

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Обернихиной Яны Леонидовны
«ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ НЕРАЗРЕЗНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК,
УСИЛЕННЫХ ПОЛИМЕРКОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ПОД
НАГРУЗКОЙ», на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

Здания и сооружения эксплуатируются в условиях силовых и средовых воздействий, что приводит к повреждениям и разрушениям строительных конструкций. Одним из перспективных способов восстановления и усиления изгибаемых элементов является внешнее полимеркомпозитное армирование.

В работе выполнен широкий обзор и анализ исследований, изучающих НДС железобетонных конструкций, усиленных полимеркомпозитными материалами. Выявлено, что влияние предыстории нагружения конструкции перед усилением, в особенности в статически неопределимых системах исследованы недостаточно полно.

Автором предложена методика статического расчета неразрезных балок переменной жесткости с описанием оси балки кубическим сплайном и использованием метода заданных деформаций, а также методика расчета прочности и деформативности балок, усиленных под нагрузкой на различных стадиях работы полимеркомпозитными материалами с их учетом физической нелинейности, позволяющая оценивать работу балок на всех стадиях, включая закритическую. На основе этих методик разработаны алгоритмы и написаны программы для ЭВМ.

Для подтверждения предложенных методик выполнены экспериментальные исследования 15 неразрезных двухпролетных железобетонных балок, внешне армированных углепластиком при различных уровнях нагрузки.

Сравнение опытных и расчетных изгибающих моментов в образцах показало высокую достоверность предложенной методики расчета. Автором на основе проведенных исследований влияния внешнего армирования из углепластика выявлен характер перераспределения усилий в двухпролетных неразрезных железобетонных балках, внешне армированных углепластиком.

В качестве замечаний отметим следующее:

1. В автореферате не указан класс бетона экспериментальных балок и не представлены физико-механические свойства углеволокна.

2. Обычно армирование сечений неразрезных балок выполняют так, что исчерпание их несущей способности на опоре и в пролете происходит при одинаковой нагрузке. Автор производила усиление балок только в пролете. Не совсем понятно, за счет чего произошло увеличение несущей способности балок почти на 50%.

Диссертация соответствует специальности 2.1.1 - Строительные конструкции, здания и сооружения; она актуальна, ее цели и задачи обоснованы, научная новизна несомненна.

На основании изложенного считаю, что рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о

присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Обернихина Яна Леонидовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1 - Строительные конструкции, здания и сооружения.

Настоящим даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Обернихиной Яны Леонидовны, и их дальнейшую обработку.

Академик РААСН,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Строительство уникальных
зданий и сооружений»
ФГБОУ ВО «Донской государственный
технический университет» (ДГТУ)
Специальность 2.1.1 (05.23.01) - Строительные
конструкции, здания и сооружения



Маилян Левон Рафаэлович

Адрес: 344003, г. Ростов-на-Дону,
Социалистическая, 150, кв.38
Тел. 8-918-555-64-10, e-mail: Irm@aaanet.ru



12 03 2025 г.

Подпись акад.Маиляна Л.Р. удостоверяю
Ученый секретарь Ученого Совета ДГТУ

В.Н.Анисимов

Отзыв

на автореферат диссертации Обернихиной Яны Леонидовны на тему: «Прочность и деформативность неразрезных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозиционными материалами под нагрузкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Широкое распространение полимеркомпозиционных материалов для усиления железобетонных конструкций требует разработки методик расчета, отражающих особенности поведения бетона и совместной работы стальной арматуры и внешней неметаллической арматуры. Однако недостаток экспериментально-теоретических исследований в данной области не позволяет достоверно оценивать напряженно-деформированное состояние и перераспределение усилий в нагруженных многопролетных конструкциях после усиления. В связи с этим диссертационная работа, направленная на развитие методов оценки прочности и деформативности неразрезных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозиционными материалами под нагрузкой, является актуальной.

