

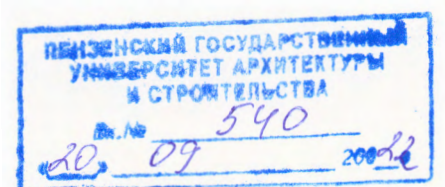
## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, профессора, советника РААСН

**Федоровой Наталии Витальевны**

на диссертационную работу **Кретьова Дмитрия Александровича** «Совершенствование расчёта прочности и деформативности железобетонных матриц при импульсном нагружении», представленную в диссертационный совет 24.2.356.01, созданный на базе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки)

**1.Актуальность темы диссертации.** Проблеме проектирования зданий и сооружений с учётом чрезвычайных ситуаций и особых воздействий уделяется всё большее внимание. Связано это с тем, что такие воздействия на сооружения в последние годы во всем мире учащаются и необходима разработка способов защиты от этих воздействий. В России и за рубежом разрабатываются различные предложения и проводятся исследования, направленные на решение задач по определению запроектных воздействий на конструкции, по определению напряжённо-деформированного состояния в элементах конструктивных систем при приложении этих нагрузок, а также по экспериментальному выявлению параметров динамического деформирования конструкций при различных режимах нагружения. К решению задач этого направления относятся и задачи, сформулированные в рассматриваемой диссертации. Поэтому исследования в диссертационной работе Кретьова Дмитрия Александровича, в котором рассматривается особое воздействие от внутреннего взрыва на кольцевое железобетонное сооружение и направленное на поиск эффективных способов их расчета при динамических нагружениях и разработку их конструктивных решений минимальной материалоёмкости и стоимости следует признать актуальными.



## **2. Структура и содержание диссертационной работы.**

На отзыв представлены автореферат и диссертационная работа. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Работа изложена на 227 страницах, проиллюстрирована 43-мя рисунками и 3-мя таблицами. Список литературы содержит 125 источников.

*Во введении* обоснована актуальность выбранной темы диссертационного исследования, сформулирована цель и задачи работы, представлены основные результаты исследования, обладающие научной новизной, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность, апробация результатов исследования, сведения о реализации работы и публикациях.

*В первой главе* автором представлен аналитический обзор исследований, посвящённых конструктивным решениям железобетонных матриц, их особенностям работы при особых импульсных взрывных нагрузках, методам их расчёта, а также свойствам бетона и арматуры при динамических нагружениях.

*Вторая глава* диссертации посвящена разработке конструктивных решений железобетонных кольцевых матриц, изготавливаемых с применением бетона, твердеющего под давлением и разработке методики экспериментальных исследований. Изготовлено и испытаны три образца железобетонных матриц, а также контрольные бетонные образцы. Приведено подробное описание аппаратуры для проведения экспериментальных исследований и способы приложения взрывной нагрузки.

*В третьей главе* предложены два варианта методики расчёта по прочности и деформативности кольцевых железобетонных матриц при действии динамических нагрузок.

Предложен расчёт прочности и деформативности бетонных и железобетонных матриц при импульсном загрузении, основанный на алгоритмах метода конечных интегральных преобразований представленный в работах Сеницкого Ю. Э. и Шляхина Д. А. В данном методе рассматривается равновесие элемента многослойного цилиндра. Численная реализация приведенных аналитических зависимостей

произведена с помощью программы Mathcad. Метод позволяет производить подробный анализ напряжённо-деформированного состояния матрицы, определять перемещения и напряжения в элементах матрицы. Краевая задача представлена в безразмерной форме.

Второй вариант расчета четырехслойной кольцевой бетонной матрицы базируется на работах Мурашкина Г. В. и Снегирёвой А. И. и позволяет выполнять расчёт матриц по предельным состояниям. Автор также отмечает, что данный метод позволяет учитывать работу компенсационного слоя, расположенного между внутренним металлическим кольцом и бетоном.

Как результат приложения теории в конце этой главы приведены предложения по проектированию матриц с компенсационным слоем в зависимости от частоты колебаний.

*В четвёртой главе* представлены результаты экспериментальных исследований и их сравнительный анализ с теоретическими данными. Приведено сопоставление экспериментальных и теоретических данных, а также сопоставление с результатами других исследователей. Получена вполне удовлетворительная сходимость результатов.

Отмечена возможность обобщения разработанных конструктивных решений и методик расчёта на подобные конструкции зданий и сооружений цилиндрической формы, рассчитываемых на внутренний взрыв.

*В заключении* сформулированы общие выводы по полученным результатам диссертационного исследования.

Анализ содержания и структуры диссертационной работы не вызывают возражений. Материал изложен технически грамотным языком с использованием принятой специальной терминологии.

### **3. Научная новизна и практическая значимость работы.**

К основным научным результатам полученными в работе Кретьова Дмитрия Александровича можно отнести следующее:

- два варианта методики расчёта железобетонных кольцевых матриц для гидровзрывной штамповки с применением бетона, твердеющего под давлением, с гидравлической камерой при импульсном нагружении;

- методика и результаты экспериментальных исследований, и полученные данные о напряжённо-деформированном состоянии железобетонных кольцевых матриц для гидровзрывной штамповки, изготовленных с применением бетона, твердеющего под давлением, с гидравлической камерой и компенсационным слоем при импульсных нагрузках;

- новые конструктивные решения железобетонных кольцевых матриц, изготовленных с применением бетона, твердеющего под давлением, с гидравлической камерой и упорными кольцами.

