of the structural plastic deformation under seismic loads.

**Keywords:** strain-stress state, plastic deformation, allowable damage ratio.

### Введение

Оценка сейсмостойкости зданий базируется на принципах допущения пластических деформаций конструкций при сейсмических воздействиях. Работа конструкций за пределами упругости (т. е. с реализацией пластической фазы деформирования) учитывается путем введения в методику определения сейсмической нагрузки специального коэффициента, который в отечественных нормах имеет наименование «коэффициент допускаемых повреждений» конструкций зданий и сооружений ( $K_d$ ), а его величина зависит от уровня допускаемых повреждений, реализуемых несущими конструкциями различного вида. Eurocode 8 содержит «коэффициент поведения» конструкций, имеющий аналогичный физический смысл. Величина «коэффициента допускаемых повреждений/поведения» изменяется от нуля до единицы. По существу, величина «коэффициента допускаемых повреждений/поведения» является характерной величиной предельного состояния конструкции, а определение научно обоснованного значения указанного параметра является важнейшей задачей, успешное решение которой обеспечивает достоверность оценки сейсмостойкости зданий и сооружений.

### 1. Анализ известных методов определения коэффициента допускаемых повреждений

Одним из методов получения величины «коэффициента допускаемых повреждений/поведения» является анализ состояния несущих конструкций зданий, получивших повреждения при землетрясениях [1–4]. Основной целью таких исследований является определение некоторого «допустимого» уровня повреждений конструкций, при котором возможна дальнейшая эксплуатация здания после соответствующего ремонта.

Теоретические исследования по определению «коэффициента допускаемых повреждений/поведения» базируются, как правило, на характеристике пластичности конструкции (коэффициент пластичности  $\mu$ ), либо на параметре поврежденности конструкции (величине поврежденности-коэффициента  $D$ ). В работах [5–13] предложены различные подходы к определению указанных параметров, например:

<sup>1</sup> СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. СНиП II-7-81\*. М.: Манстрой России, 2014. 126 с.

<sup>2</sup> EN 1998-1. Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules seismic actions and rules for buildings. Brussels: CEN, 2005. 102 p.

а) по кривизне (для железобетонных элементов)

$$\mu = \frac{k_{\max}}{k_y} \quad (1)$$

где  $k_{\max}$  – максимальная кривизна сечения, соответствующая разрушающей нагрузке;  $k_y$  – кривизна сечения, соответствующая началу текучести арматуры;

б) по углу пластического поворота (для железобетонных элементов)

$$\mu = \frac{\theta_{\max}}{\theta_y} \quad (2)$$

где  $\theta_{\max}$  – максимальный угол поворота, соответствующий разрушающей нагрузке;  $\theta_y$  – угол поворота, соответствующий началу текучести арматуры;

с) по прогибу

$$\mu = \frac{y_{\max}}{y_y} \quad (3)$$

где  $y_{\max}$  – максимальный прогиб конструкции, соответствующий разрушающей нагрузке;  $y_y$  – прогиб, соответствующий началу текучести арматуры (для железобетонного сечения), для иных материалов – прогиб, соответствующий максимальному уровню упругих деформаций материала конструкции;

Так же в данном заимствовании совпадает ссылка на авторов

## Грамматические ошибки

Места ошибок подчеркнуты, выделены красным, в скобках жирны текстомф пояснения.

*Стр. 4, абзац 1 – 2 ошибки*

«Реализация федеральной целевой программы «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на **2009-2018** (без пробелов) годы», а также постоянное освоение территорий, (пропущена запятая) богатых природными ресурсами, находящихся, как правило, в регионах, отличающихся суровыми климатическими и сложными грунтовыми условиями, ставят перед инженерами-строителями ряд новых исследовательских задач.»

*Стр. 4, абзац 2 – 1 ошибка*

«Весьма острой представляется проблема реновации и повышения несущей способности конструкций существующего жилого фонда, размещенного в каменных и кирпичных зданиях с недостаточным уровнем сейсмостойкости, возникшая за счет как увеличения площади районов с повышенным уровнем сейсмичности, так и спецификой (правильно «спецификой») требований к каменным конструкциям сейсмостойких зданий. Анализ последствий разрушительных землетрясений [158, 165, 179] показывает, что в сейсмических районах здания с несущими стенами из каменной кладки (в том числе, построенные с железобетонными включениями), не обеспечивают необходимую надежность при землетрясении (Рисунок В.1).»

*Стр. 4, абзац 3 – 4 ошибки*

«Наиболее надежными при динамических, в том числе, (лишняя запятая) сейсмических, (у автора без запятой) воздействиях, считаются монолитные и панельные здания. Но, в связи с высокой стоимостью энергоносителей, растущими налогами на производственные мощности, необходимостью значительных капиталовложений, ограниченностью планировочных возможностей, (лишняя запятая) панельное и объемно-блочное домостроение не являются единственными приоритетными видами строительства. (у автора без точки)»

*Стр. 5, абзац 1 – 1 ошибка*

«С позиций сейсмостойкости среди обычных зданий рядовой, массовой застройки, (лишняя запятая) наиболее надежными представляются здания с несущими стенами, диафрагмами, ядрами жесткости, здания коробчатого типа и другие жесткие здания, достаточно прочные и имеющие достаточно высокие демпфирующие свойства.»

*Стр. 5, абзац 5 – 1 ошибка*

«Одним из возможных способов решения, удовлетворяющего требованиям повышения сейсмостойкости, а также обладающего сопротивлением теплопередаче, (пропущена запятая) соответствующим высоким требованиям норм, является вариант, рассматриваемый в настоящей диссертации – несущая многослойная каменно-монолитная

стена, разработанная в Центре исследований сейсмостойкости сооружений (ЦИСС) ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко для районов с высокой сейсмической опасностью (до 10 баллов).»

*Стр. 6, абзац 2 – 1 ошибка*

«Среди зданий с многослойными конструкциями стен зарекомендовали себя с положительной стороны здания с четырехслойными наружными и трехслойными внутренними стенами [135]. При наличии инвентарной опалубки<sub>1</sub> (лишняя запятая) возможно устройство внутренних стен однослойными из монолитного железобетона или кирпичными с соответствующим армированием.»

*Стр. 6, абзац 9 – 1 ошибка*

«- в ряде регионов возможно широкое применение местных строительных материалов (кирпич керамический и силикатный, ракушечн~~И~~**К** (у автора «ракушечн~~ЫЙ~~»), туфы, шлакобетонные блоки и др.);»

*Стр. 7, абзац 1 – 2 ошибки*

«Важным обстоятельством, влияющим на внедрение каменно-монолитных многослойных стен, (пропущена запятая) является<sub>1</sub> (у автора без запятой) неопределенность ключевых положений действующих норм сейсмостойкого строительства, а именно – отсутствие каких-либо указаний или требований по ключевым параметрам, определяющим сейсмостойкости таких конструкций, ~~±~~ (не нужно тире) характеристикам предельных состояний каменно-монолитных многослойных стен.»

*Стр. 7, абзац 3 – 1 ошибка*

«Каменно-монолитные многослойные стены представляют собой композитную конструкцию, формирование напряженно-деформированного состояния которой при нагружении определяется как параметрами работы отдельных слоев, так и их взаимодействием, а также взаимовлиянием. Таким образом, механические характеристики многослойной композитной конструкции существенным образом зависят как от характеристик материалов отдельных слоев, так и (в значительной степени) **условиями** (надо писать «от условий») их совместной работы в составе композита.»