Автором разработана оригинальная установка для испытаний образцов усиленных внешним полимеркомпозиционным армированием двухпролетных железобетонных балок нагрузкой на изгиб с учетом варьирования уровня нагрузки усиления. Полученные новые экспериментальные данные о изменении напряженно-деформированного состояния и перераспределении усилий в железобетонных конструкциях представляют научный интерес. Практическое значение имеет разработанная расчетная методика, и разработанные, на ее основе алгоритмы и программы расчета, позволяющие оценивать прочность и деформативность неразрезных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозиционными материалами под нагрузкой.

Результаты исследований получили достаточную апробацию в изданиях, включенных в перечень ВАК, а также входящих в базу данных Scopus.

По содержанию автореферата имеется замечание:

1. Не рассмотрено влияние внешнего усиления на состояние наклонных сечений, что может влиять на прочность конструкции как в сторону запаса, так и в сторону дефицита прочности.

Сделанное замечание не снижает научную и практическую значимость диссертационной работы в целом.

Представленная диссертационная работасоответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Обернихина Яна Леонидовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой «Строительные
конструкции»

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Брянский
государственный инженерно-
технологический университет» (БГИТУ),
научная специальность 05.23.01
Строительные конструкции, здания и
сооружения

Адрес: 241037, г. Брянск, проспект
Станке Димитрова,3

e-mail: Parfenovsk@mail.ru.

Парфенов Сергей Григорьевич

«18» 03 2025 г.

Я, Парфенов Серей Григорьевич, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Обернихиной Яны Леонидовны, и их дальнейшую обработку.

«18» 03 2025 г.

(подпись) (инициалы, фамилия)

Подпись заверяю: Проректор по НИД БГИТУ



П.В. Тихомиров

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Обернихиной Яны Леонидовны**
на тему: **«Прочность и деформативность неразрезных железобетонных балок,
усиленных полимеркомпозитными материалами под нагрузкой»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

В связи с увеличением интереса к усилению железобетонных конструкций системами внешнего армирования с применением полимеркомпозитных материалов весьма важными становятся вопросы совместности работы усиливаемой конструкции и элементов усиления с учетом предыстории нагружения конструкции до ее усиления. Сдерживающим фактором для более широкого применения таких технологий усиления является недостаточная изученность особенностей работы элементов усиления в составе железобетонной конструкции, особенностей перераспределения усилий в статически неопределимых конструкциях, отсутствие соответствующих методик расчета прочности и деформаций конструкций. Поэтому тема диссертационной работы соискателя **Обернихиной Я.Л.**, связанная с разработкой методик расчета железобетонных элементов конструкций балочного типа, усиленных внешним армированием с применением полимеркомпозитных углеволоконных материалов, на основе результатов специальных экспериментальных и теоретических исследований, является актуальной.

Автором диссертации получены и систематизированы новые опытные и теоретические данные, позволяющие установить влияние внешнего армирования из углепластика при различных уровнях нагружения усиливаемых конструкций на их прочность по нормальным сечениям и деформативность неразрезных балок.

Научную новизну результатов работы составляют установленные автором в экспериментальных и теоретических исследованиях закономерности влияния внешнего продольного армирования углепластиковым материалом и уровня нагружения конструкции на деформации и прочность по нормальным сечениям изгибаемых элементов конструкций при кратковременном нагружении. Установлены количественные показатели влияния внешнего армирования из углепластика на характер перераспределения внутренних усилий в сечениях двухпролетных неразрезных балок с учетом уровня их нагружения до усиления.

Результаты научных исследований представляются достаточно обоснованными, так как подтверждены результатами собственных и привлеченных для анализа данных экспериментальных исследований. Результаты теоретических исследований получены на основе соотношений нелинейной деформационной модели железобетона и достаточно близко соответствуют опытным данным.

Результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, а также в информационных база Scopus и Web of Science.

По тексту автореферата диссертации имеются следующие замечания:

1. Неудачным представляется изложение научной новизны результатов работы на стр. 5 автореферата. Ключевым в научной новизне являются выявленные автором закономерности изменения характеристик объекта исследования в показателях предмета исследования. Методы и алгоритмы расчета, а также данные экспериментальных и теоретических исследований служат лишь основой, средством для получения научного результата, то есть, для установления закономерностей в контексте причинно-следственных связей.

