

**ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»**

ПРОТОКОЛ № 49
заседания диссертационного совета Д212.132.15 от 21 июня 2018 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 19 человек.

Присутствуют на заседании 14 человек.

Председательствующий – доктор технических наук Ляхомский Александр Валентинович.

Присутствовали: д.т.н., проф. **Ляхомский А.В.** (зам. председателя, 05.09.03), к.т.н., проф. **Шешко Е.Е.** (ученый секретарь, 05.05.06), д.т.н., проф. **Бабокин Г.И.** (05.09.03), д.т.н., проф. **Вержанский А.П.** (05.05.06), д.т.н., проф. **Галкин В.И.** (05.05.06), д.т.н., проф. **Дмитриев В.Г.** (05.05.06), д.т.н., проф. **Ершов М.С.** (05.09.03), д.т.н., проф. **Кантович Л.И.** (05.05.06), д.т.н., проф. **Керопян А.М.** (05.05.06), д.т.н., проф. **Набатников Ю.Ф.** (05.05.06), д.т.н., проф. **Рахутин М.Г.** (05.05.06), д.т.н., проф. **Фащиленко В.Н.** (05.09.03), д.т.н., проф. **Шевырев Ю.В.** (05.09.03), д.т.н., проф. **Яхонтов Ю.А.** (05.05.06).

Кворум имеется, по специальности 05.05.06 – Горные машины присутствуют 8 докторов наук, членов совета.

На повестке дня защита диссертации **Соловых Данилы Янисовича** на тему «Разработка метода расчета усталостной долговечности приводных барабанов ленточных конвейеров для горной промышленности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины. Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

Научный руководитель:

Вержанский Александр Петрович, доктор технических наук, профессор, генеральный директор НП «Горнопромышленники России».

Официальные оппоненты:

Поляков Андрей Вячеславович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», профессор кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений;

Яблонев Александр Львович, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», профессор кафедры торфяные машины и оборудования

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет».

Представленные соискателем документы соответствуют установленным требованиям Положения ВАК.

1. Слушали:

- доклад Соловых Данилы Янисовича об основных положениях диссертации;
- вопросы соискателю и его ответы;
- выступление научного руководителя соискателя;
- ученый секретарь оглашает заключение организаций, где выполнялась диссертационная работа, отзыв ведущей организации, а также отзывы, поступившие в диссертационный совет на диссертацию и автореферат;
- ответы соискателя на замечания, содержащиеся в отзывах;
- выступления официальных оппонентов;
- ответы соискателя на замечания оппонентов;
- выступления присутствующих на защите диссертации в общей дискуссии по рассматриваемой работе.

В общей дискуссии приняли участие: докт. техн. наук Рахутин М.Г., докт. техн. наук Галкин В.И., докт. техн. наук Дмитриев В.Г., докт. техн. наук Ляхомский А.В.

- заключительное слово соискателя.

2. Для проведения тайного голосования избрана счетная комиссия в составе: председателя – докт. техн. наук Яхонтова Ю. А., членов комиссии докт. техн. наук Рахутина М. Г., докт. техн. наук Фащиленко В. М..

В тайном голосовании приняли участие 14 членов совета.

Результаты голосования:

«За» - 14 членов совета; «против» - нет; «недействительных» - нет.

На основании результатов тайного голосования членов совета Соловых Даниле Янисовичу присуждается ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.05.06. – Горные машины, так как диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842).

3. Рассмотрение и принятие открытым голосованием заключения диссертационного совета по диссертации **Соловых Данилы Янисовича**.

Заключение совета принято единогласно.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.132.15 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от « 21 » июня 2018 г., протокол № 49

**О присуждении Соловых Даниле Янисовичу
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертационная работа на тему «Разработка метода расчета усталостной долговечности приводных барабанов ленточных конвейеров для горной промышленности» по специальности 05.05.06 – «Горные машины» выполнена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») на кафедре Горного оборудования, транспорта и машиностроения и принята к защите «05» апреля 2018 г., протокол № 45 диссертационным советом Д212.132.15 на базе ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС», 119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4 (приказ № 1120/нк от «23» сентября 2015 г.).

