

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «НИЦ» Строительство,
доктор экономических наук

В.Г. Крючков

2022 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Фёдорова Владимира Юрьевича на тему:
«Огнестойкость железобетонных балок с учетом их технического состояния в
условиях эксплуатации», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная
безопасность (технические науки, отрасль строительство)

1. Актуальность темы исследования.

Техническое состояние строительных объектов (конструкций, зданий, сооружений) в зависимости от условий и длительности эксплуатации постепенно ухудшается вследствие развития процессов износа, возникающих в материале строительных конструкций. Ухудшение технического состояния строительных конструкций приводит к снижению их несущей способности и, соответственно, к снижению их огнестойкости.

Современные методы нормирования и проектирования огнестойкости строительных конструкций не позволяют учитывать влияние длительности и условий эксплуатации на их огнестойкость. В основном в практике обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений рассматриваются строительные конструкции с проектными характеристиками.

Реальное техническое состояние строительных конструкций при пожаре не соответствует проектному значению в этих условиях и приводит к недооценке реальной опасности пожара для эксплуатируемых зданий и сооружений.

Таким образом, возникает необходимость в проведении специальных исследований, направленных на разработку методов оценки огнестойкости зданий и сооружений, выполненных из железобетонных конструкций, в частности

бх № 7/11 от 14.01.2022 г.

железобетонных балок, учитывающих влияние изменения их технического состояния на огнестойкость.

2. Структура и содержание работы.

Объем диссертации составляет 176 страниц машинописного текста. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 107 наименований и 5 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации и степень ее разработанности, сформулированы научно-техническая гипотеза, цель, задачи, объект и предмет исследования, показана научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, представлены методология и методы исследования, приведены положения, выносимые на защиту, а также степень достоверности и апробация результатов.

В первой главе автор привел результаты анализа состояния вопроса по теме диссертации. Было установлено, что в условиях существующей нормативной базы по пожарной безопасности возникла необходимость решения проблемы оценки огнестойкости строительных конструкций (на примере железобетонных балок) с учетом изменения их технического состояния в условиях эксплуатации. Сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе представлена разработанная общая схема оценки огнестойкости строительных конструкций (на примере железобетонных балок) с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации, отражающая качественный характер возможного изменения огнестойкости эксплуатируемых строительных конструкций.

Приведены основные положения метода оценки эксплуатационных пределов огнестойкости строительных конструкций (на примере железобетонных балок) с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации.

В третьей главе приведены результаты верификации применяемых методов численного моделирования теплофизической задачи и решения прочностной задачи огнестойкости.

Произведен математический анализ результатов исследования особенностей изменения коэффициента утраты огнестойкости различных типов железобетонных балок в зависимости от их технического состояния.

Приведена разработанная классификация железобетонных балок по категориям технического состояния в зависимости от соответствующих значений коэффициента утраты их огнестойкости в условиях эксплуатации;

Разработан программный комплекс по определению фактической огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации;

По результатам исследования разработан проект раздела справочного пособия «Оценка пределов огнестойкости строительных конструкций с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации по табличным данным» (раздел «Железобетонные балки»).

В четвертой главе представлены примеры оценки пределов огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации. Указаны разработанные предложения в нормативные документы по пожарной безопасности, регламентирующие влияние технического состояния строительных конструкций на их пределы огнестойкости в условиях эксплуатации;

В заключении сформулированы основные выводы, полученные в ходе выполнения настоящего исследования.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность представленных в диссертации результатов достигается:

❖ использованием существующих результатов огневых испытаний железобетонных балок на огнестойкость;

❖ использованием существующих результатов обследования технического состояния строительных объектов;

❖ использованием валидированного и верифицированного программного комплекса *AnsysMechanical* при решении теплофизической задачи огнестойкости;

❖ адекватностью программной модели реальным процессам тепловлагопереноса в системе «источник нагрева – бетонная поверхность»;

❖ удовлетворительной сходимостью полученных результатов численного решения теплофизической задачи огнестойкости эталонных железобетонных балок с результатами огневых испытаний аналогичных конструкций;

❖ внутренней непротиворечивостью результатов и их согласованностью с данными других исследователей.

Все основные научные результаты, полученные автором, достаточно полно опубликованы в научных журналах и материалах научных и научно-практических конференций (11 научных публикаций), в том числе 2 в журналах, включенных в перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК России и получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Публикации по теме диссертации отражают основные научные результаты, полученные автором.

На основании анализа диссертационной работы Фёдорова Владимира Юрьевича можно сделать вывод о наличии в содержательной части: актуальности исследования, научной новизне, владении техникой современного эксперимента и обработки экспериментальных данных, практической значимости полученных результатов, полноте изложения результатов научных исследований в научной литературе, а также обоснованности выводов по полученным результатам.

4. Научная новизна.