2. Автором для построения разрабатываемого варианта соотношений нелинейной деформационной модели железобетона в качестве исходной для бетона принята модель

квазиоднородного сплошного тела, разработанная А.Б. Голышевым и В.Я. Бачинским, в которой бетон как до, так и после образования трещин рассматривается как сплошное тело. При этом значение коэффициента ψ_{bv} , являющегося ключевым в данной расчетной модели, не приведено.

Следовало бы привести обоснование в пользу выбора именно этой модели бетона в сравнении, например, с хорошо известной моделью В.И. Мурашева. Это тем более важно, что до усиления железобетонных элементов при уровнях предварительного нагружения усиливаемых железобетонных балок, равных 30%, 50% и 70% от предельных, в растянутых зонах конструкций уже должны были быть трещины.

3. Вывод 1 на стр. 17 автореферата для балок, внешне армированных углепластиками, в части утверждения: «... чем выше уровень нагрузки усиления, тем выше значение разрушающей нагрузки в диапазоне значений проведенного эксперимента», а также данные в таблице 1 нуждаются в пояснении с позиций физической сущности изучаемых явлений.

4. Результаты выполненных исследований ограничены в применении случаями кратковременных нагружений.

Отмеченные замечания относятся к форме представления некоторых результатов работы и не снижают теоретической и практической значимости основных результатов диссертационной работы Обернихиной Я.Л., которая представляется законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержит результаты, выводы и рекомендации, отвечающие критериям научной новизны и практической значимости. Диссертация на тему: «**Прочность и деформативность неразрезных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозитными материалами под нагрузкой**» 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, а ее автор, **Обернихина Яна Леонидовна**, заслуживает присуждения 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.

Доктор технических наук
по специальности
05.23.01 – Строительные конструкции,
здания и сооружения, профессор,
профессор кафедры железобетонных
и каменных конструкций ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»

Телефон моб.: +7-921-757-82-60
e-mail: korsun_vi@mail.ru

Подпись Корсуна Владимира Ивановича заверяю:

Сведения об организации: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-строительный университет»,

190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4.

Общий отдел: тел. (812) 575-05-34; факс: (812) 316-58-72.

E-mail: rector@spbgasu.ru

Корсун Владимир
Иванович



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Обернихиной Яны Леонидовны на тему:
«ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ НЕРАЗРЕЗНЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК, УСИЛЕННЫХ
ПОЛИМЕРКОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ПОД НАГРУЗКОЙ»,
на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.1.1. «Строительные конструкции, здания и сооружения».

В ходе проведения обследования инженерно-технического состояния эксплуатируемых зданий и сооружений часто возникает ситуация дефицита несущей способности железобетонных конструкций, вызванных деградацией свойств материалов или необходимостью увеличения нагрузки. Одним из перспективных методов увеличения несущей способности железобетонных элементов является применение полимерных композиционных материалов. Совершенствование методики применения полимерных композиционных материалов для неразрезных конструкций является актуальной задачей, способствующий повышению надежности строительных конструкций зданий и сооружений.

Разработка темы исследования проведена тщательно и, можно отметить, классически: история и современное состояние проблемы исследования, математическое обоснование, постановка и проведение натурного эксперимента, решение поставленной задачи с применением численных методов и оценка полученных результатов с использованием программы конечно-элементного анализа.

Из автореферата видно, что все разделы диссертации проработаны основательно. Результаты работы прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях и внедрены в обследовательских и проектных работах.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить следующее:

- Из текста автореферата непонятно, каким образом определено расчётное значение разрушающей нагрузки на опытные образцы балок, учтена ли статистическая изменчивость получаемых результатов.
- Для определения механических характеристик арматуры проведены испытания на разрыв трёх образцов, что не позволяет получить достоверные данные по изменчивости свойств стали на уровне заводских испытаний, указанных в сертификате на арматуру.
- В тексте автореферата не раскрыты проведенные в четвертой главе численные исследования методом конечных элементов в ПК Лири САПР.