Соискатель Соловых Д.Я., гражданин Российской Федерации, 04.04.1989 года рождения, в 2010 г. с отличием окончил ФГБОУ ВПО «Московский государственный горный университет» с присвоением ему квалификации инженер по специальности «Технология машиностроения», в 2013 г. окончил очную аспирантуру ФГБОУ ВПО «Московский государственный горный университет» на кафедре «Технология машиностроения и ремонт горных машин». В настоящий момент работает в должности ассистента кафедры «Горное оборудование, транспорт и машиностроение» НИТУ «МИСиС».

Диссертация выполнена в ФГАОУ НИТУ «МИСиС» на кафедре «Горное оборудование, транспорт и машиностроение».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, генеральный директор НП «Горнопромышленники России» **Вержанский Александр Петрович.**

Официальные оппоненты:

1. **Поляков Андрей Вячеславович**, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений ФГБОУ ВО Тульский государственный университет;

2. **Яблонев Александр Львович**, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры торфяные машины и оборудование ФГБОУ ВО Тверской государственный технический университет.

Оба оппонента дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет» г. Екатеринбург, в своем положительном заключении, подписанном Боярских Г. А. (д.т.н., проф., зав. кафедрой «Эксплуатация горного оборудования» ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет») и Поповым А. Г. (к.т.н., доц. кафедры «Горные машины и комплексы» ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет») и утверждённом Валиевым Нияз Гадым оглы (д.т.н., проф., первым проректором ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»), **указала, что** представленная диссертация по своим задачам, содержанию, научно-техническому направлению, выполненным исследованиям соответствует специальности 05.05.06 – «Горные машины» и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу на актуальную тему. Решенные в диссертационной работе задачи свидетельствуют о глубоком научно-практическом подходе автора к достижению поставленной цели исследования и охватывают основные вопросы разработки технических решений, позволяющих повысить надёжность эксплуатации ленточных конвейеров на горных предприятиях России. В работе обобщен круг задач, позволяющих получить оценку долговечности (в числе циклов нагружения) сварного соединения в зависимости от параметров ленточного конвейера.

Научные положения, сформулированные в работе, характеризуют проблему как строго научную и актуальную, свидетельствуют о корректном подходе к пониманию ее сущности и предложенном решении. В работе обобщены задачи, связанные с определением влияния на долговечность металлов таких факторов, как рассеивание свойств металла, изменение напряжений вдоль сварного шва, размеры сварного шва, колебания натяжения конвейерной ленты и т.д.

Результаты диссертационной работы рекомендуются для использования на предприятиях и в организациях, занимающихся проектированием, изготовлением и эксплуатацией ленточных конвейеров в горной промышленности.

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что д.т.н. проф. Поляков А.В. и д.т.н., доц. Яблонев А.Л., являются признанными специалистами в области создания и исследования систем современного горного оборудования.

Выбор ведущей организации обоснован тем, что ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» имеет в своем составе кафедру эксплуатации горного оборудования, специалисты которой имеют высокую квалификацию и научные разработки в области ленточных конвейеров для горной промышленности.

Соискатель имеет 4 опубликованные работы, все по теме диссертации (общим объемом 2,5 п.л.), все статьи опубликованы в рецензируемых научных журналах по перечню ВАК Минобрнауки России:

1. **Соловых, Д. Я.** Оценка долговечности сварных соединений барабанов ленточных конвейеров / А. П. Вержанский, Д. Я. Соловых // Уголь. — 2016. — № 4. — С. 32-36.

2. **Соловых, Д. Я.** Математическая модель формирования давлений на приводном барабане ленточного конвейера с учетом изменяющегося коэффициента

сцепления / Д. Я. Соловых // Горный информационно-аналитический бюллетень, спецвыпуск. — 2014. — № 12. — 10 с.

3. **Соловых, Д. Я.** Моделирование на ЭВМ напряженного состояния приводного барабана ленточного конвейера для оценки долговечности сварных швов / Д. Я. Соловых // Горный информационно-аналитический бюллетень, отдельная статья. — 2015. — № 1. — 12 с.

4. **Соловых, Д. Я.** Экспериментальные исследования сварного шва барабана ленточного конвейера / Д. Я. Соловых // Горный информационно-аналитический бюллетень, спецвыпуск. — 2018. — № 1. — 12 с.