Научная новизна диссертационной работы представлена тем, что

❖ при исследовании особенностей численного моделирования теплофизической задачи огнестойкости железобетонных балок была выявлена необходимость специального учета зависимостей коэффициентов теплопроводности и теплоемкости бетона, с учетом его начального влагосодержания в интервале температур 20-90 °C и волны повышенного влагосодержания, возникающей внутри конструкции при пожаре, в интервале температур 90-140 °C;

❖ разработана общая схема оценки огнестойкости строительных конструкций (на примере железобетонных балок) с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации, отражающая качественный характер возможного изменения огнестойкости эксплуатируемых строительных конструкций;

❖ разработан метод оценки эксплуатационных пределов огнестойкости строительных конструкций (на примере железобетонных балок) с учетом их технического состояния;

❖ впервые обнаружена незначительная чувствительность значений коэффициента утраты огнестойкости к конструктивному исполнению различных типов железобетонных балок в зависимости от уровня снижения их несущей способности (технического состояния) при воздействии «стандартного» пожара. Получена теоретическая зависимость коэффициента утраты огнестойкости железобетонных балок $C_n^f = 0,9966 - 0,016\Delta\Phi$;

❖ разработана классификация железобетонных балок по категориям технического состояния с учётом изменения эксплуатационных пределов огнестойкости.

5. Научная и практическая ценность диссертации.

В диссертации содержится решение научной задачи по разработке метода оценки эксплуатационных пределов огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации, что вносит значительный вклад в развитие теории огнестойкости строительных конструкций.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы заключается в:

❖ разработке программного комплекса по определению фактической огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации;

❖ разработке предложений в нормативные документы по пожарной безопасности, регламентирующих влияние технического состояния строительных конструкций на их пределы огнестойкости в условиях эксплуатации;

❖ разработке ряда примеров по оценке пределов огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации;

❖ разработке раздела справочного пособия по оценке фактической огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации;

❖ использовании полученных результатов при проведении оценки огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации;

❖ возможности прогнозирования огнестойкости железобетонных балок проектируемого здания на момент окончания его рекомендуемого срока эксплуатации при известных условиях эксплуатации;

❖ возможности дальнейшего развития теории огнестойкости строительных конструкций с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации.

6. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.

Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы:

❖ при проведении оценок огнестойкости железобетонных балок с учетом изменения их технического состояния в условиях эксплуатации;

❖ в научно-исследовательских работах и учебном процессе образовательных учреждений пожарно-технического профиля;

- ☒ в совершенствовании нормативных документов по пожарной безопасности;
- ☒ в развитии теории огнестойкости строительных конструкций с учетом их технического состояния.

7. Замечания к диссертационной работе.

В качестве замечаний и пожеланий к рассматриваемой диссертационной работе необходимо отметить следующее:

- при проведении численного моделирования теплотехнической задачи в программном комплексе Ansys не учитывалось изменение теплотехнических свойств бетона в процессе эксплуатации строительных конструкций;
- в работе не указаны мероприятия по восстановлению утраченного уровня огнестойкости (несущей способности) в процессе эксплуатации;
- для получения более точной зависимости коэффициента утраты огнестойкости целесообразно было бы рассмотреть более широкий спектр железобетонных балок с различными техническими характеристиками;
- для более точного описания реальных процессов износа строительных конструкций желательно было бы коэффициент утраты огнестойкости рассмотреть как многофакторный показатель, включающий в себя воздействие различных условий эксплуатации зданий, сооружений.

Указанные замечания и вопросы не снижают общую положительную оценку диссертации, ее научную ценность и практическую значимость. Работа выполнена на высоком научном уровне, изложена научным языком.

Представленная на отзыв диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.26.03 Пожарная и промышленная безопасность (технические науки, отрасль - строительство), а именно пункту №5 «Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования, конструкций, зданий и сооружений».

8. Заключение.

Таким образом, на основании анализа материалов, представленных в рассматриваемом исследовании, можно заключить, что диссертационная работа Фёдорова В.Ю. по актуальности, новизне, научному уровню и практической значимости полностью 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 её автор Фёдоров Владимир Юрьевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (технические науки, отрасль строительство).

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании Научного экспертного бюро пожарной, экологической безопасности в строительстве НЭБ ПБС) ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство» (протокол №14 от 23.12.2021 г.)

Д.т.н., профессор,
Директор ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство»
тел.: 8(499) 171-26-50, 8 (495) 766-83-36
e-mail: vedyakov@gmail.com

24.12.2021 г.

Ведяков
Иван Иванович

К.т.н.,
Заместитель руководителя бюро
НЭБ ПБС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство»
тел.: 8(499) 170-13-33
e-mail: ladigma.cniisk@yandex.ru

Ладыгина
Ирина Романовна



И. И. Ведяков и И. Р. Ладыгина

запечатлено

специалистом по персоналу

С. Н. Мелосева

Акционерное Общество «Научно-исследовательский центр «Строительство»
(АО «НИЦ «Строительство»),
109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6, к.1
+7 (495) 602-00-70,