Несмотря на замечания, диссертация Обернихиной Яны Леонидовны на тему: «Прочность и деформативность неразрезных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозиционными материалами под нагрузкой»

представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Результаты, полученные автором, достоверны, имеют высокую научную и практическую ценность.

Работа Обернихиной Яны Леонидовны выполнена на высоком техническом уровне и соответствует требованиям главы II «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Доцент кафедры «Строительство зданий и сооружений» ФГОУ ВО «Ярославский государственный технический университет», кандидат технических наук, специальность 2.1.1 (05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения»)

Дехтерев Денис Сергеевич
31.03.2025 г

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный технический университет», 150023, г. Ярославль, Московский проспект, 88,
тел.: 8(4852)44-36-61,
e-mail: dekhterevds@ystu.ru

Подпись рецензента Дехтерева Дениса Сергеевича полностью заверяю
Начальник управления персонала
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Обернихиной Яны Леонидовны на тему: «Прочность и деформативность неразрезных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозиционными материалами под нагрузкой», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Диссертационная работа Я.Л. Обернихиной посвящена актуальной проблеме совершенствования методов расчета и проектирования усиления неразрезных железобетонных балок с применением современных полимеркомпозиционных материалов.

Актуальность исследования обоснована необходимостью разработки эффективных методов усиления эксплуатируемых строительных конструкций с учетом их фактического технического состояния и действующих нагрузок.

Научная новизна работы заключается в следующем:

– методика и алгоритмы статического расчета неразрезных двухпролетных балок переменной жесткости с описанием изогнутой оси балки кубическим сплайном и использованием метода заданных деформаций;

– методика и алгоритмы расчета нормальных сечений железобетонных балок, усиленных полимеркомпозиционными материалами при различных уровнях напряженно-деформированного состояния, с учетом нелинейной работы материалов, позволяющая определять параметры НДС на всех стадиях работы, включая закритическую;

– методика и алгоритмы расчета прочности и деформативности неразрезных железобетонных балок, усиленных под нагрузкой на различных стадиях работы полимеркомпозиционными материалами с учетом физической нелинейности материалов, позволяющая оценивать работу балок на всех стадиях, включая закритическую;

– экспериментальные данные о прочности нормальных сечений, деформативности, и перераспределении усилий в неразрезных двухпролетных железобетонных балках, внешне армированных углепластиком при различных уровнях нагрузки;

– алгоритмы и результаты численных исследований, позволяющие оценить влияние на напряженно-деформированное состояние нормальных сечений, прочность и деформативность двухпролетных балок, усиленных углепластиком ряда факторов, таких как уровень нагрузки усиления и схема усиления.

Практическая значимость исследования подтверждается разработкой программного обеспечения для расчета усиленных конструкций и внедрением результатов в практику проектирования и строительства.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы:

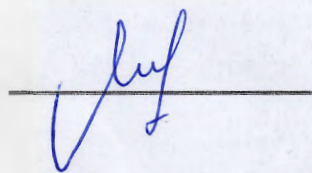
1. Учитываются ли в предложенной методике расчета характерные дефекты и повреждения (трещины, коррозия арматуры, снижение прочности бетона), которые обычно присутствуют в конструкциях, требующих усиления? Как влияет учет этих факторов на конечные результаты расчета?

2. Возможно ли распространение предложенной методики расчета на другие типы конструкций (колонны, плиты)? Требуется ли адаптация алгоритмов в этом случае?

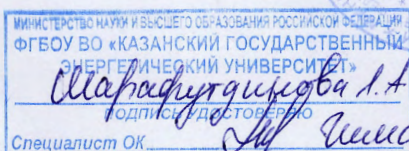
3. Проводилось ли сравнение результатов расчета по предложенной методике с данными натурных обследований усиленных конструкций в условиях реальной эксплуатации? Насколько существенны различия между лабораторными испытаниями и условиями эксплуатации для достоверности полученных результатов?

Высказанные вопросы не влияют на общее положительное впечатление от работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне.

