

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Андреева Ильи Федоровича на тему: «Надежность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности**

### **2.1.1 - Строительные конструкции, здания и сооружения**

**Актуальность исследования.** Проблема обеспечения надёжности железобетонных конструкций, эксплуатируемых в условиях агрессивных сред и динамических нагрузок, имеет большое практическое значение. Особенно это касается железобетонных подкрановых балок, где сочетание коррозионного повреждения канатов и многоцикловых нагружений изучено недостаточно. Существующие нормативные методы ориентированы на стержневую арматуру и не учитывают специфику перераспределения усилий в канатах, что может приводить к недооценке рисков. Диссертация Андреева И.Ф. направлена на восполнение этого пробела, что подтверждает её актуальность.

**Основные результаты исследования.** На основе анализа автореферата могут быть выделены следующие ключевые научные и практические результаты:

1. В отличие от традиционных детерминированных подходов для стержневой арматуры, предложена модель, учитывающая локализацию коррозионных поражений по отдельным проволокам. Рассмотрены три сценария пространственной корреляции повреждений (полностью зависимый, частично коррелированный, независимый), для каждого получены аналитические выражения индекса надёжности каната  $\beta_{sys}$ .

2. Установлена зависимость потерь преднапряжения от времени эксплуатации через остаточную площадь сечения каната (формулы (11)-(13)). Предложено учитывать не только линейное уменьшение площади, но и ускоряющий эффект при высоких уровнях повреждения (квадратичная составляющая, параметр  $\gamma$ ). Показано, что игнорирование перераспределения усилий между проволоками приводит к занижению потерь до 30% для 20%-ной коррозии.

3. Впервые разработан алгоритм, объединяющий: (а) модель инициации коррозии на основе диффузии хлоридов, (б) вероятностное описание числа поврежденных канатов (распределение Вейбулла), (в) оценку индекса надёжности балки по двум группам предельных состояний. Выполнен параметрический анализ, показано, что при коррозии трех канатов (20% поражения) надёжность становится необеспеченной уже через 15 лет эксплуатации, тогда как при повреждении одного каната запас прочности сохраняется на 50-летнем горизонте.

4. На опытных балках (сечение 100×150 мм, длина 1200 мм) с ускоренной коррозией в 7% растворе NaCl подтверждено: 1) снижение прочности канатов на 27–40% при целевой коррозии 20%; 2) уменьшение несущей способности балок на 24–43%; 3) изменение характера разрушения с пластичного на хрупкий при коррозии 30% (нагрузка разрушения снижена на 42%, первые трещины при 0,16 *Mult*).

Сходимость результатов численного моделирования в ANSYS с экспериментами составила 85,5–89,5%, что подтверждает адекватность разработанных моделей.

### **Замечания и предложения.**

1. В формулах (1) и (2) используется плотность тока коррозии  $i_{corr}$ , но не указано, как она определяется для каната в реальных условиях. Из автореферата не ясно, принималась ли  $i_{corr}$  постоянной или зависящей от времени и степени повреждения.

2. Предложения по развитию темы, указанные автором (учет ползучести, усадки, коррозии сжатой зоны), являются логичными и перспективными. Желательно также распространить методику на канаты с разной степенью начального натяжения и на условия знакопеременных нагрузок.

Отмеченные замечания и предложения не снижают общей научной и практической ценности работы.

**Заключение.** Диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, в котором на основе оригинальных вероятностных моделей, экспериментальных данных и численного моделирования решена актуальная задача оценки надёжности предварительно напряжённых железобетонных подкрановых балок с учетом коррозионной деградации многопроволочных канатов и циклического нагружения. Полученные результаты соответствуют паспорту специальности 2.1.1 (п. 3), опубликованы в 7 работах, из них 4 в рецензируемых журналах ВАК, апробированы на международных конференциях.

Считаю, что диссертация Андреева Ильи Федоровича удовлетворяет требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени **кандидата технических наук** по специальности 2.1.1 - Строительные конструкции, здания и сооружения.

