



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ  
И АТОМНОМУ НАДЗОРУ  
(РОСТЕХНАДЗОР)

Федеральное бюджетное учреждение  
«НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ»  
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

Малая Красносельская ул., д. 2/8, корп. 5  
Москва, 107140  
Телефон: (499) 264-00-03, факс: (499) 264-28-59  
E-mail: [secnrs@secnrs.ru](mailto:secnrs@secnrs.ru), <http://www.secnrs.ru>  
ОКПО 00257414, ОГРН 1027739079499  
ИНН/КПП 7725010048/770801001

05.09.2022 № 08-04/3060  
На № 11407/01-1159 от 01.08.2022

☐ О направлении отзыва на автореферат ☐

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 002.070.01 при ИБРАЭ РАН,  
к.т.н.

Калантарову В.Е.

[vek@ibrae.ac.ru](mailto:vek@ibrae.ac.ru)  
Б. Тульская ул., 52,  
Москва, 115191

Уважаемый Валентин Евграфович!

Направляем отзыв на автореферат диссертации Скориковой Марии Игоревны на тему «Влияние реологических характеристик бетона и воздействие неравномерной нагрузки на напряженно-деформированное состояние защитной оболочки АЭС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 05.14.03 – Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Отзыв подготовлен заместителем начальника отдела надежности строительных конструкций ФБУ «НТЦ ЯРБ», кандидатом технических наук Есеновым Амрой Владимировичем (499-264-40-45, [esenov@secnrs.ru](mailto:esenov@secnrs.ru)) и младшим научным сотрудником отдела надежности строительных конструкций ФБУ «НТЦ ЯРБ» Ерёминой Надеждой Евгеньевной (499-264-40-45, [eremina@secnrs.ru](mailto:eremina@secnrs.ru)).

Приложение: на 3 л. в 2 экз.

Заместитель директора

Р.Б. Шарафутдинов

Елена Сергеевна Марулина  
499-264-03-52, [marulina@secnrs.ru](mailto:marulina@secnrs.ru)

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Скориковой Марии Игоревны** на тему: «Влияние реологических характеристик бетона и воздействие неравномерной нагрузки на напряженно-деформированное состояние защитной оболочки АЭС», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации».

Реактор и содержащие радиоактивные вещества системы и элементы РУ должны целиком размещаться в пределах герметичного ограждения РУ для локализации выделяющихся при проектных авариях радиоактивных веществ. Применение защитной оболочки здания реактора в качестве строительной конструкции герметичного ограждения является одним из основных технических решений, применяемых как на действующих энергоблоках, так и на вновь проектируемых АС. Эксплуатационное состояние и надежность конструкции защитной оболочки является приоритетом, поэтому уделяется особое внимание ее техническому состоянию на всех этапах жизненного цикла блока АЭС. Одним из критериев эксплуатационной пригодности защитной оболочки АЭС на протяжении всего срока службы является величина усилия натяжения арматурных канатов, которая снижается в процессе эксплуатации вследствие проявления реологических характеристик бетона.

С учетом вышеизложенного, не вызывает сомнения **актуальность** диссертационной работы **Скориковой Марии Игоревны**, которая посвящена исследованию влияния реологических характеристик бетона и воздействию неравномерной нагрузки на НДС защитной оболочки АЭС. Цель диссертационной работы заключалась в разработке численной расчетной модели с учетом влияния реологических процессов в бетоне и воздействия неравномерной нагрузки на изменение напряженно-деформированного состояния для проведения оценки безопасности эксплуатации защитной оболочки атомной электростанции.

Цель достигнута за счет проведения детальных теоретических и расчетно-экспериментальных исследований влияния изменяющихся во времени реологических свойств бетона на напряженно-деформированное состояние защитной оболочки. Кроме того, автором исследованы вопросы возникновения трещин в стенке защитной оболочки при воздействии нагрузок от работающего полярного крана, проведены расчеты защитной оболочки с учетом влияния негативных воздействий температуры окружающей среды и проанализированы локальные нагрузки внутри сечения стенки защитной оболочки при воздействии давления инъекционного раствора.

**Научная новизна и практическая значимость работы** заключается в следующем:

1. Автором впервые применительно к защитной оболочке энергоблока № 3 Ростовской АЭС проведен всесторонний анализ влияния усадки и ползучести бетона на напряженно-деформированное состояние на основе результатов расчета, экспериментальных данных и результатов натуральных наблюдений.

2. Разработаны детальные расчетные модели с учетом влияния реологических свойств бетона на напряженно-деформированное состояние защитной оболочки-при воздействии нормальных и аварийных нагрузок с целью исследования трещинообразования в бетоне при испытаниях и эксплуатации полярного крана, при инъектировании каналовобразователей и преднапряжении (натяжении арматурных канатов). Расчётные исследования поведены с использованием аттестованного программного средства «CONT» (регистрационный номер аттестационного паспорта № 347 от 21.11.2013) в соответствии с областью ее применения.

3. Получены расчетные данные об изменении усилий в канатах СПЗО с увеличением времени эксплуатации вследствие проявления реологических свойств бетона, что позволяет прогнозировать достаточность обжатия защитной оболочки и безопасность конструкции на всех стадиях жизненного цикла.

4. На основе проведенных исследований сформулированы рекомендации по учету реологических свойств бетона при оценке изменения напряженно-деформированного состояния и снижению трещинообразования в защитных оболочках АЭС от нагрузок, действующих внутри сечения стенки.

**Достоверность** полученных в работе результатов подтверждается проведением экспериментальных исследований, а также сопоставимостью с имеющимися данными исследований других авторов и натуральных наблюдениях на реальных сооружениях.

По теме диссертации автором опубликовано 11 научных работ, 5 из которых – в периодических изданиях, входящих в перечень, рекомендованный ВАК. Результаты работы докладывались на шести конференциях.

Вместе с тем, по представленным в автореферате данным имеются **рекомендации:**

1. Автору в автореферате при описании третьей главы рекомендуется привести методики учета влияния реологических процессов в бетоне на напряженно-деформированное состояние защитной оболочки, а также сведения об использованных конечных элементах модели.

2. Автору рекомендуется на основе полученных детальных численных расчётных моделей защитной оболочки выполнить исследование влияния реологических процессов в бетоне на напряженно-деформированное состояние в

радиальном направлении с целью подтверждения отсутствия выкола бетона стенки защитной оболочки.

Указанные рекомендации в целом не оказывают влияние на общую положительную оценку работы Скориковой М.И.

Диссертация на тему: «Влияние реологических характеристик бетона и воздействие неравномерной нагрузки на напряженно-деформированное состояние защитной оболочки АЭС» соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Скорикова Мария Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Заместитель начальника отдела  
надежности строительных  
конструкций  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», к.т.н.

Есенов Амра Владимирович

Младший научный сотрудник  
отдела надежности строительных  
конструкций  
ФБУ «НТЦ ЯРБ»

Ерёмина Надежда Евгеньевна

Подписи Есенова А.В., Ерёминой Н.Е. заверяю

Ученый секретарь  
ФБУ «НТЦ ЯРБ»



Гремячкин Владимир Анатольевич

Контактные данные:

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ») Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), 107140, г. Москва, ул. Малая Красносельская, дом 2/8, корпус 5, тел. +7(499)264-40-45, E-mail: [esenov@secnrs.ru](mailto:esenov@secnrs.ru).