

ПРОТОКОЛ № 1
от 29 января 2024 г.

**расширенного заседания Диссертационного совета по направлению
«Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования»**

Председатель: Елемесов К.К., к.т.н., профессор.

Ученый секретарь: Басканбаева Д.Д., доктор PhD.

Присутствовали:

Председатель - Елемесов К.К., кандидат технических наук, профессор;

Заместитель председателя - Абсадыков Б.Н., доктор технических наук, профессор;

Ученый секретарь - Басканбаева Д.Д., доктор PhD.

Члены диссовета:

Сембаев Н.С., к.т.н, доцент, Торайгыров Университет, Павлодар;

Сладковски А.В., доктор технических наук, профессор, Силезский политехнический университет, Польша;

Рахматулина А.Б., доктор PhD, доцент, Институт машиноведения, Алматы.

Докторант: Карпов Александр Павлович.

Присутствовали – все члены совета.

Отсутствует – 0.

Кворум есть.

Председатель. Уважаемые члены диссертационного совета, на сегодняшнем заседании присутствуют все члены совета. Кворум имеется. Есть предложение начать работу Дис.совета.

Голосуем:

За – единогласно

Против – нет

Воздержавших – нет.

Повестка дня у членов совета имеется. Кто за утверждения повестки дня?

Голосуем:

За – единогласно

Против – нет

Воздержавших – нет.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Рассмотрение поданного заявления докторанта Карпов Александр Павловича для рассмотрения вопроса о возможности принятия к защите докторской диссертации на тему «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей» и для утверждения даты защиты;

2. Рассмотрение кандидатур временных членов Диссертационного совета (далее ДС) в соответствии с требованиями пункта 2.2 согласно Положения П.029-04-01-03.2.02 – 2023 НАО «КазННТУ имени К.И. Сатпаева» от 18.04.2023 г.;

3. Рассмотрение кандидатур рекомендованных официальных рецензентов для докторантов согласно Положения П.029-04-01-03.2.02 – 2023;

СЛУШАЛИ:

По первому вопросу выступил председатель Елемесов К.К. к.т.н, профессор. В соответствии с новым Типовым положением о Диссертационном совете, утвержденным приказом МОН РК от 09.03.2021 г, приказ №98 мы принимаем на рассмотрение заявление от докторанта специальности 6D071300 – «Транспорт, транспортная техника и технологии» А.П. Карпова о возможности принятия к защите.

Согласно нового Положения П.029-04-01-03.2.02 – 2023 НАО «КазННТУ имени К.И. Сатпаева» поступило заявление от докторанта А.П. Карпова по специальности 6D071300 – «Транспорт, транспортная техника и технологии» для рассмотрения вопроса о принятии к защите и последующего утверждения даты защиты.

Необходимо отметить, что А.П. Карпов является докторантом Казахского университета путей сообщения (с 1.02.2023г. переименован в Международный транспортно-гуманитарный университет) и работа была выполнена там же, однако, в КУПС ДС был закрыт. По положению, любой докторант другого ВУЗа имеет права защиты в ДС НАО КазННТУ, если имеется соответствие по направлению подготовки. В связи с официальным обращением Президента Международного транспортно-гуманитарного университета А.Д. Омарова Председателю Правления – Ректору Satbayev University профессору М.М. Бегентаеву с просьбой рассмотреть вопрос о защите докторской диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) Карпов Александр Павловича по специальности 6D071300 – «Транспорт, транспортная техника и технологии» в Диссертационном совете по направлению «Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования».

В связи с закрытием Диссовета в КУПСе и на основании заключений 6-ти ученых с рекомендациями на защиту в Диссертационном совете по направлению «Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования», выписки из протокола расширенного заседания кафедры «Транспортная техника, машиностроение и стандартизация» Казахского университета путей сообщения с рекомендациями на защиту в Диссертационном совете по направлению «Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования», с учетом одного направления подготовки группы 07 «Инженерия и инженерное дело», многолетнего опыта кафедры «Технологические машины и транспорт» по выпуску бакалавров, магистрантов и докторантов по специальности «Транспорт, транспортная техника и технологии» и с учетом того, что в составе постоянного совета имеется зарубежный ученый из Польши д.т.н., профессор А.В. Сладковски, который является крупным ученым в области транспортной техники, нами принято решение о предоставлении возможности в качестве разовой защиты докторской работы докторанта Карпов Александр Павловича.

Имеются заключения следующих ученых, которые приведены в Приложении:

1. Д.т.н., профессора кафедры «Космическая техника и технология», Физико – технического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева **В.Е. Джундибаева**.

