

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

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

Московский пр., д.9, Санкт-Петербург, 190031

Телефон: (812) 457-86-28 Факс: (812) 315-26-21

E-mail: dou@pgups.ru; <http://www.pgups.ru>

ОКПО 01115840 ОГРН 1027810241502

ИНН 7812009592/ КПП 783801001

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по научной работе

д-р техн. наук, профессор

Т.С. Титова



«22» декабря 2019 г.

02.12.2019 № 005.02.3-31
На № _____ от _____
Г _____

**ОТЗЫВ
ведущей организации**

на диссертацию Фан Ван Фука «Разработка эффективного метода расчёта напряженного состояния и прочности торцовых элементов корпусов высокого давления для энергетических, строительных и специальных технологий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения

На отзыв представлен автореферат и диссертационная работа, состоящая из введения, четырех глав, основных результатов и выводов, списка литературы, включающего 106 источников. Диссертация изложена на 133 страницах машинописного текста, в том числе, 71 страница основного текста, 75 рисунков и 20 таблиц.

Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку она решает задачу определения напряженного состояния и величины предельной нагрузки торцовых элементов в зависимости от их сопряжения с силовой стенкой из тяжелого армоцемента, что позволит использовать результаты представленных исследований в практике проектирования корпусов высокого давления.

Исследования, направленные на определение геометрических параметров торцовых элементов, как составных элементов корпусов высокого давления ядерных реакторов в зависимости от их сопряжения с силовой стенкой из

тяжелого армоцемента, непосредственно влияющие на их напряженно состояние под нагрузкой в виде внутреннего давления, представляются весьма **актуальными**.

Цель диссертации – разработка аналитического и численного методов расчета напряженного состояния торцовых элементов с учетом их сопряжения с силовой стенкой корпусов высокого давления и определение величины предельной нагрузки.

В работе для достижения поставленной цели выполнено следующее.

1. Впервые разработаны аналитические и численные методы расчета напряженного состояния торцовых элементов при шпоночном и с возможной подвижкой (без шпонок) вариантах сопряжении с несущей силовой стенкой корпуса высокого давления из тяжелого армоцемента.

2. Аналитические и численные методы анализа позволили установить, что торцовые элемента на шпонках в виде толстых осесимметричных плит работают и деформируются под нагрузкой аналогично элементам коротких балок, испытывающих изгиб и срез.

3. На основе классической теории пластичности бетона и результатов экспериментальных исследований отечественных учёных (*Г.С. Писаренко, В.М. Бурцева*) разработана теоретическая модель торцового элемента при гладком сопряжении в виде формирующегося в процессе работы сжатого сферического купола, моделирующего работу толстой плиты в виде усеченного конуса.

4. Впервые получена формула определения толщины, внутреннего и внешнего радиусов сферического свода при гладком сопряжении торцовых элементов с силовой несущей стенкой.

5. На основе известных критериев прочности бетона получены решения задач по определению рациональных параметров, предельной нагрузки и напряжённого состояния торцовых элементов для КВД при шпоночном и гладком сопряжениях.

Перечисленное составляет **научную новизну** работы.

Соискатель достаточно корректно выполнил обширный анализ технической отечественной и зарубежной литературы, на основе чего сформулированы цель и задачи исследований.

Приведены выполненные автором численные и аналитические расчёты торцевой плиты КВД, которые отражают значимость полученных в диссертации результатов для дальнейшего развития железобетонного корпусостроения для энергетических, строительных и специальных технологий.

Представленные в теоретической и практической части положения диссертации отражают **степень достоверности результатов проведенных исследований**. Полученные автором результаты не противоречат результатам проведенных ранее исследований других авторов. Принятые в работе допущения и ограничения обоснованы и отражены в полном объеме.

К числу наиболее значимых научных результатов, полученных в диссертации, можно отнести следующие:

1. Теоретическое обоснование аналитического метода расчета торцовых элементов при шпоночном сопряжении с силовой несущей стенкой корпуса, исключаяющего их смещение по конической поверхности.
2. Аналитическое решение задачи по определению предельного давления на толстую плиту, имеющую шарнирно-подвижное закрепление по вертикали и возможность смещения плиты в горизонтальном направлении.
3. Установлено, что поведение армированного торцевого элемента в сопряжении со шпонками практически не влияет на напряженное состояние несущей стенки в горизонтальном направлении, поэтому нет необходимости наращивания толщины несущей силовой стенки из ТАЦ с целью увеличения её несущей способности. При сопряжении торцевого элемента с несущей стенкой КВД без шпонок необходима высокая жесткость несущей силовой стенки из ТАЦ. Для этого может потребоваться жесткая несущая стенка, либо требуется её усиление вблизи торца с помощью специального устройства типа «бандажа».