Настоящим даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Селяев Владимир Павлович,  
академик РААСН, доктор технических наук  
(научная специальность 05.23.01 (2.1.1) – Строительные конструкции, здания и сооружения),  
проф., заведующий кафедрой строительных конструкций  
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»

Адрес: г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68. Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва  
E-mail: ntorm80@mail.ru;  
Тел.: +7 (8342) 47-71-56



Подпись *Селяев В.П.* заверяю  
Начальник отдела по работе  
с научными и педагогическими работниками  
Департамента кадровой политики  
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»  
*И.О.В. Мотилова*

20.04.2026

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Андреева Ильи Федоровича*

*«Надёжность железобетонных подкрановых балок*

*при коррозии арматурных канатов»*,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича посвящена актуальной проблеме — разработке метода оценки надёжности железобетонных подкрановых балок с предварительно напряжёнными арматурными канатами в условиях коррозионного повреждения и циклических динамических воздействий. Подкрановые балки относятся к ответственным несущим конструкциям промышленных зданий, эксплуатируемых в агрессивных средах, при этом существующие методы оценки коррозионного повреждения, разработанные для стержневой арматуры, не учитывают специфику многопроволочных канатов. Это определяет актуальность темы и её научно-практическую значимость.

По результатам проведённого исследования соискателем разработан метод расчёта надёжности, объединяющий вероятностную модель коррозионной деградации семипроволочных канатов K1400 и учёт циклических нагрузок. Предложенный метод верифицирован экспериментальными исследованиями изгибаемых железобетонных балок при уровнях коррозии 20% и 30% и численным моделированием в программном комплексе ANSYS со сходимостью 85,5–89,5%.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением апробированных методов теории надёжности и теории железобетона, использованием поверенного испытательного оборудования и удовлетворительной сходимостью расчётных и экспериментальных данных (расхождение не превышает 13,7%).

Научная новизна работы заключается в разработке метода оценки надёжности подкрановой балки при совместном действии коррозии и циклических нагрузок, модели распространения коррозионного повреждения проволок в канатах, методики оценки потерь преднапряжения и вероятностной оценки остаточного ресурса балок при различных уровнях поражения канатов.

Стоит отметить практическую значимость работы: разработанные методики применимы при поверочных расчётах эксплуатируемых подкрановых балок, при формировании требований к периодичности технического мониторинга и при разработке мероприятий по усилению конструкций.

По автореферату имеются следующие вопросы:

Экспериментальные образцы подвергались ускоренной коррозии электрохимическим методом. Каким образом контролировалась равномерность поражения проволок по длине образца и в сечении каната? Использовалась ли впоследствии металлография или другой метод верификации фактической степени поражения?

Высказанные вопросы носят дискуссионный характер и не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

### Заключение

На основании проведенного анализа автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича «Надёжность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития строительной отрасли, выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, содержит теоретическую и практическую значимость, соответствует научной специальности 2.1.1 «Строительные конструкции, здания и сооружения» и отвечает критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней п.п. 9-14 (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а её автор Андреев Илья Федорович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

*Настоящим даю свое согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.*

Ласьков Николай Николаевич, Заведующий кафедрой Строительных конструкций, доктор технических наук, специальность 2.1.1 (05.23.01) «Строительные конструкции, здания и сооружения» ФГБОУ ВО Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28, т.р. 8-8412-48-27-37, с. т. 8-903-324-38-94, с. т. 8-987-503-82-63. e-mail: [lask58@mail.ru](mailto:lask58@mail.ru), [stroyconst@mail.ru](mailto:stroyconst@mail.ru).

« 12 » мая 2026 г.



Ласьков Н.Н.



Ласьков Н.Н.  
Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций, зданий и сооружений  
Ласьков Н.Н.

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Андреева Ильи Федоровича  
на тему: «Надёжность железобетонных подкрановых балок  
при коррозии арматурных канатов»,  
представленной к защите на соискание учёной степени кандидата  
технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции,  
здания и сооружения*

Диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича представляет собой комплексное теоретико-экспериментальное исследование, на основе которого разработан метод оценки надёжности предварительно напряжённых железобетонных подкрановых балок, эксплуатируемых в условиях коррозионного поражения арматурных канатов и циклического воздействия от крановых нагрузок.