**Практическая значимость** результатов исследований состоит в том, что на основе полученных в работе научных результатов предложены новые конструктивные решения сооружений в виде железобетонных кольцевых матриц для гидровзрывной штамповки с применением бетона, твердеющего под давлением, с гидравлической камерой. Доказана возможность более широкого применения железобетонных конструкций, изготовленных с применением бетона, твердеющего под давлением.

#### **4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Обоснованность и достоверность научных положений выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируется на использовании общепринятых допущений строительной механики и теории железобетона, с экспериментальной проверкой отдельных гипотез на железобетонных образцах железобетонных матриц и сопоставлением полученных данных с результатами теоретических и экспериментальных исследований автора и других ученых

#### **5. Достоверность полученных в диссертации научных результатов.**

Представленные в диссертационной работе результаты исследований основывается на использовании аналитических и численных методов строительной механики и механики железобетона, с экспериментальной проверкой принятых в расчетах исходных допущений сериями испытаний железобетонных матриц из песчаного мелкозернистого бетона, и сопоставлением полученных данных с

результатами теоретических исследований, полученных по предлагаемым методикам.

**По материалам диссертационного исследования опубликовано 5 работ, из которых 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук, 2 статьи в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных.**

В результате решения задач в рамках диссертационного исследования автором получены 2 патента на изобретение, 1 патент на полезную модель, а также 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Публикации полностью отражают основное содержание диссертационной работы Кретьова Д. А.

#### **6. Замечания по диссертационной работе.**

1. В п. 3.2 главы 3 диссертации при решении задачи о напряженно-деформированном состоянии железобетонной матрицы применен метод конечных интегральных преобразований Ю. Э. Сеницкого в линейно упругой постановке. При этом обоснование выбора этого метода отсутствует. В тоже время в настоящее время известны другие эффективные методы для решения задачи о предельном внутреннем давлении в толстостенном бетонном и железобетонном кольце с учетом нелинейного деформирования материала, например решение проф. Г. А. Гениева (см. монографию «Теория пластичности бетона и железобетона»).

2. В основу расчёта железобетонных кольцевых многослойных матриц для гидровзрывной штамповки заложен метод предельных состояний в варианте Мурашкина Г. В. [70] и Снегирёвой А. И. При рассматриваемом особом воздействии критерии традиционные предельного состояния железобетона нуждаются в соответствующей корректировке. В диссертации об этом ничего не сказано.

3. В расчетной схеме четырёхслойной кольцевой бетонной матрицы, представленной на рисунке 31, стр. 88 не учитывается деформирование так называемых зон межсредовой концентрации. Хотя как показано в ряде исследований последнего десятилетия многими учеными (работы профессоров В. С. Федорова, Вл. И. Колчунова, Х. З. Баширова и др.) это может привести к значительным погрешностям.

4. Согласно методике экспериментальных исследований (п. 2.4) тензорезисторы клеились в кольцевом направлении на поверхности обечаек, обращенных к бетонному слою и на арматуре. Тензорезисторы подключались к измерительным приборам с быстродействием 20 и 50 кГц на канал. Достаточно ли такой чистоты для выявления закономерности изменения деформаций арматуры при взрывном воздействии учитывая, что перемещения матрицы отдельных элементов матрицы согласно рисунку В.9 отличаются?

5. При расчёте деформативности железобетонных кольцевых сооружений по методу, основанному на методе конечных интегральных преобразований, в расчётных схемах отсутствуют трещины в бетоне. В с этим возникает вопрос учитывались ли трещины в данном методе расчёта при их образовании?

Высказанные замечания не снижают научную значимость диссертационной работы, не влияют на общую положительную оценку и могут быть учтены соискателем в его дальнейших исследованиях.

**7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положению о присуждении ученых степеней».**

Диссертация Кретьова Дмитрия Александровича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные методы расчёта прочности и деформативности сооружений в виде железобетонных кольцевых матриц, имеющие значение для развития теории и методов оценки напряжённого состояния сооружений, в том числе при особых воздействиях и имеющие существенное значение для развития строительной отрасли и смежных отраслей.

Полученные научные результаты, выводы и рекомендации отличаются новизной, а выполненная диссертационная работа представляет научный интерес и имеет теоретическое и практическое значение. Автореферат полностью отражает содержание диссертационного исследования.

Считаю, что диссертация Кретьова Дмитрия Александровича «Совершенствование расчёта прочности и деформативности железобетонных матриц при импульсном нагружении» соответствует требованиям п. 9, п. 10, п. 11, п. 13 и п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от

11.09.2021) в части требований к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Тема и содержание диссертации соответствуют п. 1 и п. 3 паспорта научной специальности 2.1.1 строительные конструкции здания и сооружения. Диссертация написана технически грамотным языком в ней использованы логичные формулировки и общепринятые технические термины. Имеется четко выраженная структура, показывающая завершенность проделанной работы и подчеркивающая высокую компетенцию автора в исследуемых им вопросах.

На основании вышеизложенного считаю, что автор диссертации Кретов Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки).

**Официальный оппонент:**

Советник РААСН, доктор технических наук по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения», профессор, директор филиала НИУ МГСУ в г. Мытищи, заведующий кафедрой архитектурно-строительного проектирования НИУ МГСУ

**Федорова Наталия Витальевна**

16 сентября 2022 г.

Подпись д.т.н., профессора Федоровой Н.В. заверяю

Начальник УРП НИУ МГСУ



О.И. Перевезенцева

16.09.2022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)  
129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26  
Тел. +7 (495) 287-49-14\*1765  
E-mail: [kafedraasp@mgsu.ru](mailto:kafedraasp@mgsu.ru)

С отзавом официального  
оппонента ознакомлен  
20.09.2022 Кретов  
Д.А. Кретов