2. Профессора кафедры «Подвижной состав», Академии логистики и транспорта **Солоненко В.Г.**,

3. Д.т.н, профессора кафедры «Транспортная техника и технология» Транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, **Сазанбаевой Б.Т.**;

4. PhD доктора кафедры «Машиностроение» КазННТУ им. К. И. Сатпаева **Әбілқайыр Ж.Н.**;

5. Ассоц. профессора кафедры «Машиностроение» КазННТУ им. К. И. Сатпаева **М.Ф. Керимжановой**;

6. доцент кафедры «ТТМиС» Международного транспортно – гуманитарного университета **А.К. Сухамбаева**

с рекомендациями на защиту в Диссертационном совете по направлению «Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования».

Слово для представления поданных заявлений и соответствующего пакета документов представляется Ученому секретарю ДС.

Выступила ученый секретарь Д.Д. Басканбаева, которая огласила перечень поданных документов в ДС и отметила, что документы, поданные докторантами, соответствуют перечню и требованиям, предъявляемым Положением П.029-04-01-03.2.02 – 2023 НАО «КазННТУ имени К.И. Сатпаева» от 18.04.2023 г и ДС может принимать решение по защите диссертаций докторанта Карпова А.П.

В диссертационный совет докторанты предоставили следующие документы:

- заявление на имя председателя диссертационного совета о приеме диссертации к защите;
- отзывы отечественного и зарубежного научных консультантов, заверенные по месту работы консультанта. Перевод отзыва зарубежного консультанта должен быть нотариально заверен. Для диссертаций, содержащих государственные секреты, отзыв отечественного консультанта;
- протокол расширенного заседания кафедры, где выполнялась диссертация с положительным заключением и рекомендацией к защите, утвержденная курирующим проректором ВУЗа, в котором докторант проходил обучение;
- диссертация в твердом переплете, в 3 (трех) экземплярах и на электронном носителе (CD-диске) (в случае, если диссертация защищается в форме диссертационной работы);
- список научных трудов, заверенный главным ученым секретарем ВУЗа, в котором докторант проходил обучение, и копии публикаций;
- заключение Этической комиссии вуза, в котором обучался докторант, об отсутствии нарушений в процессе планирования, оценки, отбора, проведения и распространения результатов научных исследований, включая защиту прав, безопасности и благополучия объектов исследования (объектов живой природы и среды обитания).

Председатель: Елемесов К.К. к.т.н., профессор.

Уважаемые коллеги, в свете приведенных сведений и короткой информации докторанта ставлю на голосовании о принятии к защите докторской диссертации на тему «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей» докторанта Карпова А.П.

Прошу проголосовать:

За – все,

Против – нет.

По второму вопросу Председатель Елемесов К.К. к.т.н., профессор.

Он отметил что по правилам в состав ДС входят временные члены совета которые имеют ученую степень и активно занимаются научными исследованиями в данной отрасли ДС и совпадают с направлением подготовки докторантов, а так же имеют не менее 5 публикаций за последние 5 лет в журналах, имеющих ненулевой импакт-фактор в базе данных компании Clarivate Analytics (Web of Science) и/или Scopus и индекс Хирша не менее 2.

ДИСКУССИЯ: Члены постоянного диссертационного совета обсудили кандидатуры претендентов временного совета. После обсуждения, согласно этим требованиям **пункта 2.5 согласно Положения П.029-04-01-03.2.02 – 2023 НАО «КазННТУ имени К.И. Сатпаева» от 18.04.2023 г** рекомендовали кандидатуры следующих специалистов:

1. Алшынова Айман Медеубековна - PhD, ассоциированный профессор кафедры «Машины и аппараты производственных процессов», Алматинский Технологический Университет (г. Алматы Республика Казахстан), имеется более 13-ти научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 2;

2. Смайлова Гулбаршын Абылкасымовна – к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Машиностроение», Института энергетики и машиностроение КазННТУ

им.К.И.Сатпаева, (г. Алматы, Республика Казахстан), имеется более 20-ти научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 4 ;

3. Курмангалиева Ляззат Амановна – кандидат технических наук, асоц. профессор кафедры «Робототехники и технических средств автоматизи», Институт автоматизи и информационных технологий КазННТУ им.К.И.Сатпаева, (г. Алматы, Республика Казахстан), имеется более 5-ти научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 2 ;

4. Жусупов Кенес Амирлович – Ассоциированный профессор, к.т.н., доцент кафедры: «Автотранспортные средства и безопасность жизнедеятельности», института «Транспортная инженерия» при АО «Академия логистики и транспорта» имеется более 7-ми научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 4 ;

5. Бортебаев Сайын Абильханович – к.т.н., асоц. профессор кафедры «Технологические машины и оборудование» Института энергетики и машиностроение КазННТУ им.К.И.Сатпаева, имеется более 4-х научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 4 ;

6. Нугман Ерик Зеинелович - доктор PhD., заведующий кафедрой «Машиностроение», Институт энергетики и машиностроения КазННТУ им.К.И.Сатпаева, имеется более 8-и научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 3.