Актуальность темы исследования обусловлена широким распространением в промышленном строительстве подкрановых балок с преднапряжёнными канатами, эксплуатируемых в агрессивных средах. Существующие подходы к оценке коррозионных повреждений ориентированы преимущественно на стержневую арматуру и не отражают специфики семипроволочных канатов, в которых коррозия отдельных проволок приводит к существенному перераспределению усилий и потерям предварительного напряжения. Разработка метода, объединяющего вероятностную оценку коррозионной деградации с учётом циклического нагружения, представляет собой значимый шаг в развитии теории надёжности железобетонных конструкций.

Результаты, приведённые в автореферате, полностью соответствуют поставленной цели и задачам исследования. Содержание диссертации соответствует пункту 3 паспорта научной специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

К достоинствам диссертационной работы следует отнести практическую направленность полученных результатов: предложенные зависимости для 10 сценариев коррозионного поражения канатов позволяют выполнять экспресс-оценку остаточного ресурса по данным технических обследований, а полученная сходимость численной модели в ANSYS с экспериментом 85,5–89,5% даёт основания для применения модели при поверочных расчётах полноразмерных конструкций.

По работе имеются следующие замечания:

— В автореферате отсутствует сопоставление характера искусственно создаваемых коррозионных повреждений (ускоренная электрохимическая коррозия) с характером повреждений, наблюдаемых в реально эксплуатируемых конструкциях, что затрудняет оценку адекватности экспериментальной модели.

— В работе рассмотрена коррозия только продольных арматурных канатов; влияние коррозии поперечной арматуры на трещиностойкость



## **ОТЗЫВ**

### **на автореферат диссертации Андреева Ильи Федоровича «НАДЕЖНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ПРИ КОРРОЗИИ АРМАТУРНЫХ КАНАТОВ»,**

**представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения**

Диссертационная работа Андреева И.Ф. посвящена актуальной теме исследования свойств железобетонных конструкций с преднапряженными канатами, подверженных коррозии и циклическим нагрузкам.

Соискателем проанализированы существующие исследования воздействия коррозии и циклических нагрузений на физико-механические свойства изгибаемых железобетонных элементов, оценки их надежности в работах отечественных и зарубежных ученых; разработана модель распространения коррозии в преднапряженном арматурном канате; оценены потери предварительного напряжения; разработана модель влияния скорости (распространения) коррозии на возможность воспринимать циклические нагрузки; разработан метод оценки надежности предварительно напряженной подкрановой балки при коррозии; проведено экспериментальное исследование коррозионно-поврежденных преднапрягаемых железобетонных элементов при коррозии арматурных канатов; проведен сравнительный анализ полученных результатов экспериментальных исследований коррозионно-поврежденных преднапрягаемых железобетонных элементов и результатов численного моделирования в программном комплексе ANSYS.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке метода оценки надежности железобетонной подкрановой балки при совместном действии коррозии и циклических нагрузок; получении модели распространения коррозионного повреждения проволок в арматурных канатах с учетом их расположения в подкрановой балке; в разработке методики оценки потерь преднапряжения железобетонной подкрановой балки с учетом коррозии в арматурном канате; получении вероятностной оценки остаточного ресурса преднапряженных железобетонных подкрановых балок при различных уровнях коррозии в канатах.

Результаты работы изложены в 7 научных статьях и докладах, в том числе в 4 статьях в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Результаты диссертационной работы успешно внедрены в практику на ООО «СИБУР ПОЛИЛАБ».

По автореферату диссертации возникли некоторые вопросы:

1. В таблице 4 результатов экспериментального исследования представлено, что предельный изгибающий момент контрольных балок составил 93,9% и 87,48% от расчетного значения. Чем обусловлен разброс между двумя контрольными образцами в 6 процентных пунктах – технологическими факторами изготовления или различием фактических характеристик материалов?


2. Вероятностная модель разработана для семипроволочного каната К1400. Насколько принципиально изменится математический аппарат модели при переходе к канатам с большим числом проволок, например 19, где пространственная конфигурация коррозии существенно сложнее?

