

ОТЗЫВ
официального оппонента
доктора технических наук Хасанова Ирека Равильевича
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 диссертации

Обеспечение нормативных пределов огнестойкости строительных конструкций составная часть в формировании системы пожарной безопасности зданий и сооружений. Диссертация Фёдорова В.Ю. посвящена решению проблемы оценки огнестойкости строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений.

Автором проведены исследования, которые позволили сформулировать основные положения метода оценки огнестойкости железобетонных балок с учетом изменения их технического состояния в условиях эксплуатации зданий и сооружений.

Современные методы нормирования и оценки огнестойкости строительных конструкций не позволяют в полной мере учитывать влияние длительности и условий эксплуатации на их огнестойкость. При проектировании и строительстве в целях обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, в основном, используются строительные конструкции с проектными характеристиками. Вместе с тем, отсутствие учета износа и изменение технического состояния строительных конструкций при оценке их огнестойкости может приводить к повышению пожарной опасности эксплуатируемых зданий и сооружений. В связи с этим, **актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.**

2. Общая характеристика работы

Представленная на отзыв диссертационная работа Фёдорова В.Ю. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 107 наименований и пяти приложений. Объем диссертации составляет 176 страниц машинописного текста.

Во введении автором убедительно обоснована актуальность проведенных исследований, сформулированы цель, задачи исследования, объект и предмет исследования. Показана научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость.

В первой главе представлены результаты анализа состояния вопроса по теме

БХ №6/98 от 29.12.2021

диссертации, а именно:

приведен анализ существующих методов оценки огнестойкости и результаты натурных огневых испытаний железобетонных балок;

изложены основные положения оценки технического состояния эксплуатируемых строительных конструкций в зависимости от времени и условий их эксплуатации;

представлена концепция оценки огнестойкости строительных конструкций с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации.

В заключительной части первой главы на основе проведенного анализа сформулированы цель и задачи исследования.

Вторая глава диссертации «Методы и средства исследования» посвящена разработке метода оценки эксплуатационных пределов огнестойкости строительных конструкций на примере железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации. Также представлена разработанная общая схема оценки огнестойкости строительных конструкций, отражающая качественный характер возможного изменения огнестойкости эксплуатируемых строительных конструкций. Изложены основные положения применяемых методов численного моделирования теплофизической задачи и решения прочностной задачи огнестойкости.

В третьей главе «Результаты проведенных исследований» приведены результаты верификации применяемых методов численного моделирования теплофизической задачи и решения прочностной задачи огнестойкости. По результатам проведенной верификации была выявлена необходимость учета зависимостей коэффициентов теплопроводности и теплоемкости бетона в зависимости от его начального влагосодержания в интервале температур от 20 до 90°C и волны повышенного влагосодержания, возникающей внутри конструкции при пожаре, в интервале температур от 90 до 140°C.

Фёдоровым В.Ю. был проведен комплекс исследований особенностей изменения коэффициента утраты огнестойкости железобетонных балок в зависимости от их технического состояния. В результате чего были получены значения коэффициента утраты огнестойкости железобетонных балок в зависимости от изменения их технического состояния (снижения несущей способности) в условиях эксплуатации.

Автором произведен анализ результатов исследования и получена линейная теоретическая зависимость коэффициента утраты огнестойкости железобетонных балок $C_n^f = 0,9966 - 0,016\Delta\Phi$. Проведена оценка надежности и построен доверительный интервал линии регрессии.

Основываясь на результатах исследования, была разработана классификация железобетонных балок по категориям технического состояния в зависимости от соответствующих значений коэффициента утраты их огнестойкости в условиях

эксплуатации;

В целях оперативной оценки огнестойкости эксплуатируемых железобетонных балок автором был разработан программный комплекс, позволяющий произвести оценку эксплуатационных пределов огнестойкости железобетонных балок и сделать вывод о их соответствии либо несоответствии требованиям норм по пожарной безопасности.

В четвертой главе «Примеры полученных результатов для решения практических задач» представлены примеры оценки пределов огнестойкости железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации. Представлены разработанные предложения в нормативные документы по пожарной безопасности, регламентирующие влияние технического состояния строительных конструкций на их пределы огнестойкости в условиях эксплуатации. Полезен для практики разработанный проект раздела справочного пособия, позволяющий проводить фактическую оценку огнестойкости эксплуатируемых железобетонных балок.

В заключении обобщены результаты проведенных исследований, отмечена их актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором диссертации выполнены системные исследования в целях получения новых данных с применением теоретических методов исследования.

Степень достоверности представленных в диссертации результатов достигалась: использованием существующих результатов огневых испытаний на огнестойкость железобетонных балок;

применением существующих результатов обследования технического состояния строительных объектов;

использованием валидированного и верифицированного программного комплекса Ansys Mechanical при решении теплофизической задачи оценки огнестойкости;

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

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

внутренней непротиворечивостью результатов и их согласованностью с данными других исследователей.

