

# О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук,  
доцента Емельяновой Галины Александровны  
на диссертационную работу Полякова Сергея Владимировича  
«Методика оценки влияния волнистости на прочность и долговечность  
стальных канатов подъемно-транспортных машин», представленную на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины

## **1. Актуальность диссертационной работы**

Ускорение темпов роста объемов строительства, увеличение доли возведения высотных зданий обуславливают необходимость повышения прочности и долговечности стальных канатов подъемно-транспортных машин (ПТМ). Стальные канаты входят в группу основных элементов подъемно-транспортных машин, осуществляющих подъем грузов. Надежность подъемного каната во многом определяется корректностью и обоснованностью методики его расчета, проведенного с учетом изменения геометрических параметров, выбором конструкции каната в зависимости от условий его эксплуатации, технологии изготовления, качества исходных материалов. Существующие методики, основанные на линейной теории расчета канатов, не позволяют корректно учесть влияние его волнистости на прочностные характеристики канатов большой длины (более 1000 м), для которых характерны кручение, изгиб и изменение углов свивки. При этом возникает необходимость научно обоснованного определения допустимого значения волнистости из условий безопасности, срока эксплуатации канатов с учетом возникающих изменений геометрических параметров и механических свойств винтовых элементов.

Таким образом, разработка методики оценки напряженно-деформированного состояния подъемных канатов подъемно-транспортных машин для определения допустимых геометрических параметров с учетом влияния волнистости на их прочность и долговечность является научно-

технической задачей, востребованной теорией и практикой их проектирования, производства и эксплуатации.

В данной диссертационной работе Поляков С. В. подошел к решению этого вопроса комплексно и с системных позиций. При проведении экспериментальных исследований автор рассмотрел влияние конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов на напряженно-деформированное состояние подъемных канатов с помощью нелинейной теории расчета канатов.

Соискатель предложил научно обоснованную методику оценки влияния волнистости на прочность и долговечность стальных канатов ПТМ при нелинейных зависимостях.

Поэтому рассматриваемая работа, направленная на решение комплекса важных проблем при расчете и эксплуатации подъемного каната, является актуальной.

## **2. Научная новизна исследований и полученных результатов**

Основным научным результатом исследований можно считать разработку методики оценки влияния волнистости на прочность и долговечность стальных канатов ПТМ при нелинейных зависимостях.

К новым научным результатам можно отнести:

1. Исследовано напряженно-деформированное состояние подъемного каната с учетом волнистости, на основании чего были получены нелинейные уравнения статики.

2. Рассмотрено напряженно-деформированного состояния подъемного каната с учетом волнистости. На основе данных выводов разработана методика по определению напряжения растяжения и кручения при нелинейных зависимостях.

3. С помощью нелинейных уравнений статики разработана методика определения допустимого значения радиуса волнистости подъемного каната.

4. Изучено влияния волнистости на прочность и долговечность стальных канатов ПТМ при нелинейных зависимостях. На основе подготовленных выводов разработана методика оценки влияния волнистости на прочность и долговечность стальных канатов при нелинейных зависимостях.

По результатам данного научного исследования, автором получен патент на изобретение РФ (Пат. РФ № 2330137).

### **3. Степень обоснованности и достоверность научных результатов и выводов, сформулированных в диссертации**

В рассматриваемой диссертации проанализированы достижения и теоретические положения предшествующих исследователей по вопросам расчета и конструирования стальных подъемных канатов, изложенные в 102 отечественных и 3 зарубежных источниках.

Изучение выводов, научных результатов и основных положений диссертации позволило установить, что соискатель достаточно ясно владеет вопросом и четко излагает необходимость доказательств правильности своих научных результатов и выводов. Автором корректно использованы апробированные опытом теории, а также применены расчетные методы стального подъемного каната, учитывающие изменение геометрических параметров и механических свойств винтовых элементов.

Обоснованность и достоверность результатов исследований, выводов и рекомендаций достигается:

- корректным обоснованием ограничений и допущений, принятых в ходе исследования;
- применением автором современного математического аппарата;
- проведенной оценкой достоверности экспериментальных исследований;
- проведением обширного экспериментального исследования с проверкой сходимости полученных данных с результатами теоретических

значений напряженно-деформированного состояния стального подъемного каната;

- обоснование вывода допустимого значения волнистости.

#### **4. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертации**

Значимость для науки и практики результатов диссертационной работы заключается в следующем:

– полученные рекомендации по конструированию подъемного каната позволят предупредить возникновение волнистости.

– предложенная методика по исследованию напряженно-деформированного состояния стального подъемного каната с учетом их волнистости позволяет определять деформации на 25 % точнее от линейной теории расчета.

– полученная методика по оценке влияния волнистости на прочность и долговечность стальных канатов ПТМ при нелинейных зависимостях позволила обосновать допустимое значение волнистости. Вывод допустимого значения волнистости стального каната позволит обеспечить безопасную работу ПТМ.

– полученные теоретические положения и результаты работы используются в учебном процессе СПбГАСУ по направлению подготовки кадров высшей квалификации 15.03.03 – Бакалавриат, 15.04.03 – Магистратура (научная специальность 05.05.04 – “Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины”). Изданы два учебных пособия – “Методика определения деформаций растяжения, кручения, изгиба с учетом волнистости в подъемном канате при нелинейных зависимостях” и “Методика определения допустимого значения радиуса волнистости для подъемных канатов при нелинейных зависимостях” в 2018 году.