*Стр. 7, абзац 4 – 1 ошибка*

«Выявление качественного характера и количественных зависимостей процессов упруго-пластического деформирования и разрушения, а также обоснование характеристик предельных состояний каменно-монолитных многослойных стен сейсмостойких зданий может быть выполнено на основе экспериментально-теоретических исследований таких конструкций с определением характерных констант конструкции и отдельных ее элементов и разработки<sub>1</sub> (у автора **разработкЕ**) на этой базе модели многослойного каменно-монолитного композита с проведением численных исследований.»

*Стр. 7, абзац 5 – 2 ошибки*

В диссертации проанализированы труды отечественных и зарубежных ученых механики каменной кладки (Л.И. Онищик, Т.И. Баранова, О.В. Кабанцев, В.И. Коноводченко, С.А. Семенцов, В.В. Пангаев, М.Я. Пильдиш, С.В. Поляков, Д.Г. Копаница, С.М. Сафаргалиев, Б.С. Соколов, Г.П. Тонких, Б.Н. Фалевич, Р. Мели), математического моделирования каменной кладки (Г.А. Гениев, О.В. Кабанцев, Г.Г. Кашеварова, В.В. Пангаев, Б.С. Соколов, Г.А. Тюпин, R. Carozzussa, S. Fattal, A. W. Hendry, A.W.Page), сейсмостойкого строительства (Я.М. Айзенберг, Г.А. Ашкинадзе, В.С. Беляев, И.И. Гольденблат, Т.Ж. Жунусов, В.И. Жарницкий, А.В. Забегаев, К.С. Завриев, И.Л. Корчинский, Ю.П. Назаров, А.В. Перельмутер, С.В. Поляков, Н.Н. Попов, Б.С. Расторгуев, В.И. Смирнов, А.Г. Тамразян, А.Г. Тяпин, А.И. (лишняя запятая) Ципенюк, Г.А. Шапиро (у автора без запятой) Э.Е. Хачиян, А.М. Уздин, Д.Ф. Борджес, Н. Ньюмарк, Е. Поллнер, А. Равара, Э. Розенблюет, М.А. Biot, L.R. Esteva, G.W. Housner, H. Shibata, A.S. Veletsos).

*Стр. 8, абзац 1 – 1 ошибка*

Следует отметить, что, несмотря на большой объем выполненных исследований в области сейсмостойкости комплексных конструкций с применением каменной кладки, включая многослойные, вопрос влияния (у автора без запятой) взаимовлияния и взаимодействия материалов многослойных конструкций на формирование пластической фазы деформирования и разрушение в условиях двухосного напряженного состояния не отражен ни в научных публикациях, ни в действующих нормах. Таким образом, приведенный круг нерешенных вопросов по механике упругопластического деформирования и разрушения каменно-монолитных конструкций в условиях двухосного напряженного состояния при сейсмических воздействиях определяет необходимость проведения научных исследований.»

*Стр. 8, абзац 5 – 1 ошибка*

«- выполнить анализ теоретических и экспериментальных исследований (у автора без запятой) проведенных ранее, для оценки особенностей взаимодействия слоев многослойной стены;»

*Стр. 9, абзац 5 – 1 ошибка*

«Объектом исследований являются каменно-монолитные здания и сооружения различного функционального назначения, в том числе (лишняя запятая) расположенные в сейсмоопасных районах, каменные и кирпичные стены зданий, которые могут быть реконструированы и сейсмоусилены с использованием торкретбетона или бетонных аппликаций.»

*Стр. 10, абзац 2 – 1 ошибка*

«- По (здесь пишется строчная, а не заглавная буква) результатам численных исследований установлены:»

*Стр. 10, абзац 8 – 2 ошибки*

«- установлены новые закономерности упругопластического деформирования и разрушения каменно-монолитных конструкций в условиях двухосного напряженного состояния с учетом взаимодействия **Я** и взаимовлияния **Я** (у автора взаимодействия **Е** и взаимовлияния **Е**) отдельных слоев конструкции;»

*Стр. 10, абзац 10 – 1 ошибка*

«- разработана и верифицирована математическая модель многослойных каменно-монолитных конструкций для условий двухосного напряженного состояния, позволяющая **АЯ** (у автора «позволяющая **ЕЙ**») выполнить моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушение при возрастающих нагрузках;»

*Стр. 12, абзац 7 – 1 ошибка*

«- «Сейсмостойкие здания с многослойными стенами» /А.А. Бубис // IV Российская Национальная конференция по сейсмостойкому строительству и сейсмическому районированию (Сочи, 14-17 октября 2001 г.);

- «Сейсмостойкие здания с многослойными стенами» /А.А. Бубис // V Российская Национальная конференция по сейсмостойкому строительству и сейсмическому районированию (Сочи, 14-17 сентября 2003 г.);

- «Особенности проектирования зданий с каменно-монолитными стенами» /А.А. Бубис // VIII Российская Национальная конференция по сейсмостойкому строительству и сейсмическому районированию (Сочи, 24-29 августа 2009 г. ~~ода в г. Сочи 2009 г.~~); (лишняя приписка не соответствует двум предыдущим названиям)»

*Стр. 12, абзац 8 – 2 ошибки*

«- «Применение инновационной сейсмозащиты при проектировании и строительстве 40-этажного здания в г. Грозном» /А.А. Бубис // Межрегиональный лагушский симпозиум «Наука и высшая школа в Чеченской республике» РАН, ФГБОУ ВПО «ГГНТУ им. Акад. М.Д. Миллионщикова» (в наименовании «акад.» пишется с маленькой буквы, информация с сайта университета) (22-24 апреля 2010 г, Россия, Чеченская Республика, г. Грозный); (у автора нет скобок)»

*Стр. 12, абзац 11 – 2 ошибки*

«- «Нормы обязательного применения СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» /А.А. Бубис // Международная научно-практическая конференция, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО «ГГНТУ им. Акад. М.Д. Миллионщикова» (в наименовании «акад.» пишется с маленькой буквы, информация с сайта университета) (24-26 марта 2015 г, Россия, Чеченская Республика, г. Грозный). (у автора нет скобок)»

*Стр. 13, абзац 5 – 1 ошибка*

«- разработке математической модели многослойных каменно-монолитных конструкций для условий двухосного напряженного состояния, позволяющей выполнять моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушения **Я** (у

автора **«разрушениЕ»**) при возрастающих нагрузках с учетом характеристик и условий взаимодействия отдельных слоев композита;»

*Стр. 14, абзац 4 – 1 ошибка*

«- в рамках работы, совместно с ОАО «Краснодаргражданпроект», **(у автора без запятой)** был разработан альбом типовых технических решений зданий с многослойными стенами;»

*Стр. 14, абзац 6 – 1 ошибка*

«Подготовлены и активно используются рекомендации по применению керамических камней для стен зданий, возводимых в сейсмоопасных регионах Российской Федерации, **(у автора без запятой)** и альбомы технических решений, содержащие разделы по проектированию многослойных стен.