4. Результаты исследований дают возможность определить габариты и геометрию торцовых элементов и определить вариант сопряжения стенок и днища на стадиях эскизного и технического проектов.

5. В работе решена важная задача, влияющая в итоге на применение разработанного решения при проектировании и изготовлении КВД ЯР и подобных сооружений.

Практическая значимость и рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационного исследования подчеркивают возможности использования предлагаемых аналитических и численных методов расчета специализированными организациями в практике проектирования корпусов для энергетики и специальных технологий на стадиях эскизного и технического проектов.

Результаты диссертационных исследований также могут найти применение при исследовании и проектировании объектов с большими объёмами бетонных и армированных конструкций типа толстых плит, фундаментов и т.д. Это увеличивает практическую ценность работы.

Считаем целесообразным в продолжение работы выполнить экспериментальную проверку полученных результатов и провести оптимизацию решений, а также провести технико - экономическую оценку исследуемых объектов.

Вместе с тем по тексту диссертации и автореферата возникли некоторые замечания.

1. В тексте автореферата и диссертации не представлено исходное решение торцовой стенки, разработанной авторами корпуса высокого давления в изначальном варианте.

2. При постановке задачи в диссертации речь идёт о разработке бетонной торцовой стенки. В процессе исследований было определена необходимость её армирования в случае шпоночного соединения торцового элемента

и стенки КВД. В постановке задач исследования акцента на этот вариант не сделан.

3. Не вполне понятно использование в диссертации термина «предельная» нагрузка. Четкость постановки задач исследований была бы выше, если бы в самом начале было определено, что включает в себя «предельная» нагрузка.

4. Несмотря на очевидную привлекательность работы с точки зрения технических решений ТЭ КВД, в диссертации не дана экономическая оценка эффективности предложенных решений.

5. Работа бы выиграла при более внимательном и тщательном соблюдении правил русского языка. Так, в комментарии к рисунку 4 (стр.7 автореферата), написано «На рис. 4 представлены схемы ЖБ ТЭ в виде толстой железобетонной плиты, опирающееся на коническую поверхность и загружен-ной равномерно распределенной нагрузкой».

По мнению авторов настоящего заключения, указанные замечания не носят принципиального характера и могут быть устранены в процессе дальнейшей работы.

Заключение

Диссертация содержит достаточное количество исходных данных, пояснений, рисунков, графиков, примеров и подробных расчетов. По каждой главе и работе имеются выводы. Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно, в которой содержится решение задачи разработки аналитического и численного методов расчета напряженного состояния торцовых элементов и прочности, имеющий значение для развития строительных и специальных технологий.

Диссертация соответствует пункту 7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.01.2002 г. №74 (в ред. Постановления Правительства РФ от 20.06.2011г. №475). Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Фан Ван Фук, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

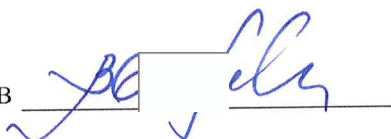
Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», «19» ноября 2019 г., протокол № 4

Присутствовали:

Зав. каф., д.т.н., В.В. Егоров, д.т.н., проф. К.В. Талантова, д.т.н., проф. М.С. Абу Хасан, к.т.н., доцент В.В. Веселов, к.т.н., доцент Л.Р. Куправа, к.т.н., доцент Н. В. Никонова, к.т.н., доцент С.Ю. Каптелин.

Результаты голосования «за» -7, «против» - 0, «воздержалось» - 0.

Зав. кафедрой «Строительные конструкции»
ФГБОУ ВО «ПГУПС», д.т.н.
(специальность 05.23.01), проф. ,
Тел.:+79043372940
E-mail: ve209@yandex.ru

В.В. Егоров 

Профессор кафедры «Строительные конструкции»
ФГБОУ ВО «ПГУПС», д.т.н.
(специальность 05.23.01), проф. ,
Тел.:+79118133982
E-mail: talant_bar@mail.ru

К.В. Талантова 