Разработанная методика используется в строительной компании ООО “Вест-Компани”, на горнодобывающем предприятии ООО “Южной угольной компанией”.

## **5. Оценка содержания диссертационной работы и её завершенность**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Содержит 171 страницу машинописного текста, 10 таблиц, 71 рисунка, 165 формул, 1 приложение и список использованной литературы из 105 наименований.

*Во введении* обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы ее цели и задачи, отражена научная новизна полученных результатов, положения, выносимые на защиту, апробация и практическая значимость работы.

*В первой главе* анализируется состояние вопроса исследования и постановка задач. Приведен обзор существующих теорий расчета подъемного каната, и их особенности. Проведен анализ существующих научных работ в области расчета и эксплуатации подъемных канатов.

*Вторая глава* посвящена разработке методики расчета напряженно-деформированного состояния подъемного каната с учетом волнистости на основе нелинейных уравнений статики. Выведены уравнения для расчёта подъемных канатов двойной свивки и спиральной свивки с учетом волнистости, полученные на основе нелинейных уравнений статики и методом конечных приращений. Разработан алгоритм расчета напряженно-деформированного состояния подъемных канатов, позволяющий производить расчет дополнительных напряжений, возникающих в подъемном канате при изменении геометрических параметров и механических свойств винтовых элементов. Сформированы уравнения радиуса волнистости при нелинейных зависимостях.

*В третьей главе* подробно описаны экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния подъемного каната с учетом волнистости, проведенные автором.

Получены нелинейные уравнения, позволяющие определить допустимое значение волнистости и запас прочности для каната двойной свивки.

*В четвертой главе* разработана методика определения допустимого значения волнистости для подъемных канатов при нелинейных зависимостях. Подготовлена методика расчета подъемных канатов ПТМ с учетом их волнистости.

В заключении приведены основные выводы по работе, соответствующие поставленным задачам.

## **6. Критические замечания и недостатки**

В то же время диссертация не лишена и определенных недостатков. В частности, по работе могут быть сделаны следующие замечания:

1. Не определено понятие волнистость. Для широкого круга исследователей необходимо раскрыть понятие дефекта волнистость.

2. В формуле (1.47) на стр. 30 диссертационной работы не расшифрован множитель  $Q$ .

3. На странице 148 таблица 4.1 “Допустимое значение радиуса волнистости подъемных канатов при нелинейных зависимостях”. Корректнее было бы “Допустимое значение волнистости подъемных канатов при нелинейных зависимостях” или “Отношение диаметра спирали волнистости к диаметру каната”, так как основным результатом работы является получение допустимого значения отношения диаметра спирали волнистости к диаметру каната.

4. На рисунке 3.18 на стр. 91 диссертации не расшифрованы, на мой взгляд, важные параметры, полученные автором: « $L = 965$  м.п» и значение 1,042.

5. В автореферате не показано как изменяются основные показатели с увеличением длины каната.

6. В работе не обоснованы причины возникновения волнистости подъемного каната в процессе его эксплуатации.

7. Из текста диссертации не ясно, как на этапе изготовления подъемного каната предотвратить возникновение дефекта волнистость.

Тем не менее, вышеуказанные замечания и недостатки не снижают научной и практической значимости работы и не снижают общую положительную оценку.

## **7. Выводы и рекомендации**

В целом, диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой, в которой на основе выполненных автором обобщений, теоретических, расчетных и экспериментальных исследований решена научная задача, посвященная разработке методики оценки влияния волнистости на прочность и долговечность стальных канатов ПТМ при нелинейных зависимостях.

Автором по теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, в которых отражены основные положения диссертационной работы. Из них 5 опубликованы в рецензируемых научно-технических журналах по перечню ВАК РФ, в которых рекомендуется публикация материалов и результатов диссертаций.

Диссертация выполнена на современном научном уровне и представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу. Представленные материалы изложены в логической последовательности.

Автореферат отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ. Стиль изложения способствует пониманию диссертации и позволяет объективно оценить личный вклад автора и полученные результаты исследования.

В ходе проведения своих научных исследований автор показал себя профессионально подготовленным специалистом в области расчета и конструирования стальных подъемных канатов.

### Заключение

Анализ диссертационной работы Полякова Сергея Владимировича содержание рукописи диссертации, автореферата, опубликованных трудов, позволяет сделать следующее заключение:

– рецензируемая диссертация «Методика оценки влияния волнистости на прочность и долговечность стальных канатов подъемно-транспортных машин» по содержанию, актуальности, научной новизне, поставленным задачам и сформулированным выводам соответствует требованиям п. 9-11 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям;

– автор, Поляков Сергей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины (отрасль наук: технические науки).

Официальный оппонент,  
Емельянова Галина Александровна,  
доктор технических наук,  
специальность: 05.02.02 – Машиноведение,  
системы приводов и детали машин; доцент,  
адрес: 127994, Москва,  
ул. Образцова, д. 9, стр. 9,  
телефон: 8 (916) 161-91-51  
E-mail: ga\_emel@mail.ru

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Российский университет  
транспорта», доцент кафедры «Мосты и  
тоннели»

  
04 сентября 2020 г.

Г.А. Емельянова

Подпись руки 
Заверяю _____
Начальник Отраслевого центра подготовки научно – педагогичес высшей квалификации _____
 С.Н. Коржин