Прошу проголосовать:

За – все,

Против – нет,

По третьему вопросу выступил Председатель Елемесов К.К. к.т.н, профессор. Согласно новым требованиям нам необходимо рассмотреть и распределить официальных рецензентов докторантов по теме диссертации. Прошу дать кандидатуры остепененных специалистов по профилю, имеющих не менее 5 (пяти) научных статей в области исследований докторанта.

ДИСКУССИЯ: Члены постоянного диссертационного совета обсудили кандидатуры официальных рецензентов докторантов по теме диссертации. После обсуждения, согласно этим требованиям, рекомендовали кандидатуры следующих специалистов:

Докторанту Карпову А.П. по теме: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей» рекомендовать следующих специалистов:

1. Тойлыбаев Мейрамбай Сейсенбаевич к.т.н., профессор кафедры Аграрная техника и механическая инженерия. Казахский Национальный Аграрный Университет, (г. Алматы, Республика Казахстан).

2. Муканов Руслан Батырбекович – доктор PhD, заведующий учебно-производственной лабораторией PolyTechPoint, НАО КазННТУ им.К.Сатпаева, (г. Алматы, Республика Казахстан).

Прошу проголосовать:

За – все,

Против – нет

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Защита докторской диссертации Карпов Александр Павловича состоится 02 марта 2024 года в 14:00 часов, в Казахском национальном исследовательском техническом университете имени К.И. Сатпаева по адресу: 050013, г. Алматы, Сатпаева, 22, корпус ГМК, ауд. 271 «Порше Академия», а так, же ссылка для участия в онлайн формате:

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3akDWzUtgP144PFwqrxzC70QPkW4K71TlpnJcg7QVHbgI1%40thread.tacy2/conversations?groupId=0a9b5a66-c3b8-407a-b75e-fae999babe0b&tenantId=49cc33db-453b-4ada-aace-63c5dcd64f9c>

2. Утвердить временных членов Диссертационного совета для защиты докторанту Карпову А.П. Диссертационном совете по направлению «Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования»:

1. Алшынова Айман Медеубековна - PhD, ассоц. профессор кафедры «Машины и аппараты производственных процессов», Алматинский Технологический Университет (г. Алматы Республика Казахстан), имеется более 13-ти научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 2;

2. Смайлова Гулбаршын Абылкасымовна – к.т.н., ассоц. профессор кафедры «Машиностроение», Института энергетики и машиностроение КазННТУ им.К.И.Сатпаева, (г. Алматы, Республика Казахстан), имеется более 20- ти научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 4;

3. Курмангалиева Ляззат Амановна – к.т.н., ассоц. профессор кафедры «Робототехники и технических средств автоматизи», Институт автоматизи и информационных технологий КазННТУ им.К.И.Сатпаева, (г. Алматы, Республика Казахстан), имеется более 5- ти научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 2;

4. Жусупов Кенес Амирлович – ассоц. профессор, к.т.н., доцент кафедры: Автотранспортные средства и безопасность жизнедеятельности», института «Транспортная инженерия» Академии логистики и транспорта, имеется более 7-ми научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 4 ;

5. Бортебаев Сайын Абилянханович – к.т.н., ассоц. профессор кафедры «Технологические машины и оборудование» Института энергетики и машиностроение КазННТУ им.К.И.Сатпаева, имеется более 4-х научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 4 ;

6. Нугман Ерик Зеинелович - доктор PhD., заведующий кафедрой «Машиностроение», Институт энергетики и машиностроения КазННТУ им.К.И.Сатпаева, имеется более 8-и научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти, Индекс Хирша - 3.

Утвердить официальных рецензентов для докторанта:

Докторанту Карпову А.П.. официальных рецензенты:

1. Тойлыбаев Мейрамбай Сейсенбаевич к.т.н., профессор кафедры Аграрная техника и механическая инженерия. Казахский Национальный Аграрный Университет, (г. Алматы; Республика Казахстан).

2. Муканов Руслан Батырбекович – доктор PhD, заведующий учебно-производственной лабораторией PolyTechPoint, НАО КазННТУ им.К.Сатпаева, (г. Алматы, Республика Казахстан).

