

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента Хитрова Егора Германовича на диссертационную работу Фомина Кирилла Игоревича «Метод оценки нагруженности заблокированных контуров трансмиссий многоприводных колесных шасси», представленную в диссертационный совет 24.2.380.05 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время дорожное строительство в России является одной из наиболее активно развивающихся отраслей. Свидетельством этого являются многочисленные национальные проекты, утвержденные Правительством Российской Федерации на текущий период и на перспективу. Номенклатура средств механизации, участвующих в дорожно-строительном производстве, довольно обширна, при этом по отдельным их видам доля поставок от отечественных производителей весьма незначительна. В диссертационном исследовании его автором, Фоминым Кириллом Игоревичем, предложена концепция, заключающаяся в расширении типового семейства большегрузных автосамосвалов традиционной рамной конструкции образцами машин шарнирно-сочлененного исполнения. Реализация этой концепции требует сравнительной оценки нагруженности унифицированных узлов и агрегатов сочлененных машин семейства и их базовых жесткорамных аналогов. В части трансмиссий это в первую очередь относится к их заблокированным контурам, которые в эксплуатации могут догружаться значительными по величине циркулирующими моментами. Анализ исследований в области нагруженности элементов трансмиссий полноприводных колесных машин циркулирующими моментами, выполненный автором, выявил ограниченную возможность их использования для ряда случаев специфических условий движения транспортно-технологических машин в условиях дорожно-строительного производства. В связи с этим совершенствование и разработка новых научных подходов к оценке нагруженности заблокированных контуров ходового привода многоосных полноприводных шасси представляется актуальной задачей.

Научная новизна исследований и полученных результатов.

В качестве пунктов научной новизны следует выделить следующее:

– научно обоснована целесообразность применения шарнирно-сочлененных землевозов в сфере дорожного строительства, предложена

концепция их создания в составе высоко унифицированных семейств большегрузных автосамосвалов и спрогнозированы их основные технические характеристики с учетом возможности использования в конструкции серийных узлов и агрегатов.

– разработаны математические модели нагружения заблокированных контуров трансмиссии многоприводных колесных машин циркулирующими моментами для случая их движения по твердым опорным поверхностям, слабонесущему грунтовому основанию, а также для случая преодоления ими типовых дорожных препятствий, характерных для строительной площадки;

– разработан метод, позволяющий на основе единого научного подхода численно оценить величину максимальных моментов, нагружающих заблокированные контура приводов ходового оборудования многоосных колесных транспортных средств с учетом их догружения циркулирующими моментами, который базируется на расчете усилий, возникающих в упругом контуре трансмиссии, обладающем известной угловой жесткостью при заданных углах его закрутки. Разработана блок-схема расчета и компьютерная программа реализации предложенного метода;

– расчетным способом, базирующемся на применении предложенного метода, научно обоснована возможность применения унифицированных узлов и агрегатов трансмиссии серийно выпускаемых большегрузных жестокрамных транспортных машин в конструкциях шарнирно-сочлененных автосамосвалов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации, обеспечивается применением апробированных методов экспертных, теоретических и экспериментальных исследований, использованием достоверных исходных данных, современного математического аппарата, достаточной сходимостью результатов расчетов и экспериментальных данных, а также согласованностью с результатами исследований, выполненных ранее другими авторами. Это подтверждается также обширной апробацией и одобрением работы на различных конференциях, в том числе международного статуса, а также успешной практической реализацией предложенного метода в рамках деятельности ряда предприятий, специализирующихся на разработке и производстве колесных машин.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 9 научных изданиях, среди которых 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в журнале с международным индексом цитирования и 3 статьи в

прочих изданиях. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Научная значимость работы

Научная значимость диссертационной работы заключается в разработке универсального метода, позволяющего расчетным путем оценить степень нагруженности узлов и агрегатов трансмиссии колесных транспортных средств циркулирующими моментами в различных условиях их движения.

Практическая значимость работы

Практическая значимость диссертационного исследования заключается во внедрении его результатов в производственные процессы предприятий, занимающихся конструированием и производством строительных и дорожных машин, а также в образовательные программы высших учебных заведений, специализирующихся на выпуске специалистов инженерной направленности, что подтверждается соответствующими актами внедрения.

Результаты проведенного экспериментального исследования могут быть использованы другими авторами, выполняющими исследования в аналогичных научных направлениях.

Теоретическая значимость

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в дальнейшем развитии исследований в области теории нагружения узлов и агрегатов трансмиссии в заблокированных контурах колесного привода многоприводных колесных машин циркулирующими моментами в условиях движения, отличных от изученных ранее, а также в уточнении существующих подходов к таким оценкам, с точки зрения необходимости учета углов увода колес при криволинейном движении транспортного средства и тангенциальной эластичности шины при его движении по деформируемому опорному основанию.

Объем и структура диссертационной работы

Диссертационная работа изложена на 161 листе машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка, включающего 122 источника, и приложений, включающих в себя результаты расчетов и акты внедрения, подтверждающие практическое применение результатов диссертационного исследования.