Указанные вопросы не являются критическими, и никак не снижают общей ценности и положительной оценки основных результатов и выводов диссертационной работы.

Диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича «Надежность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов» является законченной самостоятельной научной работой, направленной на решение актуальной задачи, содержит научную новизну, теоретическую и практическую значимость, выводы и рекомендации по применению полученных результатов. Диссертация отвечает критериям, установленным в пунктах 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук), а ее автор, Андреев Илья Федорович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Я, Стельмах Сергей Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Андреева Ильи Федоровича, и их дальнейшую обработку.

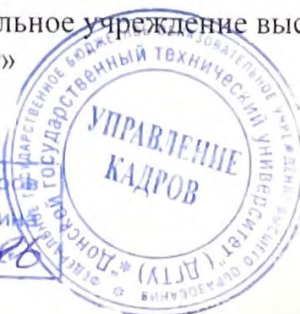
Заведующий кафедрой «Строительство уникальных зданий и сооружений» ДГТУ,  
доктор технических наук  
(2.1.5. Строительные материалы и изделия),  
доцент

 Сергей Анатольевич  
Стельмах

Подпись д.т.н., доц. Стельмаха С.А. заверяю:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»  
Адрес: 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1  
Тел.: +7 (904) 342-77-65  
E-mail: sstelmah@donstu.ru

Начальник управления кадров  
 О.И. Костин  
20 20



## Отзыв

на автореферат диссертации *Андреева Ильи Федоровича* на тему: «*Надёжность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов*», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. – Строительные конструкции, здания и сооружения

Диссертационное исследование соискателя посвящено изучению надёжности железобетонных подкрановых балок с преднапряжёнными арматурными канатами, подверженных коррозии в условиях циклического динамического воздействия. Обоснование актуальности, формулировки цели и задач отвечают требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В диссертационном исследовании использованы основные положения теории надёжности строительных конструкций, теории железобетона и вероятностного анализа.

В первой главе проанализированы результаты исследований отечественных и зарубежных авторов в области коррозии арматуры, циклического нагружения изгибаемых железобетонных элементов и теории надёжности.

Во второй главе разработана вероятностная модель коррозионной деградации семипроволочных канатов К1400, получены аналитические зависимости для оценки потерь предварительного напряжения по десяти сценариям поражения и предложен метод оценки индекса надёжности подкрановой балки с учётом коррозии и циклических нагрузок.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований изгибаемых железобетонных балок с коррозионными повреждениями канатов при циклическом нагружении, установлены закономерности изменения несущей способности и характера разрушения.

В четвёртой главе выполнено численное моделирование в программном комплексе ANSYS, проведена верификация конечно-элементной модели на результатах эксперимента со сходимостью 85,5–89,5% и численный анализ полноразмерной подкрановой балки.

В заключении обозначены ключевые результаты проведённых исследований и обозначены перспективы дальнейшего развития темы.

Теоретической значимостью работы является развитие теории надёжности железобетонных конструкций применительно к преднапряжённым элементам, подверженным коррозии, с учётом совместного влияния коррозионной деградации и циклического нагружения.

Диссертационная работа имеет практическую значимость, состоящую в применении предложенного метода при поверочных расчётах эксплуатируемых подкрановых балок, формировании требований к периодичности мониторинга и разработке мероприятий по усилению конструкций. Результаты диссертации внедрены в ООО «СИБУР ПОЛИЛАБ».

Достоверность полученных в работе научных результатов обоснована применением известных положений теории железобетона и вероятностного анализа, результатами экспериментальных исследований, полученных на поверенном оборудовании; использовались верифицированные программные комплексы.

Полнота изложения материалов по исследованию в научных публикациях, рецензируемых в Перечне ВАК, достаточна. Апробация работы представлена на пяти международных и национальных конференциях.

Имеются замечания по диссертационной работе.

1. В автореферате численные результаты приведены для конкретной геометрии подкрановой балки пролётом ~11,75 м под краны режимной группы 3К–5К; не показано, насколько разработанный метод чувствителен к изменению этих параметров при переходе к балкам под краны более тяжёлого режима.