Результаты голосования: За – все,
Против – нет,
Воздержавшихся – нет.

**Председатель
Диссертационного совета по
направлению «Машиностроение,
цифровая инженерия машин и
оборудования», профессор**

**Ученый секретарь
доктор PhD**



К.К. Елемесов

Д.Д.Басканбаева

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам предварительного рассмотрения диссертационной работы Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей» представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии».

Тема диссертационной работы относится к железнодорожному транспорту, в частности к тяговому подвижному составу, что соответствует образовательной программе 6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии.

Актуальность темы не вызывает сомнений, т.к. реалий железнодорожного транспорта, и ближайшая перспектива его развития показывают о необходимости принятия эффективных решений по улучшению железнодорожных перевозок с учетом существующих конструкции дорог и имеющегося парка подвижного состава.

Целью диссертационной работы является повышение производительности и безопасности эксплуатации механизмов и узлов тягового подвижного железнодорожного состава на основе известных обоснованно применённых инженерных предложений, способствующих улучшению их динамических характеристик.

Отмечается большая работа соискателя по глубокому комплексному обзору и анализу научных трудов зарубежных и отечественных ученых по заявленной теме, в результате которых верно установлены проблемные участки.

Поставленные задачи конкретные, достигаемые и логически взаимосвязанные.

Одним из ответственных устройств, направленных на снижение динамического воздействия колес на рельсы и повышение плавности хода локомотива, является рессорное подвешивание. Для улучшения динамических качеств локомотива предложено применение пневмоэлементов.

Разработаны новые конструкции упругих элементов, способствующие более эффективному подвешиванию экипажной части тепловоза и снижению вибраций, обеспечивающих улучшение динамических характеристик тепловоза в целом. Предложено сбалансированное (четырёхточечное) комбинированное пневмопружинное устройство, состоящее из металлического пружинного ядра и пневморессоры из полимерной оболочки, которые имеют высокую жесткость, амортизацию и износостойкость. Попарно расположенные пневморессоры, управляемые через дроссельное устройство обеспечивают крен кузова локомотива в противоположную сторону от центробежной силы при прохождении кривой на скорости, что снижает риск выхода локомотива за пределы профиля движения.

Исследованы технологические аспекты выбора материалов и методов обработки для производства винтовых пружин в комбинированных упругих элементах. Установлена технология производства пружин горячей деформации, основанные на методах навивки в горячем состоянии, термической и гидropескоструйной обработки. Показано, что эти технологии позволяют получать высококачественные изделия с заданными геометрическими параметрами и механическими свойствами.

Проанализировано влияние изменения высоты борта наружного корпуса диафрагменной пневморессоры на величину её поперечной жесткости. На основании экспериментальных исследований предложена эмпирическая зависимость поперечной жесткости пневморессоры с цилиндрическими направляющими арматуры от высоты борта наружного корпуса. В результате рекомендуется высота борта, равная 0,075 м, обеспечивающая приемлемую характеристику упругой поперечной связи кузова локомотива с тележками.

На основании результатов проведенных исследований разработана, создана, испытана на стенде и натурном тепловозе конструкция комбинированной боковой опоры кузова локомотива, включающая пневматическую рессору диафрагменного типа и ролики, защищенная авторским свидетельством.

Вместе с тем в качестве замечания следует отметить, что работа выиграла бы, если провести компьютерное моделирование, которое позволило бы не только наглядно представить исследуемый объект, но и получить набор данных, характеризующих свойства системы и динамику их изменения во времени. Однако данное замечание можно отнести к предложению по дальнейшему развитию данной темы исследования.

Диссертационная работа Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) соответствует образовательной программе «6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии».

В то же время, диссертационная работа по структуре и содержанию также соответствует образовательной программе «8D07110 – Цифровая инженерия машин и оборудования». Основанием для такого суждения является следующее:

- проанализированы физико-химические явления, происходящие в аддитивном производстве, применены методы аддитивных технологий в области машиностроения;
- применены методы моделирования и экспериментального исследования для разработки и совершенствования аддитивного производства;
- спроектированы рациональные методы повышения точности, качества и надежности деталей, узлов и механизмов транспортных машин;
- применены аддитивные технологий в производстве заготовок и деталей машин;

– построены математические модели при решении практических задач организации выбора технологий, средств технологического оснащения, диагностики и испытаний технологических процессов.

В данном случае под аддитивными технологиями понимаются модернизация узлов рессорного подвешивания, а также изготовление их деталей на последовательной «наращиваемой» основе.

В этой связи, диссертационная работа Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭЗ3А для улучшения динамических показателей», представленная на соискание степени доктора философии (PhD), предлагается на защиту в диссертационном совете по образовательной программе «8D07110 – Цифровая инженерия машин и оборудовании».