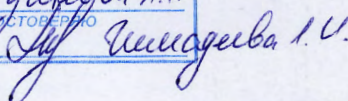
Диссертация Я.Л. Обернихиной соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и является научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи в области строительных конструкций. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. «Строительные конструкции, здания и сооружения».



Шарафутдинов Линар Альфредович,
канд. техн. наук, доцент кафедры «Энергообеспечение
предприятий, строительство зданий и сооружений»
ФГБОУ ВО «КГЭУ», 420066, Республика Татарстан,
г. Казань, ул. Красносельская, 51, тел.: 8(843) 519-43-21,
e-mail: sh_linar@mail.ru



25.01.2015



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Обернихиной Яны Леонидовны на тему: «Прочность и деформативность неразрезных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозитными материалами под нагрузкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Усиление строительных конструкций композитными материалами является на сегодняшний день самым «бережным» методом восстановления и повышения эксплуатационных характеристик строительных конструкций и по этой причине имеет определенные преимущества по сравнению с классическими методами: низкий удельный вес, высокая коррозионная стойкость, высокие физико-механические свойства материалов системы усиления, относительно простая технология монтажа систем усиления, сохранение начальных размеров усиливаемой конструкции. В то же время количество проведенных исследований усиливаемых статически неопределимых систем таких как многопролётные балки, ригели многоэтажных рам, усиленных полимеркомпозитными материалами, относительно невелико. Еще меньше исследований посвящено учету влияния напряженно-деформированного состояния усиливаемых конструкций в момент выполнения усиления на характер дальнейшей работы таких конструкций. Таким образом, представленная тема является актуальной.

Научную новизну работы составляют результаты экспериментальных и численных исследований двухпролётных железобетонных балок, а также модификация метода заданных деформаций для анализа их напряженно-деформированного состояния.

Автором разработана методика расчета, позволяющая с единых позиций определять несущую способность и такие параметры напряженно-деформированного состояния усиленных неразрезных балок, как прогибы, углы поворота, кривизны, деформации бетона и арматуры на всех стадиях работы конструкции. На основе предложенной методики расчета разработаны алгоритмы и составлены программы для расчета двухпролётных железобетонных балок, усиленных полимеркомпозитными материалами под нагрузкой. Можно отметить хорошо организованные экспериментальные исследования, в ходе которых изучались особенности напряженно-деформированного состояния неразрезных железобетонных балок, внешне армированных полимеркомпозитными материалами под нагрузкой.

Автором выполнен анализ экспериментальных и теоретических данных, полученных по предлагаемой и нормативной методикам, который показал удовлетворительную сходимость, что позволяет говорить о достоверности принятых исходных предпосылок и рабочих гипотез, а также о необходимости накопления экспериментальных и численных исследований прочности и деформативности статически неопределимых изгибаемых железобетонных элементов, усиленных полимеркомпозитными материалами под нагрузкой.

По автореферату имеется следующее замечание:

1. Говоря о степени достоверности результатов, автор в автореферате указывает, что выполнялось сравнение с экспериментальными данными других исследователей. На мой взгляд, следовало вынести в автореферат хотя бы часть этих данных.

2. В таблице 2 приведены опытные и расчетные значения прогибов только при контрольной нагрузке 80% от разрушающей не усиленных образцов. Для большей информативности следовало бы вынести данные значения еще на нескольких этапах нагружения.

Тема и содержание диссертации соответствуют специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения; диссертация актуальна, ее цели и задачи обоснованы, научная новизна несомненна.

На основании изложенного считаю, что рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Обернихина Яна Леонидовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Кандидат технических наук, доцент
кафедры «Промышленное и гражданское
строительство»

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Курский государственный
университет»

научная специальность 05.23.01
Строительные конструкции, здания и
сооружений



Татаренков Андрей Иванович

Адрес: 305029, г. Курск, ул. К. Маркса, 53
e-mail: pgs@kursksu.ru

Я, Татаренков Андрей Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Обернихиной Яны Леонидовны, и их дальнейшую обработку.

«31» 03 2025 г.