2. Из автореферата не вполне ясно, каким образом в модели потерь преднапряжения учитывается снижение сцепления между канатом и бетоном вследствие коррозионного расширения продуктов ржавчины — явление, которое может приводить к потере преднапряжения независимо от уменьшения поперечного сечения канатов.

Представленные замечания к диссертационной работе не являются существенными и не снижают ее научной значимости.

В целом, диссертационная работа является законченным научным исследованием, выполненном на актуальную тему, содержит результаты, выводы и рекомендации, отвечающие критериям научной новизны и практической значимости.

Диссертация на тему: «Надёжность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов» отвечает требованиям, 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, и паспорту специальности 2.1.1, по которой представлена к защите. Автор диссертационной работы *Андреев Илья Федорович* заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Настоящим даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Дата составления отзыва 12.05.2026

Заведующий кафедрой железобетонных и каменных конструкций ФГБОУ ВО СПбГАСУ, доцент, к.т.н., доцент, научная специальность 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Хегай Алексей Олегович

Подпись Хегая Алексея Олеговича заверяю:  
Начальник отдела кадров ФГБОУ ВО СПбГАСУ



Т.А. Селицкая

Сведения об организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ); 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4; Тел. 8(812)575-05-34, web-сайт: www.spbgasu.ru.

Сведения о лицах, подписавших отзыв

Хегай Алексей Олегович – кандидат технических наук, доцент по специальности 05.23.01 Строительные конструкции, здания и сооружения, заведующий кафедрой железобетонных и каменных конструкций ФГБОУ ВО СПбГАСУ, тел.: 8-(812)-316-58-01; e-mail: gbk@spbgasu.ru

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Андреева Ильи Федоровича на тему:  
«Надёжность железобетонных подкрановых балок при коррозии  
арматурных канатов» по специальности 2.1.1 – Строительные  
конструкции, здания и сооружения, представленную на соискание учёной  
степени кандидата технических наук**

Диссертация на тему «Надёжность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов» посвящена оценке работы железобетонных подкрановых балок. Подобные ситуации встречаются в подкрановых балках, связанные с их работой при циклическом нагружении, от эксплуатационного воздействия крановых механизмов.

Диссертационная работа Андреева И.Ф. «Надёжность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов» расширяет исследования поведения преднапряжённого железобетона при воздействии агрессивных сред, приводящих к коррозионной деградации арматурных канатов и потере предварительного напряжения с учётом дополнительного циклического нагружения от крановых механизмов.

С учётом того, что в эксплуатируемых промышленных зданиях РФ значительную долю составляют объекты, оборудованные мостовыми кранами и подверженные воздействию агрессивных производственных сред, исследование является *актуальным* и имеет *большую практическую значимость*.

Полученные результаты и выводы исследования представленные в автореферате подтверждают позиции, представленные в *научной новизне*.

*Достоверность* полученных в работе научных результатов, выводов и заключений обосновывается на использовании известных положений теории надёжности и теории железобетона при построении теоретических зависимостей; использовались верифицированные программные комплексы для проведения численных расчётов.

Полнота изложения материалов по исследованию в научных публикациях, рецензируемых в перечне ВАК, достаточна. Апробация работы представлена на пяти международных и национальных конференциях.

По автореферату диссертационной работы можно сделать замечание: на какие режимные группы крановых нагрузок и интенсивности циклического воздействия применима предложенная методика расчёта в диссертации?

По автореферату можно сделать вывод, что диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича «Надёжность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов» выполнена на актуальную тему, содержит

научную новизну и практическую значимость, является законченной научно-квалификационной работой и соответствует п. 3. «Развитие теории и методов оценки напряженного состояния, живучести, риска, надежности, остаточного ресурса и сроков службы строительных конструкций, зданий и сооружений, в том числе при чрезвычайных ситуациях, особых и запроектных воздействиях, обоснование критериев приемлемого уровня безопасности» паспорта научной специальности 2.1.1 «Строительные конструкции, здания и сооружения», а также отвечает критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.). Автор диссертации, Андреев Илья Федорович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.1 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Я, Замалиев Фарит Сахапович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

кандидат технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения, доцент кафедры «Металлических конструкций и испытания сооружений», ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»  
Тел.: 8-987-296-09-49  
E-mail: zamaliev49@mail.ru

**Замалиев Фарит Сахапович**

«13» 05 2026 г.