Эксперт



В.Е.Джундибаев, д.т.н., профессор
кафедры «Космическая техника
и технология» Физико-технического
факультета
ЕНУ им.Л.Н.Гумилева

Подпись д.т.н. Джундибаева В.Е. «Заверяю»:



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам предварительного рассмотрения диссертационной работы Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей» представленной на соискание степени доктора философии(PhD) по образовательной программе «6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии».

Огромная протяженность железнодорожных магистралей Республики Казахстан составляет 16063км, из которых электрифицировано 26,4%, доля двухпутных линий -31,4%. Основная часть перевозок приходится на не электрифицированные участки железных дорог, где используют в качестве локомотивов – тепловозы. На начало 2022 года в республике было зарегистрировано 1 846 локомотивов, в том числе 1 228 (67%) тепловозов. Семь из десяти локомотивов, имевшихся в наличии на начало текущего года, считались изношенными.

Острота проблемы обуславливается необходимостью создания экипажной части, которая бы обеспечила межремонтный пробег до 1 млн км при минимальном техническом обслуживании, увеличенных до 25 тонн осевых нагрузках и хороших ходовых динамических качествах при скоростях движения до 120 км/ч. Другими словами, актуальность выбранной тематики прежде всего связано с экономическим аспектом: улучшение динамических показателей тепловоза может увеличить скорости движения, а также снижению расхода топлива и износа деталей и механизмов, что приведёт к сокращению эксплуатационных расходов и повышению производительности в железнодорожной отрасли.

Проблема улучшения ходовых качеств локомотивов в условиях повышения скорости движения поездов и уменьшения износа его деталей и узлов вынуждает прибегать к применению элементов в подвешивании тележек с более совершенными свойствами.

Одним из перспективных вариантов рессорного подвешивания железнодорожных экипажей является пневматическое подвешивание. Пневматическая рессора (пневморессора, пневмоподушка, пневмобаллон) – упругий элемент пневматической подвески транспортных средств, располагающийся между колесной осью и рамой/кузовом транспорта. Её преимущества – возможность сравнительно простыми средствами увеличить статический прогиб, а также возможность обеспечить демпфирование колебаний. Помимо этого, имеется возможность создания такого автоматического регулирования количества воздуха в элементе, при котором статический прогиб подвешивания не зависит от нагрузки, а жесткость изменяется в широком диапазоне. Кроме этого, исключается металлический контакт между ходовыми частями и кузовом, поэтому вибрации и шум от взаимодействия с рельсовым путем на кузов не передаются.

Таким образом, исследования, направленные на разработку методов и технологии применения пневморессоров в ходовой части тепловозов ТЭ33А

с целью повышения их динамических показателей, таких как эффективность движения, устойчивость к нагрузкам, снижение вибраций и увеличение комфорта пассажиров, имеют прямой экономический интерес для железнодорожных компаний и государства в целом.

В представленной диссертационной работе решение этой задачи основывается на комплексном подходе, включающем в себя оценку как экспериментальных, так и теоретических методов исследования, применяющихся в машиностроении.

Автором исследованы технологические аспекты выбора материалов и методов обработки для производства винтовых пружин в комбинированных упругих элементах. Установлена технология производства пружин горячей деформации, основанные на методах навивки в горячем состоянии, термической и гидropескоструйной обработки. Показано, что эти технологии позволяют получать высококачественные изделия с заданными геометрическими параметрами и механическими свойствами.

Соответственно, основные научные, а также практические и теоретические выводы, полученные в результате проведенных исследований, направлены на достижение поставленной цели. Разработана методика расчета вертикальных колебаний шестиосного локомотива с пневматическими рессорами во второй, винтовыми пружинами и фрикционными гасителями в первой ступенях, апробированная путем сопоставления теоретических и экспериментальных данных, которые хорошо согласуются между собой.

В связи с вышеизложенным диссертационная работа Карпова А.П. может быть рекомендована к защите на диссертационном совете по образовательной программе «8D07110 — Цифровая инженерия машин и оборудование».

Эксперт

д.т.н., профессор
кафедры «Транспортная техника и
технология» Транспортно-
энергетического факультета
ЕНУ им.Л.Н.Гумилева



Сазамбаева Б.Т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

эксперта по результатам рассмотрения диссертационной работы Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей», представленной на соискание степени доктора философии(PhD) по образовательной программе «6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии»

Современная тенденция к значительному повышению скоростей движения на железных дорогах Казахстана требует прежде всего улучшения ходовых свойств и динамических характеристик локомотивов и вагонов. Современное скоростное пассажирское движение призвано изыскать возможность и найти пути решения новых конструктивных и технологических решений, применения узлов и деталей, новых конструкции и материалов, обеспечивающих повышения скорости без снижения безопасности, а возможно даже ее повышения.