*Стр. 14, абзац 9-13 – 8 ошибок*

«- «Группа 5-этажных **(у автора 5-ти этажных)** жилых домов в Октябрьском округе г. Иркутска;»

- «Группа 12-14-этажных **(у автора «12-14 этажных»)** зданий по Кубанской набережной в г. Краснодаре;»

- «5-этажный **(у автора «5-ти этажный»)** жилой дом по ул. Смолина в г. Улан-Удэ;»

- «9-этажный **(у автора «9-ти этажный»)** жилой дом литер 6 со встроенно-пристроенными помещениями по ул. Шоссе **(пропущен пробел)** Нефтяников кв. 901 в г. Краснодаре;»

- «Два 10-этажных **(у автора «10-ти этажных»)** жилых дома с подземн**ЫМ** **(у автора «подземной»)** гаражом-стоянкой по ул. Леонова, 1е в г. Черкесске»; **(пропущен пробел, нет точки с запятой в конце перечисления)**»

*Стр. 14, абзац 15 – 1 ошибка*

«Соответствие диссертации паспорту научной специальности: в соответствии с формулой специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения» в диссертации выполнены научно-технические исследования и разработки в области рационального проектирования конструктивных решений сейсмостойких каменных зданий, обеспечивающ**ЕЕ** **(правильно написать «в области проектирования..., обеспечивающе**ГО** или ...разработки,.... обеспечивающ**ИЕ**»)** повышение их конструкционной безопасности. Полученные в диссертационном исследовании результаты соответствуют пунктам 2, 3, 4 паспорта указанной научной специальности:»

*Стр. 15, абзац 1 – 1 ошибка*

2. Обоснование, разработка и оптимизация объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений с учетом протекающих в них процессов, природно-климатических **(у автора природноклиматических)** условий, экономической и

конструкционной безопасности на основе математического моделирования с использованием автоматизированных средств исследований и проектирования.

*Стр. 16, абзац 1 – 1 ошибка*

«По данным [123, 124] районы с сейсмичностью 7 баллов и выше охватывают более 2 млн. км<sup>2</sup> площади России, что составляет более 26% всей территории страны. В районах повышенной сейсмичности расположено свыше 1300 городов и населенных пунктов. Землетрясения высокой интенсивности приводят к многочисленным жертвам и разрушениям. Вместе с тем (по данным [123, 124]), (у автора без запятой) территория Российской Федерации в целом характеризуется умеренной сейсмичностью. Однако, в отдельных районах Северного Кавказа, юга Сибири и Дальнего Востока сейсмичность оценивается 8-9 и 9-10 баллов по 12-балльной макросейсмической шкале MSK-64.

*Стр. 16, абзац 3 – 1 ошибка*

До 1997 г. сейсмичность территорий оценивалась по картам сейсмического районирования, основанным на детерминистском подходе. Вероятностный подход к прогнозированию землетрясений в картах СР-78 был выражен в том, что повторяемость землетрясений на конкретной территории **выполнялся** (видимо должно быть **определялась**) на основе индексов 1, 2 и 3, учитывающих вероятность сейсмических сотрясений один раз в 100, 1000 и 10000 лет. Очевидно, что оценка сейсмической опасности, выполненная на детерминистской основе, не представляется достаточно обоснованной [123, 124]. Подтверждением может служить недооценка сейсмической опасности на территории Северной Армении, где в 1988 г. произошло Спитакское землетрясение с разрушительными последствиями ([108, 52]).

*Стр. 16, абзац 5 – 1 ошибка*

Для массового строительства используется карта ОСР-97-А. Для проектирования и строительства объектов повышенной ответственности и особо ответственных сооружений используются **карты карта** (видимо лишнее слово) ОСР-97-В и карта ОСР-97-С.

*Стр. 17, абзац 1 – 1 ошибка*

«Для обеспечения уровня надежности зданий и сооружений, определяем**ЫХ** (правильно **«определяемОГО»**) Государственным Стандартом [46], необходимо выполнять строительство зданий и сооружений, обладающих способностью воспринимать сейсмические воздействия.»

*Стр. 17, абзац 2 – 1 ошибка*

«Одним из первых отечественных нормативных документов были нормы СН-8-57 [7], разработанные на основе работ К.С. Завриева, И.Л. Корчинского, С.М. Медведева, А.Г. Назарова, G. Housner, (пропущена точка) M. Biot,....»

*Стр. 18, абзац 1 – 1 ошибка*

«В соответствии с базовыми положениями концепции предельных состояний, изложенн**ЫХ** (правильно **«...концепции..., изложеннОй...»**) или **«с положениями...,**



изложены МИ)» в [28], несущая способность конструкции определяется с учетом не только упругой, но и упруго-пластической работы как материала, так и конструкции в целом.»

*Стр. 18, абзац 4 – 3 ошибки*

«Нормами [137] установлено, что для зданий и сооружений, в несущих конструкциях которых пластические деформации не допускаются,  $K_1=1,0$ ; для зданий и сооружений, в которых могут быть допущены остаточные деформации,  $K_1=0,25$ ; для зданий и сооружений, в которых могут быть допущены значительные остаточные деформации (одноэтажные производственные и сельскохозяйственные здания, не содержащие ценного оборудования),  $K_1=0,12$ . (пропущено 3 запятых)»

*Стр. 19, абзац 3 – 1 ошибка*

«Для наиболее распространенных железобетонных и каменных конструкций предложены различные подходы по определению коэффициент (пропущено окончание коэффициента) пластичности (см., например, работы [167, 172, 173, 182, 186, 187]):»

*Стр. 19, абзац 4 – 1 ошибка*

«на основе критерия кривизны железобетонных элементов: (в начале пропущено заглавие перечисления - а..)»

*Стр. 20, абзац 2 – 1 ошибка*

«Методика, предложенная Б.С. Расторгуевым и Н.Н. Поповым, (пропущена запятая) может применяться как для железобетонных, так и для каменных конструкций и используется наиболее широко.»

*Стр. 20, абзац 3 – 3 ошибки*

Для определения величины коэффициента допускаемых повреждений используются несколько подходов – см., например, работы [84, 119, 127]. Однако, принципы, используемые в указанных работах, не позволяют получить значения коэффициента  $K_1=0,12$ , который соответствует объему повреждений конструкций, близко ГО (правильно «...объему..., близко МУ») к разрушению. Такая величина коэффициента  $K_1$  соответствует предельно допустимому уровню повреждений сооружения, которое не подлежит ремонту и восстановлению после землетрясения. И отечественные, (пропущена запятая) и отдельные зарубежные нормы сейсмостойкого строительства допускают величинЫ (правильно «величинУ») коэффициента  $K_1=0,12$ .

*Стр. 20, абзац 6 – 2 ошибки*

С учетом ограничения на величину предельно допустимых деформаций для анизотропных материалов - бетон, каменная кладка [85, 93, 160], (пропущена запятая) предел пластического деформирования таких материалов должен быть ограничен величиной  $\mu_{\text{lim}}=0,7-0,85 \mu_{\text{max}}$ , после превышения которо (правильно «которо ГО») развиваются во времени процессы полного разрушения материала. С учетом принятых

ограничений величина коэффициента допускаемых повреждений определяется выражением:

*Стр. 21, абзац 2 – 2 ошибки*

«Анализ таблицы 1.1 показывает, что величины  $K_1$  изменяются существенным образом – так, для каменных конструкций значение  $K_1$  увеличилось на 60%. Необходимо отметить, что в течение 30 лет в раздел норм, относящихся к определению  $K_1$ , вносятся новые виды конструкций, что определяется существенно **р**отличающимися (лишняя буква **отличающимися**) механизмами, формирующими пластическую фазу работы конструкций различного вида, а также возможностями реализации пластического деформирования конструкции**ЯМИ**. (правильно «конструкци**й**»)»

*Стр. 22, абзац 3 – 1 ошибка*

«...Наиболее значимые работы выполнены Л.И. Онищиком [88, 89, 90], С.А. Андреевым [21, 22], В.А. Камейко [68], И.Т. Котовым [79], В.В. Пангаевым [91, 92], **В. Поляковым (не указан первый инициал «С.В. Поляковым»)** [98, 99], Т.И. Барановой, Н.Н. Ласьковым, Д.В. Артюшиным [29, 30, 31, 32, 33], Б.С. Соколовым, А.Б. Антаковым [141, 142, 143] и другими авторами.»