Во введении диссертации отражены актуальность темы исследования, цель и задачи, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость, изложена рабочая гипотеза и положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертации предложена концепция создания шарнирно-сочлененного автосамосвала, унифицированного в части приводов ходового

оборудования с большегрузными рамными образцами машин, спрогнозирован его концептуальный облик и технические характеристики, проведен сравнительный анализ эффективности его применения в сфере дорожно-строительного производства в сравнении с жесткорамными аналогами.

Проведен анализ состояния научных разработок в области оценки нагруженности трансмиссий многоприводных колесных машин циркулирующими моментами и определены направления дальнейшего развития существующих подходов.

Во второй главе диссертации разработаны математические модели нагружения циркулирующими моментами узлов и агрегатов трансмиссий колесных транспортных средств в их заблокированных контурах. Разработан универсальный метод, позволяющий численно оценить величину максимального момента, нагружающего привода ходового оборудования колесных машин при их движении по твердому опорному основанию, деформируемому грунту, при преодолении препятствий различного геометрического профиля.

В третьей главе приведены результаты экспериментальных исследований, выполненных автором в интересах определения параметров некоторых физико-механических свойств слабонесущих грунтов, формирующих дорожную насыпь. Определен диапазон значений величины удельного сопротивления грунта вдавливаю, что необходимо для моделирования процесса качения деформируемого колеса по деформируемому опорному основанию дорожной насыпи.

В четвертой главе диссертационной работы, согласно разработанному методу, автором проведен сравнительный анализ уровня нагруженности циркулирующими моментами узлов и агрегатов трансмиссий серийной жесткорамной машины и гипотетического образца шарнирно-сочлененного автосамосвала.

Выполнена технико-экономическая оценка целесообразности реализации предложенной концепции по созданию сочлененных машин в составе высоко унифицированных семейств большегрузных грузовиков.

В заключении сформулированы основные достигнутые результаты диссертационного исследования.

Вопросы и замечания по работе

1. В рамках обоснования применения сочлененной машины в различных условиях эксплуатации методом сравнительных оценок (стр.29-37 диссертационной работы), при комплексной сравнительной оценке технического уровня в показателях маневровой подвижности в качестве контролируемого параметра под позицией 13 (табл.1.3, стр. 29) принята

величина среднего удельного давления на грунт автомобиля полной массы, в то же время, при сравнении применения машин в рамках освоения арктических территорий РФ, выводы делаются на основании сравнения удельного давления автомобиля полной массы по выступам протектора (стр. 34-35, табл. 1.7), причем разница между рассматриваемыми величинами составляет более чем в полтора раза. С чем связан выбор значений в обоих рассмотренных случаях?

2. Блок-схема расчетов, приведенная на стр. 82, содержит в себе информацию о необходимости расчета такого параметра, как величина кинематических рассогласований (χ), в то же время автором в рамках дальнейшего исследования расчет указанной величины отдельно не проводился. Не понятно, чем связано отклонение от разработанной методики расчета?

3. Анализ результатов расчета величины момента, нагружающего оси транспортных средств, приведенный в рамках таблицы 4.4 (стр.106 диссертационной работы), выявил, что при расчете нагрузок без учета тангенциальной эластичности шин величина момента, нагружающего первую ось транспортного средства ниже, чем в случае расчета с учетом тангенциальной эластичности шины (имеет место прирост величины момента при учете тангенциальной эластичности шины), колеса второй оси, напротив демонстрируют убывание величины момента (аналогичная ситуация для колес 1 и 3 осей). Чем объясняется такая закономерность?

Указанные вопросы и замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Выводы и рекомендации

Представленная на оппонирование диссертация Фомина К.И. «Метод оценки нагруженности заблокированных контуров трансмиссий многоприводных колесных шасси» является завершенной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной, имеет теоретическую и практическую значимость, содержит в себе решение актуальной научной задачи, связанной с повышением эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин. Название диссертационного исследования соответствует его содержанию, а автореферат в полной мере отражает суть выполненной работы.

Общее заключение

Диссертационная работа «Метод оценки нагруженности заблокированных контуров трансмиссий многоприводных колесных шасси», соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от

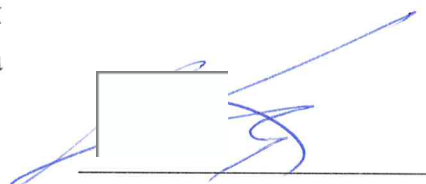
24.09.2013г. № 842 и паспорту научной специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы, а ее автор, Фомин Кирилл Игоревич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, доцент,
доцент высшей школы программной инженерии института компьютерных наук и кибербезопасности федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

«19» ноября 2024 г.

Диссертация защищена по специальности 05.21.01 Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства.



Хитров Егор Германович



Адрес организации:

Санкт-Петербург, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Телефон: +7 (812) 279-16-28, e-mail: iccs@spbstu.ru.