Целью работы является разработка конструкции и технологии изготовления упругих элементов рессорного подвешивания тепловоза серии ТЭ33А, способствующих улучшению динамических характеристик для повышения производительности и безопасности его эксплуатации.

Для эффективной виброзащиты необходимо обеспечить предельно возможные значения гибкости рессорного подвешивания. Это технически допустимо только при обращении к пневматическому подвешиванию, наиболее быстро и экономично внедрить которое предлагает докторант, путем обоснованного и рационального сочетания комбинированных рессор и пневматических элементов в экипажной части эксплуатируемых локомотивов.

Разработка демпфирующих устройств с ограниченными габаритными размерами является сложной технической проблемой, которую в диссертационной работе решает докторант, всесторонне изучив характер возмущения и конструктивной особенности экипажной части локомотива.

Докторантом проведены измерения и численное моделирование динамических характеристик тепловоза с текущими упругими элементами, позволяющие определить конкретные области, требующие улучшения, и даны количественные оценки этих изменений. Показано, что существующие упругие элементы не обеспечивают достаточной жесткости и амортизации, что приводит к повышению вибраций, износу деталей и узлов локомотива;

Разработаны новые конструкции упругих элементов, способствующие более эффективному подвешиванию экипажной части тепловоза и снижению вибраций, что обеспечивает улучшение динамических характеристик тепловоза в целом. Предложено сбалансированное комбинированное пневмопружинное устройство, состоящее из винтовой пружины и пневморессоры, обладающее синергическим эффектом, обеспечивающее высокую жесткость, амортизацию и износостойкость. Также предложен

альтернативный вариант – комбинированные упругие элементы, состоящие из полимерной оболочки и профилированных металлических элементов;

Докторант при исследовании вопроса обосновывает установлением связи между параметрами пневмосистемы (конструктивными, упругими, диссипативными) и динамическими показателями тепловоза. На основании полученных результатов автором разработана пневматическая система опор кузова локомотива с параметрами, рекомендованными в данном исследовании.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что поставленная цель работы полностью достигнута, задачи исследования решены корректно, имеют завершённый характер. Обладают научной новизной, практической и теоретической значимостью.

Диссертационная работа Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) соответствует образовательной программе «6D071300 Транспорт, транспортная техника и технологии».

В то же время диссертационная работа по структуре и содержанию также соответствует образовательной программе «8D07110 — Цифровая инженерия машин и оборудовании». Основанием для такого вывода является:

- разработаны новые конструкции упругих элементов, способствующие более эффективному подвешиванию экипажной части тепловоза и снижению вибраций, что обеспечивает улучшение динамических характеристик тепловоза в целом;

- предложено сбалансированное комбинированное пневмопружинное устройство, состоящее из винтовой пружины и пневморессоры, обладающее синергическим эффектом, обеспечивающее высокую жесткость, амортизацию и износостойкость;

- предложен альтернативный вариант – комбинированные упругие элементы, состоящие из полимерной оболочки и профилированных металлических элементов;

- исследованы технологические аспекты выбора материалов и методов обработки для производства винтовых пружин в комбинированных упругих элементах;

- установлена технология производства пружин горячей деформации, основанные на методах навивки в горячем состоянии, термической и гидropескоструйной обработки. Показано, что эти технологии позволяют получать высококачественные изделия с заданными геометрическими параметрами и механическими свойствами.

В этой связи диссертационная работа Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей»,

представленной на соискание степени доктора философии(PhD), предлагается на защиту в диссертационном совете по образовательной программе «8D07110 — Цифровая инженерия машин и оборудования».

Эксперт

д.т.н., профессор
кафедры «Подвижной состав»
Академия логистики и транспорта



Солоненко В.Г.

Ирина Николаевна Ш.с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам предварительного рассмотрения диссертационной работы Карпова Александра Павловича на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей» представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии».

Безопасность движения железнодорожных единиц подвижного состава определяется взаимодействием элементов железнодорожного пути и элементов подвижного состава.

Тепловозы серии ТЭ33А (Evolution) отечественного производства «Локомотив Құрастыру Зауыты» (г. Астана) широко используются в железнодорожной инфраструктуре Казахстана, перевозке больших грузовых и пассажирских составов.

В дальнейшем парк локомотивов будет пополняться тепловозами отечественного производства данной серии, то ремонт и обслуживание подвижного состава в РК будет преимущественно переключаться на них.