*Стр. 22, абзац 5 – 1 ошибка*

«Так, исследованиями, выполненными под руководством Л.И. Онищика, **(пропущена запятая)** установлены этапы разрушения каменной кладки при действии кратковременной нагрузки, направленной перпендикулярно горизонтальному растворному шву:»

*Стр. 27, абзац 1 – 1 ошибка*

«Алгоритм расчета железобетонных элементов на основе МКЭ (Феникс-2) был разработан в Киевском НИИАСС. Был использован критерий Гениева Г.А. разрушения бетона при двухосном НДС [42]. **После образования трещин, в алгоритме матрица жесткости строится на основе предложений** Карпенко Н.И [69]. (нарушен порядок слов **«В алгоритме после образования трещин матрица...»**)»

*Стр. 27, абзац 5 – 1 ошибка*

«В работе [26] приведены данные испытаний двух семизэтажных железобетонных диафрагм с проемами (масштаб 1:4), проведенных в Кентербер**Р**ийском (правильно писать **«Кентерберийском»**) университете, отличавшихся армированием перемычек (ортогональное и диагональное).»

*Стр. 28-29, абзац 3 – 2 ошибки*

«Получено, что в железобетонных элементах, работающих в упругопластической стадии, демпфирование вызывается, в основном, гистерезисным затуханием, а не вязким трением. Отмечается также более существенный рост предела прочности на сдвиг, по сравнению с пределом прочности на изгиб, с ростом скорости нагружения. **(пропущены запяты)**»

*Стр. 29, абзац 2 – 2 ошибки*

«Отмечается накопление погрешности при не учете точки разрыва производной характеристики «горизонтальная сила – перемещени**Я**» (правильно «сила-перемещени**Е**») («Р-х»).»

*Стр. 29, абзац 5 – 2 ошибки*

«Для правильно сконструированных железобетонн**ОЙ** (правильно «железобетонн**ЫХ**») конструкций, (лишняя запятая) коэффициент податливости (отношение максимальных деформаций к предельным упругим) по изгибу подразумевается равным 4-6.»

*Стр. 30, абзац 6 – 1 ошибка*

«- использование деформационных критериев наиболее обосновано для случаев анализа енетемы (лишнее слово) конструктивных систем из элементов с различной жесткостью (вариант – конструктивных элементов, состоящих из разнородных слоев с различной жесткостью), что позволяет учесть вклад каждой составляющей и их взаимовлияние в результирующую (интегральную) оценку несущей способности и деформативности таких конструкций.»

*Стр. 30, абзац 7 – 1 ошибка*

«В работе рассматривалась работа комплексных конструкций в условиях нагрузок, прикладываемых в направлении преимущественно перпендикулярно горизонтальн**ЫХ** (правильно «горизонтальн**ЫМ**») кладочным швам.»

*Стр. 30, абзац 8 – 1 ошибка*

2) Арматура в комплексных сечениях работает совместно с кладкой и бетоном вплоть до разрушения всего сечения и достигает предел (правильно «предел**А**») текучести R.

*Стр. 31, абзац 2 – 1 ошибка*

«В этой формуле влияние снижающего коэффициента 0,85 (в десятичных дробях ставится запятая) распространено и на прочность бетона.»

*Стр. 32, абзац 3 – 1 ошибка*

«Исследования комплексных каменно-монолитных конструкций в условиях двухосного напряженного состояния выполнены Г.П. Тонких, О.В. Кабанцевым, В.В. Кошаевым, А.В. (лишняя запятая) Грановским [152, 153, 154, 155, 156], Д.Г. Копаницей [76, 78] и другими авторами.»

*Стр. 32, абзац 4 – 4 ошибки*

«В указанных работах исследованы образцы из каменной кладки толщиной 250 мм размером 1030x1140 мм с приблизительно равными прочност**И** (правильно «прочност**ЯМИ**») нормального сцепления, которые усилены слоем монолитного

железобетона с различным типом взаимного крепления – (лишний дефис) (таблица 1.2). Такие образцы представляют собой двухслойную каменно-моноклитную композитную конструкцию, напряженно-деформированное состояние котор~~ых~~ (правильно «~~которой~~») при плоском напряженном состоянии представляет интерес с позицией (правильно «позиции» или «позиций») темы диссертационного исследования.»

Стр. 32, таблица 1.2, п. 3 – 1 ошибка

«Крепление ж/б аппликации к кладке микрошпонками, образованн~~ы~~ (правильно «образованными») в углубленных горизонтальных швах (через один шов) при бетонировании:  $A_s=865,2 \text{ см}^2$ .»

Стр. 32, таблица 1.2, п. 4 – 1 ошибка

«Крепление ж/б аппликации к кладке микрошпонками, образованн~~ы~~ (правильно «образованными») в углубленных горизонтальных швах (100%) при бетонировании:  $A_s=1606,8 \text{ см}^2$ .»

Стр. 32, таблица 1.2, п. 5 – 1 ошибка

«Крепление аппликации к кладке Усиление ж/б аппликацией с устройством бетонных шпонок размером 130x89мм:  $A_s=2750 \text{ см}^2$ . (Предложение не согласовано либо пропущен знак препинания)»

Стр. 33, абзац 1 – 1 ошибка

«При этом слой кладки после формирования одиночных и магистральных трещин продолжает находиться в контакте с бетонным слоем, но не оказывает при этом (лишние слова тавтология) влияния на общую работу двухслойного композита.»

Стр. 33, абзац 4 – 1 ошибка

Однако более общие параметры, характеризующие схемы упругопластического деформирования и разрушения таких слоистых композитов с учетом взаимного влияния слоев, (пропущена запятая) получены не были.

Стр. 34, абзац 2 – 1 ошибка

Известно, что при расчете сечение комплексной конструкции заменяются (предложение не согласовано надо «..сечение заменяется..» или «..сечения заменяются..») на приведенное сечение с условным расчетным сопротивлением сжатия  $R_{прив}$ , определяемым по формуле.

Стр. 35, абзац 1 – 4 ошибки

«По результатам расчетов было выявлено, что, несмотря на использование несущей способности каменных стен, в нижних сечениях 9-ти-этажных (правильно «9-этажных») зданий, (лишняя запятая) при учете сейсмического воздействия, (лишняя запятая) требовалась расчетная арматура, причем для восприятия сжимающих напряжений. Этот результат настораживает, поскольку указывает на предельное использование несущей способности несущих стен. Для сравнения, в аналогичных 9-ти

~~этажных~~ правильно «~~9-этажных~~») монолитных зданиях расчетная арматура, как правило, не требуется.»

Стр. 36, абзац 4 – 3 ошибки

«где  $Q_b$  – поперечная сила, (пропущена запятая) воспринимаемая бетоном;  
 $Q_{sw}$  – поперечная сила, воспринимаемая хомутами.

Поперечная сила, воспринимаемая бетоном, (пропущены запятые) равна»

Стр. 37, абзац 6 – 1 ошибка

«где  $R_{tw}$  – расчетное сопротивление кладки главным растягивающим напряжени~~ЕМ~~ (правильно «напряжени~~ЯМ~~») при изгибе;»

Стр. 37, абзац 13 – 1 ошибка

«В результате этого, (лишняя запятая) система дифференциальных уравнений приводится к системе алгебраических уравнений»

Стр. 38, абзац 1 – 2 ошибки

«Для использования алгоритма, необходимо знать вектор~~А~~ (правильно «вектора~~Ы~~») обобщенных перемещений, скоростей и ускорений при  $t=0$ .»

Стр. 38, абзац 3 – 2 ошибки

«Выполненные исследования, посвященные анализу механизмов разрушения каменно-монолитных стен, (лишняя запятая) при интенсивных сейсмических воздействиях, (пропущена запятая) носят единичный характер и, как правило, расчеты ведутся на простейших моделях.»