4. Научная новизна результатов исследований, представленных в

диссертации

Результаты проведенных исследований являются оригинальными. Их новизна подтверждается соответствующими публикациями автора в рецензируемых журналах из перечня, утвержденного ВАК, а также докладами на международных и российских конференциях.

В качестве наиболее значимых результатов можно выделить следующие:

на примере железобетонных балок разработан метод оценки эксплуатационных пределов огнестойкости строительных конструкций 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;

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

5. Практическая значимость результатов проведенных исследований

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.

Результаты, полученные в диссертации, могут найти применение:

при прогнозировании огнестойкости железобетонных балок проектируемого здания на момент окончания его рекомендуемого срока эксплуатации;

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;

при разработке и совершенствовании нормативных документов по пожарной безопасности;

в развитии теории огнестойкости строительных конструкций с учетом их технического состояния.

6. Полнота публикаций по теме диссертации

В диссертационном исследовании автором рассмотрен и проанализирован значительный объем литературы, а также научно-методические разработки зарубежных и отечественных ученых. Структура диссертации, построение ее

разделов и глав выглядят обоснованно. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

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 в журналах, включенных в перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК России. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Публикации по теме диссертации отражают основные научные результаты, полученные автором.

7. Замечания к диссертационной работе

Замечания и пожелания к представленной на отзыв диссертационной работе:

1. При обсуждении результатов численного моделирования теплофизической задачи огнестойкости не указано как учитывалось изменение теплотехнических свойств бетона в процессе эксплуатации строительных конструкций.

2. В ходе исследований диссертантом обнаружено, что для различных типов железобетонных балок значения коэффициентов утраты огнестойкости от уровня их несущей способности близки. Целесообразно было бы рассмотреть влияние на значения коэффициентов утраты огнестойкости других видов строительных конструкций.

3. В диссертации следовало бы отметить какие параметры изменяются в процессе эксплуатации, и какие факторы в большей степени приводят к снижению огнестойкости строительных конструкций.

4. Автор в работе использовал понятие «коэффициент утраты огнестойкости». При этом отмечено, что снижение несущей способности у эксплуатируемых конструкций происходит вследствие комплексного воздействия различных факторов. В таком случае рационально было бы рассмотреть коэффициент утраты огнестойкости как комплексный показатель.

5. Не ясна необходимость введения в формуле (2.2) нового параметра $\Pi^{\text{тр}}$ (требуемый предел огнестойкости), который, очевидно, соответствует $\Pi_{\Phi}^{\text{пр}}$ – проектному пределу огнестойкости.

6. На стр. 41 диссертации для определения коэффициента утраты огнестойкости указана ссылка на табл. 3.7, которая отсутствует в тексте.

7. В тексте диссертации имеются опечатки и недоработки. Так, в уравнении (2.9) отсутствуют размерности применяемых величин. В уравнении (2.10) нет пояснений по используемым величинам $A_{s,h}$, $R_{bw,i}$.

Следует отметить что, указанные замечания носят характер пожеланий и предложений и не снижают общую положительную оценку работы.

8. Заключение

Диссертация Фёдорова Владимира Юрьевича «Огнестойкость железобетонных балок с учетом их технического состояния в условиях эксплуатации» выполнена на достаточно высоком научном уровне и является законченной научно-квалификационной работой.

Диссертация соответствует специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность (технические науки, отрасль строительство)» и п. 5 паспорта специальности «Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования, конструкций, зданий и сооружений».

Считаю, что диссертационная работа по актуальности, научной новизне, достоверности и оригинальности полученных результатов, обоснованности научных положений и практической значимости удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842) 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)».

Главный научный сотрудник
ФГБУ ВНИИПО МЧС России,
доктор технических наук, с.н.с.

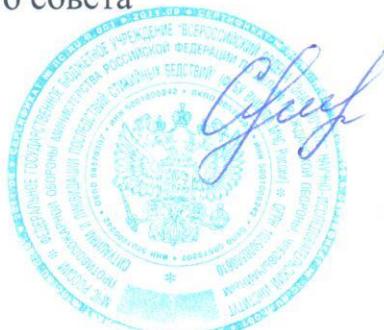
И.Р. Хасанов

21.12.2021

143903, Московская область, г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д.12
e-mail: irhas@rambler.ru
тел.: +7 (495) 521-89-38, +7 (916) 180-88-56

Подпись Хасанова Ирека Равильевича заверяю.

Ученый секретарь диссертационного совета
ФГБУ ВНИИПО МЧС России,
к.т.н., с.н.с.



Е.Ю. Сушкина

21.12.2021.