

Отзыв

официального оппонента генерального директора, генерального конструктора ООО «Международная инжиниринговая компания по разработке новой техники», кандидата технических наук, Вязникова Максима Валерьевич на диссертацию Ненашева Павла Николаевича «Снижение динамической нагруженности привода водометных движителей амфибийных машин на основе исключения резонансных режимов в механической системе», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины

1. Актуальность темы диссертации

Водоходные свойства являются одними из основных факторов, определяющих подвижность амфибийных транспортных средств. В связи с этим обеспечение надежности привода водометных движителей является актуальной задачей при проектировании современных амфибийных гусеничных машин.

Применяемые в настоящее время механические приводы водометных движителей, содержащие пространственно расположенные карданные передачи, могут приводить к возникновению резонансных режимов, которые повышают динамические нагрузки в приводе и снижают его прочность и долговечность. В связи с этим диссертационная работа Ненашева П.Н., направленная на снижение динамической нагруженности привода водометных движителей быстроходных гусеничных амфибийных машин, на основе исключения резонансных режимов в механической системе, является актуальной.

2. Новизна и достоверность исследования

На защиту диссертант выносит следующие результаты научных исследований:

- новые математические и имитационные модели формирования динамического нагружения привода водометных движителей при вынужденных колебаниях;
- научно обоснованные технические решения по снижению динамического нагружения привода водометных движителей;
- усовершенствованную методику проектного расчета привода водометных движителей.

Результаты рассмотрения научной новизны, теоретической и практической ценности научных положений, выносимых на защиту, их достоверности и степени научной обоснованности.

2.1. Новые математические и имитационные модели формирования динамического нагружения привода водометных движителей при вынужденных колебаниях

Автором диссертации разработаны новые математические и имитационные модели формирования динамического нагружения привода водометных движителей при вынужденных колебаниях, в том числе параметрических, позволяющие исследовать динамику системы «двигатель - трансмиссия - водометный движитель - машина», с учетом ее переменной структуры, и определить условия возникновения резонансных режимов.

Адекватность математических и имитационных моделей подтверждена экспериментальными исследованиями. Представленный анализ показал достаточную сходимость результатов теоретического и экспериментальных исследований показал расхождение, наблюдаемое по амплитуде колебаний момента в приводе водометного движителя при установившихся резонансных режимах.

Выводы 1 и 2 диссертационной работы по данному научному положению представляются обоснованными.

2.2. Научно обоснованные технические решения по снижению динамического нагружения привода водометных движителей

На основе обобщения результатов теоретического и экспериментального исследования автором диссертации научно обоснованы конструкторско-технологические решения, обеспечивающие требуемый ресурс привода водометных движителей. В частности, предложено уменьшение угла карданной передачи, исключение самопроизвольного ослабления болтовых соединений крепления опор углового редуктора при воздействии вибраций, что позволяет снизить динамические нагрузки в приводе и повысить его надежность.

Вывод 3 диссертационной работы по данному научному положению можно признать обоснованным.

2.3. Усовершенствованная методика проектного расчета привода водометных движителей

Автором научно обоснована и разработана усовершенствованная методика проектного расчета привода водометных движителей, отличающаяся тем, что привод рассматривается как система «двигатель - трансмиссия - водометный движитель - машина», учитывающая кинематические и силовые, периодически изменяемые, свойства пространственно расположенных карданных передач, возбуждающих колебания, а также учитывающая нелинейные характеристики соединений опор углового редуктора привода водометных движителей с корпусом машины, приводящие к ослаблению болтовых соединений крепления опор. Кроме того, в рамках разработки методики расчета проведена оценка условий возникновения резонансных режимов в приводе водометных движителей и их устойчивость.

Результаты, полученные в рамках данного научного положения, представляются обоснованными и имеют высокую степень новизны. В связи с этим, вывод 4 диссертационной работы по данному научному положению можно признать обоснованным.

3. Ценность для науки и практики

Автор диссертации в своей работе предложил методику проектного расчета привода водометных движителей гусеничных амфибийных машин и выработал рекомендации по обоснованному выбору параметров такого привода при разработке современных амфибийных гусеничных машин.

Диссертационная работа имеет существенную теоретическую ценность и научную новизну, которая заключается в том, что новые научные результаты, полученные автором, позволяют выполнять инженерные расчеты при проектировании привода водометных амфибийных гусеничных машин с учетом динамических процессов, решать задачи обеспечения требуемых параметров прочности и долговечности привода.

Теоретические и экспериментальные исследования выполнены автором диссертации на высоком уровне.

