

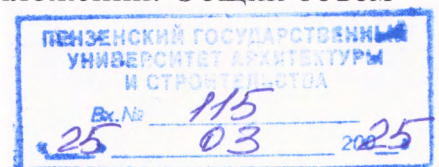
## ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук,  
профессора Бузало Нины Александровны  
на диссертационную работу Маркиной Юлии Дмитриевны  
«Расчёт подкраново-подстропильных ферм с учетом упругой  
податливости узлов примыкания элементов решетки к ездовому нижнему  
поясу», представленную на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности  
2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения

**Актуальность темы исследования.** В работе рассматривается достаточно сложный конструктивный элемент производственного здания - подкраново-подстропильная ферма (ППФ). Применение таких конструкций, как правило, связано со значительными габаритами здания (при шаге основных колонн 18,0 м и выше), большими крановыми нагрузками и режимом работы кранов 7К и 8К. Современные подходы к расчету и конструированию ППФ недостаточно развиты, не изучено влияние значительных локальных нагрузок от колес крана на концентрацию напряжений в ездовом поясе, не всегда учитываются в полной мере особенности работы узлов сопряжения элементов решетки с ездовым поясом. Отсюда вытекают актуальность темы исследования.

**Научная новизна исследования** состоит в развитии аналитических и численных методов рационального проектирования конструктивных элементов производственных зданий, разработке методики определения усилий в элементах ППФ с учетом упругой податливости решетки при вертикальном изгибе и кручении, позволяющей повысить точность расчёта ППФ. Выявлены закономерности изменения линейной и угловой податливости ездового пояса от геометрических характеристик ППФ.

**Структура и содержание диссертации.** Структура рассматриваемой диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованных источников из 141 наименований, приложений. Общий объём



диссертации составляет 172 страницы машинописного текста, в том числе 95 рисунков и 21 таблица.

**Во введении** обосновывается актуальность выбранной темы, раскрываются цель и задачи работы, методологическая база исследования, формулируются основные положения, научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, представлена информация об апробации результатов исследования.

**В первой главе диссертации** автором рассмотрены существующие конструктивные решения ППФ, проанализированы работы отечественных специалистов, посвященные расчету и проектированию ППФ с учетом пространственной работы нижнего пояса, жесткости узловых соединений. Особое внимание уделено причинам появления зон локальных повреждений в элементах и узлах эксплуатируемых ППФ. Сформулированы цель и задачи исследования.

**Вторая глава диссертации** посвящена выбору расчетной модели ППФ, позволяющей учесть влияние геометрических характеристик ППФ и вида решетки на податливость её ездового пояса. Рассмотрены варианты приложения нагрузки. На основании сравнительного анализа полученных результатов предложена для дальнейшего рассмотрения модель ППФ в виде балки на упругих опорах, установленных в узлах крепления элементов решетки, которые имитируют ее работу.

**В третьей главе диссертации** автор продемонстрировала свою квалификацию и работоспособность применив различные аналитические и численные (ПК SCAD) методы для определения линейной податливости узлов примыкания элементов решетки к ездовому поясу в плоскости ППФ и вычисления жесткости упругих опор, имитирующих работу этих узлов, к расчету реальных конструкций. Выполнено сравнение напряжений, полученных автором аналитическими и численными вычислениями, и результатов натурных замеров методом тензометрии, выполненных другими авторами.

**В четвертой главе диссертации** предложена аналитическая методика расчёта ППФ, даются рекомендации по учету различных нагрузок и факторов,

влияющих на НДС конструкции, что позволило повысить точность определения напряжений в сравнении с ранее используемой аналитической методикой в соответствии с «Руководством по проектированию стальных подкрановых конструкций», выпущенным «ЦНИИПроектстальконструкция» в 1976 г.

**В заключении диссертации** сформулированы выводы и научные результаты, полученные на основе аналитических и численных методов решения поставленной задачи. Указаны возможные перспективы дальнейшей разработки темы диссертации для создания встроенных API-объектов, с помощью которых можно формировать программные коды, описывающие аналитические алгоритмы расчета, корректировать их, анализировать результаты расчетов.

Представленная работа характеризуется большим объемом выполненных исследований, последовательным изложением материалов, аргументированностью, соблюдением внутренней логики. Автореферат полноценно отражает структуру диссертации и передает ее основное содержание.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации** Маркиной Ю.Д. подтверждается корректным использованием в работе общепринятых и специальных методов исследования, применением апробированных расчётных пакетов программ.