Собственноручную подпись <i>Ф. С. Самалеева</i>
удостоверяю Начальник Отдела кадров <i>Анна Заматулина</i>
«13» 05 2026 г. <i>P.P.</i>

## Отзыв

на автореферат диссертации Андреева Ильи Федоровича на тему: «Надежность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения

В представленной диссертационной работе разработан метод расчёта надёжности предварительно напряжённых железобетонных подкрановых балок с учётом потерь предварительного напряжения вследствие коррозионного поражения арматурных канатов. Подобные вероятностные методы расчёта пока слабо отражены в отечественной нормативной базе, а опыт изучения промышленных конструкций показывает, что коррозионные повреждения канатов оказывают существенное влияние на остаточный ресурс подкрановых балок. В этой связи диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича, направленная на изучение железобетонных подкрановых балок с учетом коррозии арматуры при циклическом нагружении и разработка методов расчета их надежности является актуальной и практически значимой.

Диссертантом разработан метод оценки надежности железобетонных балок, учитывающий влияние коррозии на площадь поперечного сечения арматурных канатов и величину предварительного напряжения. Предложенный метод позволяет прогнозировать влияние коррозии, прогрессирующей во времени, на несущую способность железобетонных подкрановых балок.

Автором проведены экспериментальные и численные исследования железобетонных подкрановых балок при циклическом нагружении. В опытах рассмотрены элементы поврежденные коррозией и конструкции без повреждений. Проведенные экспериментальные исследования позволили оценить степень влияния коррозии арматуры на несущую способность рассматриваемых элементов. Результаты численных и экспериментальных исследований удовлетворительно согласуются между собой.

Замечания по автореферату и диссертации:

1. Одной из целей диссертации заявлена модель влияния коррозии арматурных канатов на прочность балок при циклическом нагружении. Однако в автореферате не указано каким образом учитывается влияние циклического нагружения при определении надежности конструкций. Как при определении несущей способности и трещиностойкости конструкции учитывался циклический характер нагружения балок;
2. По результатам экспериментальных исследований установлено, что в результате коррозии произошло снижение прочностных свойств канатов на 27.2...39.8%. Каким образом в предложенной модели учитывается снижение прочностных характеристик стали?

3. В заключении указано, что развитие коррозии в канатах приводит к перераспределению напряжений между отдельными проволоками. Из автореферата не ясно, какое влияние оказывает перераспределение напряжений на надежность подкрановых балок?
4. Насколько будут отличаться результаты определения несущей способности нормальных сечений железобетонных подкрановых балок с результатами, определенными путем снижения площади поперечного сечения канатов и усилия предварительного обжатия пропорционально степени коррозии?
5. В автореферате указано, что верификация численной модели выполнена для уровней коррозии 0–20%, а расчёт полноразмерной балки распространён на диапазон 30–60% как «экстраполяция модели». На каком основании можно считать, что модель сохраняет приемлемую точность за пределами диапазона верификации, и каков порядок ожидаемой погрешности при экстраполяции?

Диссертационная работа Андреева Ильи Федоровича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Надежность железобетонных подкрановых балок при коррозии арматурных канатов» отвечает 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 Андреев Илья Федорович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Настоящим даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Галяутдинов Заур Рашидович  
Доктор технических наук,  
Научная специальность 2.1.1 – Строительные  
конструкции, здания и сооружения.  
Доцент, зав. кафедрой «Железобетонные и  
каменные конструкции»  
ФГБОУ ВО «Томский государственный  
Архитектурно-строительный университет»,  
телефон +7 (3822) 659822  
e-mail: gazr@yandex.ru

Подпись Галяутдинова З.Р. завершено  
Ученый секретарь ученого совета



З.Р. Галяутдинов

Ю.А. Какушкин  
18 мая 2026 г.

Сведения об организации:

ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-  
строительный университет»,

634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.

e-mail: [kafedradcc@yandex.ru](mailto:kafedradcc@yandex.ru)