

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора,
кандидат технических наук, доцент



Д.В. Куртц

» апреля 2018 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Прониной Юлии Олеговны на тему: «Совершенствование системы виброзащиты оператора промышленного трактора при проектировании на основе моделирования процесса низкочастотного воздействия со стороны гусеничного движителя», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 - «Колесные и гусеничные машины»

При создании современных образцов машин наряду с совершенствованием их технических характеристик необходимо выполнение эргономических требований, в частности, санитарных норм по вибробезопасности операторов. Степень и качество выполнения этих требований существенно влияют на эксплуатационные свойства машин, их привлекательность и конкурентоспособность на рынке.

Опыт показывает, что оценка соответствия выполнения нормативных требований по вибробезопасности операторов производится, как правило, на заключительном этапе создания или модернизации машин с вытекающими отсюда возможными последствиями, связанными с необходимостью существенной доработки образцов, дополнительными материальными и временными издержками. Поэтому разработка и внедрение расчетно-экспериментальных методов обеспечения эргономических требований по виброзащите операторов промышленных тракторов на этапе их создания или модернизации является **актуальной** задачей.

Реализация поставленной диссертантом **цели** - разработка комплексного подхода, позволяющего на ранних стадиях проектирования новых и модернизируемых изделий моделировать процессы формирования вредного для органов человека низкочастотного вибрационного нагружения рабочего места оператора со стороны гусеничного движителя, осуществляется путем **решения задач**, наиболее важными из которых являются:

- разработка схемы взаимодействия гусеничного движителя с грунтом и алгоритма преобразования экспериментальных данных в случайные процессы внешнего воздействия;
- разработка математических моделей, описывающих трансформацию вибрационного процесса от источника его формирования к рабочему месту оператора;
- проведение стендовых испытаний для определения динамических характеристик элементов подпрессоривания кабины трактора и кресла оператора;
- разработка программного обеспечения для реализации модели;
- проведение тестовых полевых испытаний трактора для проверки адекватности разработанной модели;
- разработка предложений и рекомендаций, направленных на обеспечение нормативных требований по виброзащите операторов.

К научной новизне работы следует отнести:

- разработку новой концепции применительно к решению эргономической задачи снижения уровня низкочастотного воздействия на оператора трактора, которая включает моделирование процесса кинематического воздействия на корпус трактора, обусловленного звенчатостью гусеничной цепи, лежащего на упругом основании, создание компьютерных моделей элементов системы «источник возмущения - корпус трактора - кабина - виброзащитное кресло - тело оператора» с возможностью прогноза эффективных решений;

- разработку математической модели трактора, отличительной особенностью которой является: учет разнообразия конструкций многоопорных ходовых систем (жесткое крепление опорных катков, торсионное подпрессоривание, миниподпрессоривание опорных катков и ряд других конструкций); формирование внешнего воздействия в виде случайного кинематического нагружения, вызванного перекатыванием опорных катков по звеньям гусеницы, опирающейся на податливое грунтовое основание; учет динамических свойств элементов цепочки передачи вибровоздействий от гусеницы до виброзащитного кресла и случайного характера протекающих динамических процессов; использование специального метода преобразования выборок случайных величин, описывающих взаимодействие гусеничного движителя с грунтом, в функции спектральной плотности мощности узкополосных случайных процессов, принимаемых в математической модели как входные воздействия.

Обоснованность и достоверность работы подтверждается: сопоставимостью результатов расчетных и экспериментальных исследований с вполне приемлемой для инженерной практики сходимостью (отличие показателей в пределах 15...20%); использованием фундаментальных законов динамики и верифицированных методов решения дифференциальных уравнений, а также тестированием разработанных программ для ПЭВМ с заданной точностью.

Эффективным путем повышения уровня проектно-конструкторских разработок является использование современных расчетно-экспериментальных методов, которые должны быть составной частью и сопровождать их на всех этапах создания или модернизации машин.

Практическая значимость работы, выполненной диссертантом, заключается в том, что разработанные математические модели и программы позволяют проводить анализ процессов функционирования вибрационного потока как во всей замкнутой системе от гусеничного движителя до

виброзащитного кресла, так и в отдельных ее элементах. Практически любые изменения в конструкции элементов этой системы могут быть проверены и отработаны на этапе их внесения.

В качестве **замечаний** следует отметить:

1. На стр.8 в формулах (1)...(5) использован ряд параметров, не обозначенных на расчетной схеме трактора (рис.1). Это затрудняет понимание, использованных на рис.5 размерносей передаточных функций, и не позволяет дать оценку доли влияния угловой компоненты колебаний корпуса трактора на вертикальное возмущение виброзащитного кресла оператора (см. стр.12, где отдаётся преимущество вертикальной компоненте колебаний корпуса и кабины).
2. Имеют место недочеты редакционного характера: например, на стр.3 для гусеничного движителя использовано иное определение; размерности параметров и их цифровые значения не должны размещаться на разных строках (стр.4, 12).

Отмеченные недостатки не снижают новизны и практической значимости диссертационной работы в целом и полученных в ней результатов. По теме диссертации опубликовано 11 работ, из них 3 - в изданиях, рекомендованных ВАК.

Диссертационная работа Прониной Ю.О. представляет собой завершенную работу, выполненную на актуальную тему, в которой представлены новые научно-обоснованные технические решения по обеспечению виброзащиты операторов промышленных тракторов, имеющие важное народно-хозяйственное значение.

Представленная диссертация на тему «Совершенствование системы виброзащиты оператора промышленного трактора при проектировании на основе моделирования процесса низкочастотного воздействия со стороны гусеничного движителя» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Российской Федерации»).

пеней»), а ее автор Пронина Юлия Олеговна заслуживает присуждения ученої степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 - «Колесные и гусеничные машины».

Начальник лаборатории ходовой части,
докт.техн.наук, ст.научн.сотр.

С.В.Рождественский

Ведущий научный сотрудник,
канд.техн.наук, ст.научн.сотр.

Г.С.Жартовский

30.03.2018г.