Стр. 38, абзац 4 – 2 ошибки

«В третьем тысячелетии до нашей эры шумеры использовали при строительстве систему, состоящую из двух ограждающих слоев ~~из~~ (лишнее слово тавтология) кладки с заполнением промежутка известковым раствором. В Армении такие системы применялись уже тысячу лет назад. На основе этого решения, (лишняя запятая) в начале прошлого века была разработана кладка «Мидис», которая показала высокую сейсмостойкость при правильном возведении.»

Стр. 38, абзац 5 – 1 ошибка

«В то же время, построенные рядом ~~9-ти-этажные~~ (правильно «~~9-этажные~~») сейсмостойкие крупнопанельные дома имели повреждения несущих элементов 1-2 степени.»

Стр. 40, абзац 3 – 3 ошибки

К 1986 г., когда произошло Карпатское землетрясение в Кишиневе, было построено несколько ~~9-ти~~-этажных каменно-монолитных зданий с трехслойными стенами. Они

представляют собой здания из монолитного железобетона с несъемной опалубкой, где роль опалубки выполняют известковые блоки. После землетрясения 1986 года (лишняя запятая) было обследовано 8-ми-этажное здание с проходным чердаком высотой 2,1 м и подвалом с высотой помещения 3 м, прямоугольное в плане с размерами 15,6x73 м, высотой типового этажа 3,9 м.

*Стр. 41, абзац 6 – 1 ошибка*

«Каменная кладка учитывалась только при определении жесткости стен и распределении сейсмических нагрузок между стенами и простенками (лишняя запятая) однако, расчет по прочности велся с учетом работы только железобетонного слоя.»

*Стр. 41, абзац 7 – 2 ошибки*

«Затем устанавливались вертикальные каркасы (лишняя запятая) и укладывался внутренний слой кладки на высоту 4 блоков, ~80 см. Кладка выдерживалась 1,5-2 суток, после чего производилось бетонирование любым бетоном (с осадкой конуса ~0,16 м) и вибрирование М с помощью глубинного вибратора с приваренной к нему арматурой.»

*Стр. 42, абзац 1 – 5 ошибок*

«Фундаменты дома выполняются (правильно «выполняются») из сборных бетонных блоков стен подвала с монолитными сердечниками или из сплошной железобетонной плиты. Из монолитного пояса или плиты выпускаются (правильно «выпускаются») анкера, к которым в процессе возведения кладок привязываются (правильно «привязываются») арматурные каркасы. Согласно расчетам, только на 1-2 этажах в 5-ти-этажном здании арматура расчетная диаметром 12-14 А, выше – конструктивная диаметром 8-10 мм. Каркасы ставятся (правильно «ставятся») с шагом ~0,8-0,6 м, в углах пересечения стен и по граням проемов.»

*Стр. 42, абзац 5 – 1 ошибка*

«Следует отметить, что потенциальные архитектурные возможности дома и возможность ведения строительства без дорогостоящей металлической опалубки (лишняя запятая) привлекают заказчиков.»

*Стр. 42, абзац 7 – 1 ошибка*

«Краснодаре представляет собой: силикатный кирпич толщиной 0,25 м, пенополистерол (правильно «пенополистирол») 0,05 м, монолитный железобетон 0,16 м, красный глиняный кирпич 0,12 м (рисунки 1.6-1.9).»

*Стр. 42, абзац 8 – 1 ошибка*

Конструкция наружной стены 9-14-этажного (пропущено тире) жилого дома литер 1 в Западном жилом районе, блок «Д» представляет собой: силикатный кирпич 0,12 м, пенополистирол 0,14 м, монолитный железобетон 0,16 м, красный глиняный кирпич 0,12 м.

*Стр. 44, рисунок 1.8 – 1 ошибка*

«Рисунок 1.8 – Возведение 9- 14-~~ти~~этажного (правильно «9-14-этажного») дома в г. Краснодаре»

*Стр. 45, рисунок 1.9 – 1 ошибка*

«Рисунок 1.9 – Фрагмент многослойной стены 12-~~ти~~этажного (правильно «12-этажного») дома в г. Краснодаре»

*Стр. 45, абзац 1 – 2 ошибки*

Архитектурные решения и конструктивная часть проекта 9-~~ти~~этажного (правильно «12-этажного») жилого дома литер 6 со встроенно-пристроенными помещениями по ул. Шоссе Нефтяников, (пропущена запятая) кв. 901 в г. Краснодаре разработаны в 2005 году ООО «ВЕСТ-Стройсервис», г. Краснодар.»

*Стр. 45, абзац 2 – 1 ошибка*

«Сейсмичность г. Краснодара и площадки на момент строительства по СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах» (двойные английские кавычки заменить на «елочки»))»

*Стр. 45, абзац 5 – 1 ошибка*

«В плане здание ~~не~~ симметричное (правильно писать слитно «~~несимметричное~~»), с неравномерным распределением масс и жесткостей.»

*Стр. 45, абзац 6 – 2 ошибки*

Фундаменты здания – монолитная железобетонная плита, толщиной 600 мм, (лишние запятые) из бетона В20.

*Стр. 46, абзац 2 – 1 ошибка*

«Здание имеет пять надземных этажей, мансардный этаж и подвал. Высота этажей - 3.0 (в десятичных дробях ставится запятая) м, высота подвала - 3,3 м.»

*Стр. 46, абзац 3 – 2 ошибки*

«Конструктивная система здания - 4-~~х~~слойные продольные и трехслойные поперечные несущие стены: внутренний слой - монолитный железобетонный, слой утеплителя (пенополист~~Е~~рол) (правильно пенополист~~И~~рол) и два слоя (наружный и внутренний) из кирпича.»

*Стр. 46, абзац 3 – 2 ошибки*

«- современные методы оценки и прогноза сейсмостойкости несущих конструкций зданий и сооружений основаны на свойствах конструкций различного типа реализовывать пластическую фазу деформирования (в некотором принятом и обоснованном) объеме) (перенести скобку) при сейсмических воздействиях, что ~~соответствует~~ (лишнее слово) определяется устанавливаемым нормами коэффициентом допускаемых повреждений – К1.»

*Стр. 48, абзац 5 – 1 ошибка*

«- разработать и верифицировать математическую модель многослойных каменно-монолитных конструкций для условий двухосного напряженного состояния, учитывающую механические характеристики материалов отдельных слоев, а также условия взаимодействия материалов композита и позволяющую выполнить моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушени~~Е~~ (правильно «разрушени~~Я~~») при возрастающих нагрузках;»

*Стр. 49, абзац 8 – 2 ошибки*

«В развитие испытаний фрагментов трехслойных стен<sub>1</sub> (пропущена запятая) выполненных ранее, в настоящей работе были проведены статические и псевдодинамические испытания фрагментов трех- и четырехслойных стен с целью определения основных характеристик, в частности<sub>1</sub> (пропущена запятая) для оценки совместности работы кирпичных и монолитных слоев.»

*Стр. 58, абзац 4 – 1 ошибка*

«Схема расстановки приборов для образцов четвертой серии приведена на рисунке 2.20. Центром пересечения линий, по которым устанавливаются<sub>1</sub> приборы<sub>1</sub> (не верно стоит запятая, надо перенести «устанавливаются приборы<sub>1</sub>, является) является центр пересечения диагоналей образца. Базы измерений приняты как для образцов первой серии.»

*Стр. 63, абзац 1 – 1 ошибка*

Можно сделать вывод, что развитие диагональной трещины происходит от центра образца к краям<sub>1</sub> (лишняя запятая) и что сопротивление кладки главным растягивающим напряжениям является основным критерием при оценке ее несущей способности.