Результаты диссертационной работы отражены в публикациях автора, неоднократно докладывались и обсуждались на международных и национальных научно-практических конференциях. Ю.Д. Маркина является дипломантом и победителем нескольких конкурсов, проходивших в разных городах страны. Всего по теме диссертации автором опубликовано 20 работ. Основные научные результаты отражены в 7 научных статьях в изданиях, входящих в Перечень изданий, рекомендованных ВАК.

**Замечания по диссертационной работе.** По содержанию и представленным результатам диссертационного исследования, выполненного Маркиной Ю.Д., можно сделать следующие замечания:

1. В тексте диссертации на стр. 55 указывается, что в некоторых зонах ездового пояса ППФ напряжения превышают предел упругости и для анализа НДС ездового пояса выполнен нелинейный расчет средствами ПК SCAD. По какому принципу была учтена нелинейная характеристика  $\sigma - \varepsilon$  при определении напряжений в таблице 2.4?

2. На стр. 41 текста работы указано: «При средней плотности пыли  $\approx 0,8$  кН/м<sup>3</sup> распределённая нормативная нагрузка может достигать 1,6 МПа, что эквивалентно нормативной технологической нагрузке от веса людей и ремонтных материалов. Следовательно, нагрузка от производственной пыли может влиять на НДС ППФ и должна быть учтена в расчете». Толщина слоя пыли в этом случае достигает 2,0 см.

3. В тексте имеются досадные ошибки и опечатки:

- На рис. 1.1 неверно показаны раскосы сквозных стальных колонн по одному из рядов.
- На рис. 1.17 указано количество пролетов или размер пролета («ППФ конвертерного цеха ММК: *a* – продольная 24-х пролетная отделения непрерывной разливки стали; *b* – продольная 36-пролетная конвертерного отделения»)?
- В табл. 2.2 в сборе нагрузки от веса покрытия применен прогон из двутавра №16Б1 пролетом 12 м при расчетной снеговой нагрузке 236 кг/м<sup>2</sup>, что вызывает сомнение.
- На рис. 2.4 показана схема приложения крановой нагрузки на ездовой пояс ППФ. В технической литературе невыгодное положение подвижной нагрузки определяется по правилу Винклера, чему не соответствует эта схема.
- На стр. 112 сказано: «В процессе испытаний производили запись диаграмм « $\sigma_i - \varepsilon_i$ » и определяли: предел текучести  $\sigma_B$  (кгс/мм<sup>2</sup>),

временное сопротивление  $\sigma_T$  (кгс/мм<sup>2</sup>). В СП 16.13330.2017 принято обозначение:  $\sigma_T$  – предел текучести,  $\sigma_B$  – временное сопротивление.

- На стр. 116 не верно указан номер рисунка 2.33 в табл. 3.10. В табл. 3.10 показаны эквивалентные напряжения, но не ясно каким образом они определены.
- В выводах к главе 4 имеется два вторых пункта.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку диссертации Маркиной Ю.Д., научную и практическую ценность полученных соискателем результатов. Автором проделана большая работа, получены результаты, представляющие интерес для проектировщиков и ученых, занимающихся проектированием, эксплуатацией и обследованием данного типа конструкций.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.** Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые обоснованные научные положения, выдвигаемые для публичной защиты.

Анализ содержания диссертации и автореферата позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа Маркиной Ю.Д. является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью, содержит новые научно обоснованные конструктивные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития строительной отрасли страны.

Представленное диссертационное исследование соответствует пп. 1 и 3 паспорта научной специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Диссертационная работа на тему «Расчёт подкраново-подстропильных ферм с учетом упругой податливости узлов примыкания элементов решетки к ездовому нижнему поясу» полностью соответствует критериям пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор

Маркина Юлия Дмитриевна 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.

Профессор кафедры  
«Градостроительство, проектирование  
зданий и сооружений» Южно-  
Российского государственного  
политехнического университета (НПИ)  
имени М.И. Платова, кандидат  
технических наук (научная  
специальность 05.23.01 –  
Строительные конструкции, здания и  
сооружения), профессор

Бузало Нина  
Александровна

«18» 03 2025 г.

Подпись Бузало Н.А. удостоверено  
Ученый секретарь ученого совета ЮРГПУ (НПИ)



Н.Н. Холодкова

Адрес: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132, ЮРГПУ (НПИ)  
Тел.: 8(863) 525-54-33. E-mail: [buzalo\\_n@mail.ru](mailto:buzalo_n@mail.ru)

*С отрывком официального оппонента ознакомлена  
31 марта 2025 года*