В публикации с соавтором личное участие автора состоит в разработке двухстадийной математической модели усталостного разрушения сварного шва барабана ленточного конвейера, а также в разработке цифровой модели для определения напряженно-деформированного состояния барабана.

На диссертацию и автореферат поступило 7 положительных отзывов со следующими критическими замечаниями из:

1. **«26 Центральный научно-исследовательский институт» – филиал АО «31 Государственный проектный институт специального строительства»**, подписан д.т.н., заместителем главного инженера по научной работе Латушкиным С. Н. Замечание 1. Как учитываются при расчетах долговечности простой ленточных конвейеров и их работа без загрузки. Замечание 2. Как рассчитывается долговечность барабана для случая его работы с частичным углом проскальзывания.

2. **МГТУ им. Баумана**, подписан д.т.н., проф. кафедры МТ-13 «Технологии обработки материалов» Федоровым С. К. Замечание 1. Исследование микроструктуры сварных швов (с.16) следовало бы проводить на более современных сертифицированных микроскопах, чем Неофот 30. Замечание 2. Из автореферата не ясно, что понимает соискатель под термином «макροдефекты».

3. **ООО «ТД «Трансбелт»**, подписан к.т.н., директором ООО «ТД «Трансбелт» Соловьевым В.Г. Замечание 1. На стр. 1 автореферата указано, что на мощных длинных конвейерах нагрузка на барабан от ленты может достигать порядка 1000 кН и более. Какая нагрузка имеется в виду и как она определяется? Замечание 2. На странице 15 автореферата имеется ссылка на формулу (4.34) которая в нем отсутствует. Замечание 3. На странице 19 указано, что обработка МНО проводилась на 15 образцах по 3-м режимам, а результат приводится только для одного режима.

4. **ФАНО России**, подписан к.т.н., начальником организационного отдела Административного управления Сухоруковой С. Е. Замечания отсутствуют.

5. **ООО «Сорский ГОК»**, подписан управляющим директором Буртоликом Л. Б. Замечание 1. При рассмотрении взаимодействия ленты с барабаном исследован только угол обхвата равный π , желательно рассмотреть и другие возможные углы обхвата. Замечание 2. В работе не рассмотрен вопрос взаимодействия ленты с барабаном футерованным резиной.

6. **Шахтинский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»**, подписан д.т.н., проф. кафедры «Технология и комплексы горных, строительных и

металлургических производств» Хазановичем Г. Ш. Замечание 1. На стр.6 автореферата сказано, что величина натяжения ленты является только одним из факторов, оказывающих существенное влияние на коэффициент сцепления, а далее в следующем абзаце сказано, что коэффициент сцепления существенно зависит от переменного натяжения ленты по дуге обхвата. Наверное, в первом случае автор имел ввиду только натяжение в точке набегания и сбегания ленты. Замечание 2. Автором не прокомментировано, почему рассматривались экспериментальные зависимости усталостной долговечности и от уровня деформации и от уровня напряжений (стр. 12).

7. ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский горный университет», подписан д.т.н., проф. кафедры машиностроения Юнгмейстером Д. А. Замечание 1. На странице 12 автореферата кроме графика на рисунке 7, нужно было бы дать развертку изменения напряжений по окружности барабана хотя бы в одном из его сечений. Замечание 2. На наш взгляд, в автореферате мало внимания уделяется второй стадии разрушения – процессу развития усталостной трещины. Не указано, какая модель взята за основу. Замечание 3. На странице 18 изложен стандартный метод оценки сходимости по Пирсону, этот метод и таблицу 2 можно было бы не приводить в автореферате.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют п.5 паспорта специальности 05.05.06 «Горные машины»):

доказана возможность построения непрерывной зависимости коэффициента сцепления ленты с барабаном от давления для рабочих давлений резинотканевых конвейерных лент; для более высоких давлений предлагается ступенчато изменяющаяся зависимость;

предложена цифровая модель барабана ленточного конвейера, позволяющая определить его напряженное состояние, напряжения, возникающие в сварном шве и оказывающие существенное влияние на долговечность сварного соединения;

разработана вероятностная модель усталостного разрушения и получена полная функция распределения ресурса сварного шва, представляющая собой свертку двух законов распределения, позволяющая оценить срок службы шва и влияние на него различных факторов;

Теоретическая значимость исследования и его **новизна** обоснованы тем, что:

доказано, что совокупность обладающих новизной теоретических результатов диссертационного исследования можно квалифицировать как разработанный соискателем метод расчета усталостной долговечности приводных барабанов ленточных конвейеров для горной промышленности.