Практическая ценность и полезность работы заключается в том, что реализация результатов исследования позволила обеспечить необходимый ресурс привода водометных движителей серийных образцов амфибийных гусеничных машин, а также обеспечила прохождение государственных испытаний новых образцов военной техники с положительным результатом.

Материалы диссертации могут быть использованы в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях, занимающихся расчетами и

проектированием гусеничных амфибийных машин, а также в учебном процессе высших учебных заведениях технического профиля.

4. Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных результатов и выводов по работе, списка использованных источников и четырех приложений, содержащих акты внедрения и материалы по проведенным экспериментальным исследованиям. Общий объем работы 156 стр. текста, включая 66 рисунков и 18 таблиц. Список литературы содержит 66 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования.

В главе 1 проведен анализ состояния вопроса и задач исследования, литературных источников по расчету и проектированию приводов водометных движителей гусеничных амфибийных машин, особенности существующих конструкций.

В главе 2 предложена расчетная кинематическая схема, представлено описание математической модели динамической системы и ее реализация на программной платформе LMS Imagine.Lab Amesim. Приведены результаты имитационного моделирования движения гусеничных амфибийных машин на плаву.

В главе 3 приведено описание объекта, цели и задач экспериментального исследования, измерительно-регистрирующего оборудования, методов обработки полученных данных и представлен анализ полученных результатов экспериментального определения динамической нагруженности привода водометных движителей на различных режимах.

В 4 главе представлен анализ сходимости результатов теоретического и экспериментальных исследований, позволяющий оценить адекватность разработанной математической модели, воспроизводящей физические процессы, проходящие на резонансных режимах и обоснованность основных допущений. Предложены направления снижения динамической нагруженности привода водометных движителей, обусловленной параметрическими резонансами.

Результаты исследований, представленных в диссертации, выявляют высокий уровень теоретической подготовки автора, его способность проводить комплексные расчетно-экспериментальные исследования, использовать знания в смежных научных дисциплинах, аргументировать свои выводы при оценки полученных результатов. Автор провел большой объем вычислений в программной среде, принял

непосредственное участие в подготовке и проведении достаточно сложных экспериментов на реальных образцах амфибийных гусеничных машин. Полученные результаты представляют несомненный теоретический и практический интерес.

По представленной диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В разделе 2.4 неясно, каким образом автор учитывает нелинейную характеристику гидротрансформатора при разработке математической модели.

2. Не приведены результаты, иллюстрирующие вывод в разделе 3.5 об отсутствии существенного влияния включения режима блокировки ГТ на динамическую нагруженность привода водометов на всех режимах их работы.

Указанные выше замечания в целом не снижают положительной оценки диссертации Ненашева П.Н., которая является завершенным исследованием, использовать современные расчетные и экспериментальные методики для решения сложных инженерных задач при разработке приводов водометных движителей существующих и перспективных гусеничных амфибийных машин.

Публикации по теме диссертационной работы (6 научных статей, из них 3 статьи в иностранных изданиях, индексируемых в SCOPUS и Web of Science) в достаточном объеме раскрывают ее основное содержание. Научные публикации и содержание диссертации характеризуют Ненашева П.Н. как сложившегося ученого с высокой теоретической и практической подготовкой.

Диссертация отличается методической последовательностью ее разделов, написана хорошим техническим языком. Выводы диссертации обоснованы и соответствуют цели и задачам исследования автора. Автореферат полностью отражает содержание диссертации и производит положительное впечатление.

Выводы

Диссертация Ненашева П.Н. имеет научную новизну и практическую значимость. Основные научные положения, выносимые на защиту, представлены в выводах.

В целом диссертация является законченной научной квалификационной работой, выполненной лично автором. В диссертации изложены научно обоснованные технические решения, направленные на снижение динамической нагруженности и обеспечение надежности привода водометных движителей гусеничных амфибийных машин, внедрение которых повышает обороноспособность Российской Федерации.

По совокупности проведенных исследований и полученных результатов диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ненашев Павел Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины.

Официальный оппонент
генеральный директор, генеральный конструктор
ООО «Международная инжиниринговая компания
по разработке новой техники»,
кандидат технических наук (05.05.03,
Колесные и гусеничные машины)



Вязников
Максим Валерьевич

« 20 » мая 2021 г.

Адрес ООО «Международная инжиниринговая компания по разработке новой техники»: 4280022, г. Чебоксары, пр. Мира, 1, литера 7,7А, каб. 217
Телефон: +7 (8352) 30-73-59
Эл. почта: mv.vaznikov@tplants.com