

О Т З Ы В

*на автореферат диссертации Лагерев **Игоря Александровича**
«Развитие элементов теории проектирования и моделирования
манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов
и детали машин*

При производстве погрузочно-разгрузочных работ в строительстве и хозяйственной деятельности предприятий различного профиля широкое распространение получили гидравлические краны-манипуляторы. Манипуляционные системы являются исполнительными органами лесных и специальных машин. Постоянное совершенствование технологических процессов требует создания новых и совершенствования существующих конструкций с целью повышения потребительских качеств и надёжности при эксплуатации. В этой связи дальнейшее развитие элементов теории проектирования и моделирования манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин является **актуальной** научной задачей.

Целью работы является повышение надёжности, экономичности, безопасности и конкурентоспособности манипуляционных систем отечественных мобильных транспортно-технологических машин различного назначения при выполнении широкой номенклатуры транспортно-технологических операций на основе разработки научно обоснованных технических и технологических решений, базирующихся на создании комплексной динамической модели исследуемой системы. Содержание диссертации, отражённое в автореферате, говорит о том, что поставленная цель была достигнута. При этом были получены результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью.

Научная новизна работы И.А. Лагерев заключается в том, что исследование рабочих процессов манипуляционных систем (манипуляторов) выполняется с учетом сложного взаимодействия отдельных элементов мобильной машины, манипулятора, внешней среды. Для этого во второй главе предложена комплексная математическая модель, включающая отдельные подмодели основных элементов. Таким образом, автором используется системный подход к

исследованию протекающих в объекте исследования динамических процессов. Частным случаем применения комплексной математической модели являются предложенные соискателем математические модели многокритериальной оптимизации конструкции и гидропривода, модели анализа влияния зазоров в шарнирах на нагруженность манипуляционной системы.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается достаточным количеством теоретических и натурных исследований, выполненных автором с использованием современных методов теории упругости, теоретической механики, теории вероятностей и случайных процессов, экспериментальной механики, матричной алгебры и аналитической геометрии, конечных элементов, компьютерного моделирования, оптимального проектирования, испытаний.

Практическая значимость работы заключается в создании и апробации методики компьютерного моделирования и проектирования конкурентоспособных образцов манипуляционных систем различного конструктивного исполнения для отечественных транспортно-технологических машин, а также в разработке методики натурных экспериментальных исследований динамики на основе дистанционной цифровой видеофиксации динамических процессов.

Несмотря на общее благоприятное впечатление от результатов исследований, выполненных автором, можно сделать некоторые замечания.

1. В разделе 2 рассмотрена методика моделирования динамической нагруженности манипуляционной системы (рис. 7 автореферата). Необходимо пояснить, для чего она была разработана и для решения каких задач используется.

2. На рис. 6 автореферата и в уравнениях движения базовой машины (шасси) без должного пояснения используются сложные обозначения индексов переменных. Непонятно, какой физический смысл имеет такая индексация.

3. В автореферате автором указано, что разрешение видеосъемки оказывает влияние на результаты эксперимента. В частности, не регистрируются амплитуды колебаний с периодом меньшим, чем некоторое критическое значение. Похожая ситуация характерна и для численного интегрирования уравнений движения. Однако из автореферата не ясно, какова величина шага интегрирования по времени при решении динамических задач, чем она была обоснована?

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что представленная к публичной защите диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены новые научно обоснованные технические и технологические решения актуальной научно-технической задачи, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны, что соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а Лагереv Игорь Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования «Московский
государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»:
профессор кафедры «Подъемно-транспортные системы»,
доктор технических наук, профессор

Вершинский Анатолий Владимирович

«18» мая 2017 г.



ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»
Адрес: 105005, Россия, Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5, РК-4.
Тел. +7 (499) 263 6840
E-mail: rk4@bmstu.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лагерева Игоря Александровича

«Развитие элементов теории проектирования и моделирования манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.02 «Машиноведение, системы приводов и детали машин»

Целями работы являются повышение потребительских свойств, надежности и снижение стоимости эксплуатации манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин (МС МТТМ). Результаты исследований направлены на повышение конкурентоспособности российской техники и импортозамещение, тема работы несомненно является актуальной.

Научная значимость работы заключается: в разработке методологии проектирования и исследования МС МТТМ на основе системного подхода, как совокупности взаимоувязанных математических моделей подсистем с высокой степенью детализации; в создании методик многокритериальной оптимизации МС МТТМ; в получении новых результатов по исследованию переходных процессов, динамической нагруженности манипуляционных систем; в получении закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния элементов, образующих шарнирные сочленения и разработку методов снижения вредного влияния повышенных зазоров в этих сочленениях. Представленные в автореферате диссертации результаты являются новыми, научно обоснованными и позволяют сделать вывод о высокой математической подготовке соискателя и его владении современными средствами автоматизированного проектирования.