*Стр. 70, абзац 3 – 1 ошибка*

«!На рисунок~~АХ~~ (правильно «на рисунок~~Е~~») 2.37 представлены графики относительных деформаций для различных слоев образцов.»

*Стр. 70, абзац 4 – 1 ошибка*

«2.3.6. Результаты испытаний на «перекос» фрагментов кладки<sub>1</sub> (пропущена запятая) усиленной железобетонными включениями.»

*Стр. 74, абзац 3 – 1 ошибка*

«В ходе испытаний на «перекос»<sub>1</sub> (лишняя запятая) образцы фрагментов стен устанавливались в опорную конструкцию таким образом, чтобы одна диагональ принимала вертикальное положение, нагрузка прикладывалась вдоль этой диагонали (для равномерной передачи нагрузки между образцом и оголовками укладывался технический войлок).»

*Стр. 79, абзац 1 – 1 ошибка*



«В результате испытаний, (лишняя запятая) было определено, что разрушение всех образцов произошло по контакту бетонного слоя и кирпича независимо от наличия или отсутствия армирования в слое (рисунки 2.49-2.50).»

*Стр. 79, абзац 2 – 1 ошибка*

«В главе 2 представлены результаты экспериментальных исследований [] фрагментов однослойных каменных, кирпичных и железобетонных конструкций, а также многослойных конструкций на «перекос» в своей плоскости. Получены экспериментальные зависимости деформирования слоев испытываемых образцов при различных параметрах отдельных слоев многослойного композита; (поставить точку «.»)»

*Стр. 79, абзац 5 – 1 ошибка*

«- разрушение железобетонных элементов конструкции.» (поставить точку с запятой «;»)»

*Стр. 79, абзац 6 – 1 ошибка*

В частности, для образцов МС1 и МС2, а также бетонных стен с муфтовыми податливыми соединениями стадия нарастания деформирования соответствует предельным относительным деформациям, (пропущена запятая) равным 0,002, тогда как для однослойных бетонных стен со сплошным армированием и однослойных кирпичных стен это значение не превысило 0,001.

*Стр. 80, абзац 1 – 1 ошибка*

«При этом фактов расслоениЕ (правильно «расслоенияЯ») конструкций фрагментов не установлено ни в одном испытании.»

*Стр. 80, абзац 4 – 2 ошибки*

«2.6.7 Установлено, что расслоение трех- (пропущен дефис «трех-») и четырехслойных каменно-монолитных стен не реализовано ни в одном из испытываемых образцов; (лишняя запятая) вплоть до их разрушения.»

*Стр. 80, абзац 5 – 1 ошибка*

«Результаты, полученные в главе, (пропущена запятая) 2 позволяют:»

*Стр. 80, абзац 7 – 1 ошибка*

«- выполнить верификацию предлагаемых расчетных методов и программных средств, необходимость разработки которых обусловлена особенностями взаимодействия слоеМ (правильно «слоеВ») между собой.»

*Стр. 81, заголовок – 2 ошибки*

«Глава 3 РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ МНОГОСЛОЙНЫХ КАМЕННО – МОНОЛИТНЫХ (ставится дефис, а не тире «КАМЕННО-МОНОЛИТНЫХ») СТЕН

ПРИ ДВУХОСНОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ, (лишняя запятая) ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ»

*Стр. 81, абзац 2 – 2 ошибки*

«Большинство современных конструкционных материалов представляет собой композиции, которые позволяют техническим изделиям обладать определенным сочетанием эксплуатационных свойств, например, железобетон, ~~3-х~~ **трехслойные** (правильно писать «**трехслойные**») стены и т.д. Во всех случаях - (лишнее тире) это система разных материалов, каждая из составляющих которой имеет свое конкретное назначение применительно к рассматриваемому готовому изделию.»

*Стр. 81, абзац 3 – 1 ошибка*

«Принцип комбинирования различных свойств отдельных видов материалов композита направлен на улучшение восприятия гравитационных, ветровых, статических, а в сейсмических районах, (лишняя запятая) восприятие динамических нагрузок по отношению к аналогичным конструкциям из однородного материала.»

*Стр. 85, абзац 1 – 1 ошибка*

Система (3.3)–(3.10), является полной – она включает 25 уравнений и содержит 25 неизвестных, десять усилий и моментов, столько же обобщенных деформаций, три перемещения начальной поверхности и два угла поворота норма**Ми** (имелось в виду не «норма**Ми**», а «норма**Ли**»), а к этой поверхности.

*Стр. 86, абзац 2 – 1 ошибка*

«Значения шести постоянных  $a_i$  находятся из двух систем, состоящих из трех уравнений, которые получаются в результате подстановки в (3.14) узловых координат и **приравнивания перемещений соответствующим перемещениям** (пропущено слово) узловых точек.»

*Стр. 87, абзац 4 – 1 ошибка*

«Примечание; (здесь ставится двоеточие «:») если за начало координат принять центр тяжести элемента, то»

*Стр. 88, абзац 5 – 1 ошибка*

Подпрограмма формирования матрицы жесткости может использоваться для построения матрицы напряжений, после умножения, (лишняя запятая) которой на соответствующие узловые перемещения получаются напряжения элемента.

*Стр. 89, абзац 3 – 1 ошибка*

В общем случае **п-е** (Что за «п-е уравнение»?) уравнение системы N уравнений может быть записано в виде

*Стр. 90, абзац 2 – 1 ошибка*

«Автором работы предлагается метод расчета многослойных стен, в результате которого будет получена диаграмма зависимости «горизонтальная сила – перемещение (ставится дефис, а не тире «сила–перемещение») (деформация сжатой диагонали)» слоистого конструктивного элемента.»

*Стр. 91, абзац 2 – 1 ошибка*

«В результате таких преобразований коэффициенты  $k_i$ , отвечающие за долю нагрузки, (пропущена запятая) приходящейся на каждый слой, изменяются.»

*Стр. 91, абзац 8 – 1 ошибка*

«Для построения графика зависимости перемещения (деформации) от нагрузки, (лишняя запятая) задается последовательно серия нагружений.»

*Стр. 92, абзац 2 – 3 ошибки*

«Как видно из графика, в области от 0,4 до 0,8 от разрушающей нагрузки, (лишняя запятая) доля внешнего воздействия, воспринимаемого кирпичными слоями, (пропущена запятая) составляет от 30% до 60%. Этот факт позволяет говорить о высоких резервах конструкции, в том числе, (лишняя запятая) при кратковременных, ударных, знакопеременных воздействиях, в том числе, при сейсмических нагрузках.»

*Стр. 92, Рисунок 3.4 – 2 ошибки*

«Рисунок 3.4 – Распределение доли приращения нагрузки по каждому слою от суммарной нагрузки на фрагмент. Синий цвет – доля нагрузки на слой кирпича толщиной 120 мм; Красный (здесь нужна строчная буква) цвет – доля нагрузки на слой кирпича толщиной 240 мм; Зеленый (здесь нужна строчная буква) цвет – доля нагрузки на слой бетона толщиной 150 мм»

*Стр. 92, Рисунок 3.5 – 1 ошибка*

«Рисунок 3.5 – Конечно-элементная сетка для расчетной модели размерами  $1 \times 1$ , (лишняя запятая) м и пример приложения горизонтальной нагрузки»

*Стр. 94, Рисунок 3.6 – 1 ошибка*

«Рисунок 3.6 – Блок-схема (пропущен дефис «блок-схема») работы программы»

*Стр. 96, абзац 1 – 5 ошибок*

При построении диаграмм деформирования кладки, (лишняя запятая) значения относительных деформаций заведомо не ограничивались, (лишняя запятая) и отличались от предельных значений, получаемых при изучении независимой работы кирпичных и каменных слоев. Этот подход связан с необходимостью изучения потенциального расслоения многослойного элемента, которое может не произойти в области допустимых относительных деформаций. Кроме того, при некоторых обстоятельствах, например, насыщении («насыщении») кладки армированием, применении («применении») пластифицирующих добавок, усилении («усилении») металлическими элементами,

предельные относительные деформации могут превышать значения, определенные в главе 4 настоящей работы как предельные.