Эксплуатируемые тепловозы серии ТЭ33А отвечают всем требованиям по эксплуатации на железнодорожном транспорте, тем не менее, имеют ряд недостатков, связанных с конструкцией экипажной части локомотива. А именно, конструктивно экипажная часть тепловоза выполнена по унифицированной технологии в виде использования сбалансированного рессорного подвешивания индивидуально для каждой оси, состоящих из винтовых пружин и гидравлических гасителей колебаний с применением челюстных букс, что вызывают частые поломки, приводящие к ремонту железнодорожного подвижного состава.

Произведенные автором исследования и теоретически обоснованные возможности изменения конструкции рессорного подвешивания на пневмоэлементы с детальной разработкой подвески подвижного состава соответствует современным тенденциям развития машиностроения.

Исследованы технологические аспекты выбора материалов и методов обработки для производства винтовых пружин в комбинированных упругих элементах. Установлена технология производства пружин горячей деформации, основанные на методах навивки в горячем состоянии, термической и гидropескоструйной обработки. Показано, что эти технологии позволяют получать высококачественные изделия с заданными геометрическими параметрами и механическими свойствами.

Проанализировано влияние изменения высоты борта наружного корпуса диафрагменной пневморессоры на величину её поперечной жесткости. На основании экспериментальных исследований предложена эмпирическая зависимость поперечной жесткости пневморессоры с цилиндрическими направляющими арматуры от высоты борта наружного корпуса. В результате выбрана высота борта, равная 0,075 м,

обеспечивающая приемлемую характеристику упругой поперечной связи кузова локомотива с тележками.

В целом, проведенные исследования и разработки в области пневматического рессорного подвешивания локомотивов позволяют улучшить их ходовые качества, стабильность и динамические характеристики, что является важным вкладом в развитие железнодорожной техники.

Учитывая содержание и полученные результаты докторанта, диссертационную работу можно отнести в область машиностроительного производства. Диссертационная работа Карпова А.П. может быть рекомендована к защите на диссертационном совете по образовательной программе «8D07110 – Цифровая инженерия машин и оборудовании».

доцент кафедры «ТТМиС»
МТГУ, к.т.н.



А.К. Сухамбаев

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

эксперта по результатам рассмотрения диссертационной работы Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии»

Рассмотрев представленную на экспертизу диссертационную работу на тему «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей», установлено следующее.

Актуальность темы исследований не вызывает сомнений, т.к. существует проблема повышения скорости осуществления железнодорожных перевозок по Казахстану, как внутри страны так и транзитных. Повышение качества транспортных услуг связано с обеспечением эксплуатационных характеристик подвижного состава.

В соответствии с поставленной целью в диссертационной работе решаются задачи, направленные на исследование, проектирование и изготовление отдельных механизмов и узлов подвижного состава, что вполне считается оправданной для увеличения скорости перемещения в целом.

Автором проведен анализ существующих способов пневматического рессорного подвешивания в локомотивах, выявлены их преимущества и недостатки.

Разработана методика расчета вертикальных колебаний шестиосного локомотива с пневматическими рессорами во второй, винтовыми пружинами и фрикционными гасителями в первой ступенях. Апробирование результатов выполнено путем сопоставления теоретических и экспериментальных данных, которые хорошо согласуются между собой.

Разработаны новые конструкции упругих элементов, способствующие более эффективному подвешиванию экипажной части тепловоза и снижению вибраций, что обеспечивает улучшение динамических характеристик тепловоза в целом. Предложено сбалансированное (четырёхточечное) комбинированное пневмопружинное устройство, состоящее из металлического пружинного ядра и пневморессоры из полимерной оболочки, имеющей высокую жесткость, амортизацию и износостойкость.

Поставленные задачи исследования решены корректно, на основании полученных теоретических и практических результатов, имеют завершённый характер.

В исследованиях использованы положения фундаментальных и прикладных наук: теории упругости, теоретической механики, математического моделирования в оценке динамических процессов в механизмах и узлах транспортных средств, а также взаимодействия пути и подвижного состава. В экспериментальных исследованиях применено физическое моделирование процессов пневморессор и пружин, тензометрирование сил при определении динамических ходовых качеств тепловоза, с обработкой опытных данных методами математической статистики.

В качестве замечания можно отметить следующее: в тексте работы имеются некоторые материалы, которые следовало бы перенести в приложение к диссертации.

Таким образом, диссертационная работа Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) соответствует образовательной программе «6D071300 — Транспорт, транспортная техника и технологии» и заслуживает рекомендации к защите.