Практическая значимость работы заключается: в разработке перспективных конструкций и конструктивных способов повешения долговечности элементов МС МТТМ; в создании алгоритмов компьютерного моделирования, программного обеспечения для автоматизации расчетов, методик экспериментальных исследований динамических процессов. В автореферате отмечено, что результаты работы внедрены в производство и учебный процесс.

Техническая новизна разработок подтверждена патентами на изобретения РФ. Результаты диссертационной работы прошли широкую апробацию и опубликованы в 22 статьях из перечня ВАК, 2 публикациях в журнале из базы Scopus, 4 монографиях и других изданиях.

Замечания: 1. Приведенная модель груза на жесткой подвеске (стр. 12) тривиальна, и фактически является уравнением вращательного движения тела. В правой части суммируются действующие активные силы, силы инерции не учитываются (в пояснениях приведено обратное). 2. Целесообразно было бы привести совокупный экономический эффект (хотя бы предполагаемый) по результатам работы. Данные замечания не умаляют значимости представленной диссертационной работы, которая является законченным научным исследованием, существенно развивающим теорию проектирования манипуляционных систем.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Лагерева И.А. соответствует всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям ВАК РФ, а соискатель Лагерев Игорь Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Отзыв представил:
Ф.И.О.:



Лустенков Михаил Евгеньевич

Ученая степень: доктор технических наук
Ученое звание: профессор
Шифр и наименование специальности, по которой защищены кандидатская и докторская диссертации: 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин»
Должность: первый проректор
Наименование организации: ГУВПО «Белорусско-Российский университет»,
Почтовый адрес организации: пр. Мира, 43, г. Могилев, 212000, Республика Беларусь,
Адрес электронной почты: lustenkov@bru.by, lustenkov@yandex.ru.
Телефоны: +375 222 253671 (сл.) +375 296 875121 (моб.)
Дата подписания отзыва: «03» мая 2017 г.



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ПОДЪЁМТРАНССЕРВИС»

Тел./факс: (495) 993-06-13, 993-06-14,
993-10-25, 993-10-26.
E-mail: pts@npp-pts.ru
Адрес: 141231, Московская обл.,
Пушкинский район, пос. Лесной, ул.
Мичурина, д. 9

www.npp-pts.ru

ИНН 7717006986, КПП 503801001, ОКПО 11523712, ОКВЭД 29.22.6.
р/с 40702810940170111931 в Среднерусский банк ПАО «Сбербанк России», к/с 3010181040000000225, БИК 044525225

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Лагерев Игоря Александровича
«Развитие элементов теории проектирования и моделирования манипуляционных систем
мобильных транспортно-технологических машин» на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали
машин»

В настоящее время для изучения физических процессов, протекающих в грузоподъемных машинах, широко применяют методы математического и компьютерного моделирования, поскольку проведение натуральных экспериментов связано со значительными временными и экономическими затратами. К таким процессам можно отнести процессы изменения усилий и напряжений в металлоконструкции манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин. Это обуславливает актуальность представленных в диссертации научно-исследовательских работ, направленных на разработку новых, более совершенных, методов и алгоритмов решения задач математического и компьютерного моделирования рабочих процессов подобных грузоподъемных машин.

Соискатель предлагает ряд новых математических моделей для исследования динамики манипуляционных систем. При их построении им были использованы результаты исследований отечественных и зарубежных ученых в области моделирования динамики шарнирно-сочлененных систем. Признаками научной новизны обладают: комплексная математическая модель, учитывающая всю совокупность значимых подсистем мобильной машины, оснащенной манипуляционной системой, и обратных связей между ними; математическая модель для исследования влияния повышенного зазора в шарнирах; методики и модели многокритериального оптимального проектирования конструкции манипуляционной системы.

Практическая значимость работы заключается в том, что соискателем были созданы и апробированы методики компьютерного моделирования, анализа и оптимального проектирования, охватывающие широкий круг инженерных задач, связанных с проектированием и эксплуатацией конкурентоспособных образцов манипуляционных систем различного конструктивного исполнения.

Результаты диссертационного исследования достаточно полно отражены в научных публикациях автора. Их практическая значимость подтверждается полученными соискателем семью патентами на полезную модель и шестью свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.

К сожалению, в работе недостаточно полно отражены проведенные натурные испытания, подтверждающие адекватность данных, полученных численными исследованиями. Однако это не ставит под сомнение новизну и достоверность изложенных в диссертации выводов и положений.

В целом, диссертационная работа И.А. Лагерев «Развитие элементов теории проектирования и моделирования манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин» является самостоятельно выполненной завершенной научной работой и отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор Лагерев Игорь Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Генеральный директор

ООО «Научно-производственное предприятие

«Подъемтранссервис»,

кандидат технических наук



Николай Ильич Ивашков

Дата: 24.04.17