*Стр. 97, абзац 3 – 1 ошибка*

На рисунках 3.9 - 3.21, 3.22, 3.23 (в таком случае пишут «3.9-3.23») приведены результирующие графики зависимости деформации диагонали кирпичного слоя от нагрузки при совместной работе с бетонными слоями различных марок и толщин.

*Стр. 97, абзац 4 – 1 ошибка*

На рисунках 3.27 - 3.24 (неверный порядок нумерации) приведены результирующие графики зависимости деформации диагонали бетонного слоя от нагрузки при совместной работе с кирпичными слоями различных марок и толщин.

*Стр. 101, Рисунок 3.16 – 1 ошибка*

«Рисунок 3.16 – График зависимости деформации диагонали кирпичного слоя (с расчетным сопротивлением сжатию кладки 1 МПа и толщиной 0,38 см (исправить на «м»)) от нагрузки при совместной работе с бетонным слоем различных марок и толщин»

*Стр. 102-104, Рисунок 3.18-3.23 – 6 ошибок*

«Рисунок 3.18 – График зависимости деформации диагонали кирпичного слоя (с расчетным сопротивлением сжатию кладки 1,5 (нужна запятая, а не точка) МПа и толщиной 0,25 м) от нагрузки при совместной работе с бетонным слоем различных марок и толщин»

«Рисунок 3.19 – График зависимости деформации диагонали кирпичного слоя (с расчетным сопротивлением сжатию кладки 1,5 (нужна запятая, а не точка) МПа и толщиной 0,25 м) от нагрузки при совместной работе с бетонным слоем различных марок и толщин»

«Рисунок 3.20 – График зависимости деформации диагонали кирпичного слоя (с расчетным сопротивлением сжатию кладки 1,5 (нужна запятая, а не точка) МПа и толщиной 0,12 см) от нагрузки при совместной работе с бетонным слоем различных марок и толщин»

«Рисунок 3.21 – График зависимости деформации диагонали кирпичного слоя (с расчетным сопротивлением сжатию кладки 1,5 (нужна запятая, а не точка) МПа и толщиной 0,12 см) от нагрузки при совместной работе с бетонным слоем различных марок и толщин»

«Рисунок 3.22– График зависимости деформации диагонали кирпичного слоя (с расчетным сопротивлением сжатию кладки 4,0 (нужна запятая, а не точка) МПа и толщиной 0,63 м) от нагрузки при совместной работе с бетонным слоем различных марок и толщин»»

«Рисунок 3.23– График зависимости деформации диагонали кирпичного слоя (с расчетным сопротивлением сжатию кладки 4,0 (нужна запятая, а не точка) МПа и

толщиной 0,63 м) от нагрузки при совместной работе с бетонным слоем различных марок и толщи»

*Стр. 106, Рисунок 3.27 – 1 ошибка*

«Рисунок 3.27 – График зависимости деформации диагонали бетонного слоя марки В10 и толщиной 0,05 м от нагрузки при совместной работе с кирпичными слоями толщиной 0,12 см (исправить на «м»)»

*Стр. 109, абзац 2 – 1 ошибка*

«По рисунку 3.34 можно сделать вывод, что эквивалентную диаграмму деформирования имеют следующие кирпичные слои: (пропущено двоеточие) kR2.5 h63, kR3.0 h54; kR3.0 h63, kR3.5 h54.»

*Стр. 110, абзац 2 – 4 ошибки*

«В работе предложен итерационный метод расчета многослойных стен с учетом особенностей и нелинейного характера изменения жесткостных характеристик каждого слоя на основе деформационных критериев, различных для слоев каменной кладки и бетона. Разработанная методика для расчета элементов стен на горизонтальную нагрузку, (лишняя запятая) позволяет проводить совместный расчет нескольких слоев материала. По результатам расчетов, (лишняя запятая) становится возможным назначить характеристики и свойства для конечных элементов, составляющих более сложные, в том числе, (лишняя запятая) пространственные, (пропущена запятая) расчетные модели сооружений.»

*Стр. 111, абзац 4 – 1 ошибка*

«В разделе приведено сопоставление и сравнение результатов, полученных в экспериментальных исследованиях, представленных в разделе 2.4 настоящей работы, (пропущена запятая) и расчетными методами.»

*Стр. 111, абзац 6-7 – 1 ошибка*

«При расчетах предполагается, (пропущена запятая) что напряжения постоянны по толщине элемента.»

С учетом выводов по главе 1, (лишняя запятая) и [142] относительные деформации определяются в сжатой диагонали, по ним оценивается характер работы материала (упругая работа или пластическая стадия). В расчетах за основу приняты характеристики бетона марки В12.5. Принятая в расчетах диаграмма работы приведенЫ (правильно «приведенА») на рисунке 3.36. КЭ-модель приведена на рисунке 3.37.»

*Стр. 115, абзац 1 – 1 ошибка*

«.....Кроме того, в результате испытаний значение деформации в момент разрушения конструкции установить было не просто (пишется слитно «непросто») за счет слабого насыщения армированием и хрупкого характера разрушения. За предельную нагрузку при испытаниях принималось значение нагрузки, предшествующее переходу

системы в пластическую стадию деформирования. Кроме того, (пропущена запятая) с учетом особенностей задания воздействия, разрушение произошло не по диагонали образца, а рядом с ней.»

*Стр. 116, абзац 1 – 2 ошибки*

В соответствии с полученными результатами, (лишняя запятая) можно предполагать, что разработанная методика воспроизводит экспериментальные данные с необходимой точностью до уровня предельных относительных деформаций равных 0,0015-0,002. Учитывая, что в соответствии с [152, 153], выводами по главе 1 и главе 2, (лишняя запятая) величина предельных относительных деформаций до существенного повреждения кладки составляет 0,002, методика может быть применима для моделирования поведения бетона и кладки в указанном диапазоне.

*Стр. 117, абзац 3 – 1 ошибка*

«- разработана и верифицирована математическая модель многослойных каменно-монолитных конструкций для условий двухосного напряженного состояния, учитывающая механические характеристики материалов отдельных слоев, а также условия взаимодействия материалов композита, (пропущена запятая) и позволяющая выполнить моделирование упругой и пластической фаз деформирования, а также разрушение при возрастающих нагрузках.»

*Стр. 117, абзац 6 – 2 ошибки*

«- по результатам верификации расчетного метода с испытаниями однослойных и многослойных фрагментов стен, (лишняя запятая) достоверность результатов подтверждается, (пропущена запятая) и метод может быть признан пригодным для построения расчетных зависимостей деформаций в диагоналях фрагментов от величины внешней нагрузки;»

*Стр. 117, абзац 7 – 1 ошибка*

«... Выявлено перераспределение нагрузок между слоями, особенно заметное на поздних стадиях деформирования многослойного элемента; (в конце ставится точка, а не точка с запятой «.»)»

*Стр. 118, абзац 1 – 1 ошибка*

«Расчеты сооружений на основные сочетания нагрузок становятся каждодневной задачей, в том числе, (лишняя запятая) и с применением нелинейных моделей деформирования конструкций.»

*Стр. 118, абзац 2 – 1 ошибка*

«В настоящее время, (лишняя запятая) расчет конструкций зданий на особое сочетание нагрузок с учетом сейсмических нагрузок ведется в соответствии с СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах.»»