установлена связь между натяжениями в точках набегания и сбегания ленты с барабана, отличающаяся от закона Эйлера.

разработана математическая модель, **доказано** наличие и **установлены** зависимости между долговечностью сварного шва и вариацией натяжения ленты, рассеиванием свойств материала шва, вариацией напряжений вдоль образующей барабана и геометрическими размерами шва;

установлено, что распределение макродефектов в сварном шве барабана подчиняется вероятностному закону распределения Пуассона;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны рекомендации расчета усталостной долговечности приводных барабанов ленточных конвейеров; критерии выбора вида обработки материала барабана для повышения его долговечности;

предложен способ повышения усталостной долговечности сварного шва приводного барабана высокоэнергетическим методом магнитно-импульсной обработки (МИО).

определены эффективность способа повышения усталостной долговечности сварного шва приводного барабана магнитно-импульсной обработкой, рациональные длительность импульса и значение тока при магнитно-импульсной обработке.

Результаты диссертационной работы приняты к реализации в плановых проектно-конструкторских разработках ООО «Объединенные машиностроительные технологии» (ООО «ОМТ») и АО «ПромТяжМаш» (АО «ПТМ») по совершенствованию приводных барабанов ленточных конвейеров.

Выводы и результаты рекомендуются к использованию в машиностроительных организациях, занимающихся разработкой и совершенствованием способов повышения долговечности сварных швов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что

- правомерность принятых допущений и корректность полученных результатов подтверждена моделированием на ЭВМ;

- теория построена на апробированных научных положениях математического анализа, теоретической механики, теории упругости, теории усталостного разрушения материалов, теории вероятностей и математического моделирования. Сходимость принятых в теории положений с полученными экспериментальными данными обеспечивается при уровне доверительной вероятности 0,88.

Личный вклад соискателя состоит в: **анализе** конструкций и особенностей эксплуатации ленточных конвейеров на горных предприятиях; **рассмотрении** методов расчета барабанов ленточных конвейеров на прочность; **разработке** математической модели расчета напряженно-деформированного состояния барабана и расчета натяжений в набегающей и сбегающей ветвях для случая, когда модель не соответствует модели Эйлера. Для выполнения подобных расчетов **разработана** дополнительная модель, устанавливающая непрерывное соотношение между натяжением ленты и коэффициентом сцепления ее с барабаном; **выполнении** цифрового моделирования, позволяющего решить задачу по расчету распределения напряжений вдоль образующей обечайки барабана; **разработке** математической модели, использованной для оценки ресурса сварного шва; **подготовке и проведению** экспериментальных исследований; **подготовке** к опубликованию основных работ по теме диссертации.

Диссертация Соловых Д. Я, соответствует критерию внутреннего единства, не содержит недобросовестных заимствований и ссылок на неопубликованные работы автора, отвечает п. 9. «Положения о присуждении ученых степеней», так как в ней на основе выполненных автором исследований дано новое решение актуальной научной задачи, состоящей в расчете и повышении усталостной долговечности барабанов ленточных конвейеров для горной промышленности, имеющей существенное значение при оценке надежности барабанов и ленточных конвейеров в целом.

На заседании « 21 » июня 2018 года, № 49 диссертационный совет Д212.132.15 принял решение присудить **Соловых Даниле Янисовичу** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек (из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации) участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовал: **за** присуждение учёной степени – 14, **против** – нет, **недействительных бюллетеней** – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета Д212.132.15,
проф., докт. техн. наук

Ляхомский
Александр Валентинович

Учёный секретарь
диссертационного совета Д212.132.15,
проф., канд. техн. наук

Шешко
Евгения Евгеньевна

« 21 » июня 2018 г.