Следует отметить, что тема диссертационной работы может быть отнесена как к железнодорожному транспорту, так и к области машиностроительного производства. В работе основные научные положения относятся к области машиностроения, в т.ч. цифровизации отдельных процессов.

В этой связи, по содержанию и полученным результатам диссертационную работу можно отнести к образовательной программе «8D07110 — Цифровая инженерия машин и оборудования». В частности:

- разработаны новые конструкции упругих элементов, способствующие более эффективному подвешиванию экипажной части тепловоза и снижению вибраций, что обеспечивает улучшение динамических характеристик тепловоза в целом;

- предложено сбалансированное (четырёхточечное) комбинированное пневмопружинное устройство, состоящее из металлического пружинного ядра и пневморессоры из полимерной оболочки, которые имеют высокую жесткость, амортизацию и износостойкость;

- исследованы технологические аспекты выбора материалов и методов обработки для производства винтовых пружин в комбинированных упругих элементах;

- разработана технология производства пружин горячей деформации, основанная на методах навивки в горячем состоянии, термической и гидropескоструйной обработки. Автором показано, что эти технологии позволяют получать высококачественные изделия с заданными геометрическими параметрами и механическими свойствами.

Все вышеизложенное дает основание рекомендовать диссертационную работу Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей», представленную на соискание степени доктора философии (PhD), для защиты в диссертационном совете по образовательной программе «8D07110 — Цифровая инженерия машин и оборудования».

Эксперт
профессор кафедры
кафедры «Машиностроение»
КазНITU имени К.И.Сатпаева



М.Ф.Керимжанова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам предварительного рассмотрения диссертационной работы Карпова А.П. на тему: «Совершенствование конструкции упругих элементов экипажной части тепловоза серии ТЭ33А для улучшения динамических показателей» представленной на соискание степени доктора философии(PhD) по образовательной программе «6D071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии».

Проблема улучшения ходовых качеств локомотивов в условиях повышения скорости движения поездов и уменьшения износа его деталей и узлов вынуждает прибегать к применению элементов в подвешивании тележек с более совершенными свойствами.

Одним из перспективных вариантов рессорного подвешивания железнодорожных экипажей является пневматическое подвешивание. Пневматическая рессора (пневморессора, пневмоподушка, пневмобаллон) – упругий элемент пневматической подвески транспортных средств, располагающийся между колесной осью и рамой/кузовом транспорта. Её преимущества – возможность сравнительно простыми средствами увеличить статический прогиб, а также возможность обеспечить демпфирование колебаний. Помимо этого, имеется возможность создания такого автоматического регулирования количества воздуха в элементе, при котором статический прогиб подвешивания не зависит от нагрузки, а жесткость изменяется в широком диапазоне. Кроме этого, исключается металлический контакт между ходовыми частями и кузовом, поэтому вибрации и шум от взаимодействия с рельсовым путем на кузов не передаются.

Одной из важных целей автор исследования поставил изучить технологические аспекты изготовления новых упругих элементов, включая выбор материалов и методы обработки, что в целом было сделано.

Произведенные исследования и теоретически обоснованные возможности изменения конструкции рессорного подвешивания на пневмоэлементы с детальной разработкой подвески подвижного состава соответствует современным тенденциям развития машиностроения.

Исследованы технологические аспекты выбора материалов и методов обработки для производства винтовых пружин в комбинированных упругих элементах. Установлена технология производства пружин горячей деформации, основанные на методах навивки в горячем состоянии, термической и гидropескоструйной обработки. Показано, что эти технологии позволяют получать высококачественные изделия с заданными геометрическими параметрами и механическими свойствами.

Проанализировано влияние изменения высоты борта наружного корпуса диафрагменной пневморессоры на величину её поперечной жесткости. На основании экспериментальных исследований предложена эмпирическая зависимость поперечной жесткости пневморессоры с

цилиндрическими направляющими арматуры от высоты борта наружного корпуса. В результате выбрана высота борта, равная 0,075 м, обеспечивающая приемлемую характеристику упругой поперечной связи кузова локомотива с тележками.

В целом, проведенные исследования и разработки в области пневматического рессорного подвешивания локомотивов позволяют улучшить их ходовые качества, стабильность и динамические характеристики, что является важным вкладом в развитие железнодорожной техники.

Учитывая содержание и полученные результаты докторанта, диссертационную работу можно отнести в область механической инженерии. Диссертационная работа Карпова А.П. может быть рекомендована к защите на диссертационном совете по образовательной программе «8D07110 Цифровая инженерия машин и оборудовании».

PhD доктор кафедры
«Машиностроение»,
Каз НИТУ им. К.И. Сатпаева



Абілқайыр Ж.Н.