*Стр. 119, абзац 4, 6 – 4 ошибки*

«Анализ выполненных физических экспериментов показывает, что предельная величина относительных полных перемещений, после которых наступает необратимое разрушение, равна:  $\epsilon_{lim} = 0,75 - 0,85\epsilon_{max}$  [107]. Следует отметить, что объем экспериментальных исследований, выполненных для каменной кладки незначителен и для определения обоснованного значения предельных деформаций физические эксперименты необходимо продолжить. С учетом указанных обстоятельств целесообразно для дальнейших работ принять консервативное предельное значение перемещений  $\epsilon_{lim} = 0,75\epsilon_{max}$ . ....

Формула 4.6 (Десятичные дроби разделяются запятой, а не точкой)

Стр. 120, абзац 1 – 1 ошибка

«При этом, (лишняя запятая) значения указанных параметров для железобетона хорошо изучены, приведены в частности, в работах [150, 174].»

Стр. 120, абзац 4 – 1 ошибка

««Анализ процессов повреждений в адгезионном слое горизонтальных швов показывает, что с увеличением адгезионной прочности формируется особый характер генерации локальных разрушений в узле взаимодействия кирпича и раствора — их объем кратно снижается. Происходит смещение процесса разрушений из узла взаимодействия кирпича и раствора в базовые материалы кладки, а такое изменение зон формирования разрушений приводит к изменению общего объема пластической фазы деформаций образца. Следовательно, высокий уровень адгезионной прочности приводит к повышению несущей способности каменной кладки в условиях двухосного напряженного состояния, но при этом значительно уменьшается ее пластичность [64]». (кавычки перед квадратной скобкой)»

Стр. 121, абзац 1 – 1 ошибка

«Поэтому, (лишняя запятая) третьим значимым критерием, определяющим пластические свойства и стадии напряженно-деформированного состояния каменно-монолитной стены, является предел совместности работы слоев.»

Стр. 121, абзац 8 – 1 ошибка

« ..... Третий расчетный вариант не предполагает пластической работы конструкции, (пропущена запятая) и упругие деформации соответствуют предельным. Такой подход продиктован указаниями таблицы 1.1, и соответствует трем уровням допускаемой повреждаемости конструкций.»

Стр. 124, абзац 3 – 1 ошибка

«С использованием результирующих зависимостей, приведенных на рисунке 4.6, (пропущена запятая) становится возможным определить значения коэффициента допускаемых повреждений  $K_1$ .»

Стр. 126, абзац 1 – 3 ошибки

«Предельное значение нагрузки, воспринимаемое сечением фрагмента стены **з** (пропущена запятая) для принятой комбинации слоев составляет 1030 **Кн**. (пишется «**кН**») Для расчетного варианта 1 величина нагрузки, соответствующая 0,6 от предельного значения нагрузки, воспринимаемой сечением фрагмента стены, составляет 618 **Кн** (пишется «**кН**»), упругая относительная деформация составит 61,8 т, соответствующее значение  $\varepsilon_{el0,6} = 0,000646$ .»

*Стр. 128, абзац 1 – 1 ошибка*

«В реальности **з** рассчитанный по варианту 1 фрагмент **стен** (правильно «стен**ы**») получит при сейсмическом воздействии максимальные повреждения. Вариант 2 является промежуточным, а вариант 3 – максимально надежным.»

*Стр. 128, абзац 2 – 1 ошибка*

«Для оценки влияния величины межслоевого сцепления на деформирование фрагмента многослойной стены и возможности расслоения фрагмента трехслойной стены с параметрами, приведенными в таблице 4.1, были рассмотрены и рассчитаны фрагменты трехслойных стен **з** (лишняя запятая) с размерами 1×1 м.»

*Стр. 128, абзац 4 – 1 ошибка*

«- наружный слой кладка (правильно «кладк**и**») толщиной 120 мм, внутренний толщиной 240 мм, из кирпича марки М75, раствор марки М100.»

*Стр. 129, абзац 1-2 – 3 ошибки*

«Оценка расслоения производится по результатам анализа зависимости относительной деформаци**й** (правильно «деформаци**и**») диагонали соответствующего слоя от величины суммарной нагрузки на фрагмент.

«Диаграммы, приведенные на рисунках 4.8 и 4.13, позволяют выполнить оценку совместности работы **слоев и значение внешней нагрузки** (пропущено слово возможно «и определить значение внешней нагрузки»), при котором условие не выполняется. В данном примере **з** (лишняя запятая) предельная разница между относительными деформациями диагоналей смежных слоев, принятая в качестве соответствующего критерия в разделе 4.1, составляет  $\varepsilon_d = 0,002$ .»

*Стр. 129, абзац 3 – 2 ошибки*

«Алгоритм построения диаграммы зависимости относительной деформаци**й** (правильно «деформаци**и**») диагонали соответствующего слоя от суммарной нагрузки для фрагмента 1 и фрагмента 2 аналогичен, и подробно рассмотрен в разделах 3.3 и 4.3. ...»

*Стр. 130, Рисунки 4.9-4.11 – 7 ошибок*

«Рисунок 4.9 – Диаграмма «напряжени**я**-относительная (правильно «напряжени**е** – относительная») деформация диагонали» для бетона класса В25.»



«Рисунок 4.10 – Исходная диаграмма «напряжени**Я**-деформаци**И**» (правильно «напряжени**Е** – относительная деформация**Я**») для кирпичной кладки с расчетным сопротивлением (правильно «сопротивление**М**»)  $R=3,9$  МПа.»

«Рисунок 4.11 – Исходная диаграмма «напряжени**Я**-деформаци**И**» (правильно «напряжени**Е** – относительная деформация**Я**») для кирпичной кладки с расчетным сопротивлением  $R=1,5$  МПа.»

*Стр. 131, Рисунок 4.12 – 5 ошибок*

«Рисунок 4.12 – Зависимость горизонтальной нагрузки **на** (лишнее слово или незаконченная мысль?) и относительной деформации диагонали: **Синий** горизонтальная нагрузка на слой – относительная деформация для слоя кирпича толщиной 120 мм; **Красный** горизонтальная нагрузка на слой – относительная деформация для слоя кирпича толщиной 240 мм; **Зеленый** горизонтальная нагрузка на слой – относительная деформация для слоя бетона толщиной 150 мм; **Фиолетовый** суммарная горизонтальная нагрузка – относительная деформация для фрагмента стены №2. (все подчеркнутое с маленькой буквы)»

*Стр. 133, абзац 1 – 1 ошибка*

«4.5.1 В главе 4 были решены следующие из поставленных по результатам анализа, выполненного в главе 1 настоящей работы **задач** (правильно «задач**И**»):»

*Стр. 133, абзац 5 – 1 ошибка*

4.5.5 Расчетным способом<sub>2</sub> (пропущена запятая) с использованием разработанного в предыдущих главах метода, получены значения коэффициента  $K_1$  для однородного материала, отражающего особенности деформирования многослойной каменно-монолитной стены и соответствующие трем уровням допускаемых повреждений, регламентируемых нормами [147].

*Стр. 134, абзац 3 – 2 ошибка*

«3. Разработана и верифицирована математическая модель многослойной каменно-монолитной конструкции, учитывающая экспериментально установленные особенности как отдельных слоев, так и многослойной конструкции в целом<sub>3</sub> (пропущена запятая) в условиях двухосного напряженного состояния. На основании результатов проведенных исследований сделан вывод, что при совместной работе бетонного и кирпичного слоя<sub>3</sub> (лишняя запятая) бетонный слой работает наиболее эффективно в паре с менее жестким кирпичным слоем, но воспринимаемая при этом нагрузка на 10-30% меньше, чем для стен с прочными кирпичными слоями.