

«УТВЕРЖДАЮ»

Главный инженер

Головного филиала «НПО «ВИНТ»

АО «ЦС «Звездочка»

А.С. Ионкин



«26» мая 2021 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Ненашева Павла Николаевича

на тему «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»

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Ненашева П.Н. направлена на рассмотрение вопросов повышения надежности и долговечности работы привода водометных движителей (ПВД) современных амфибийных машин, которые в настоящее время являются актуальными. При этом наиболее актуальной является задача поиска решений повышения надежности и долговечности без существенного изменения конструкции как ПВД, так и самой амфибийной машины. Для этого при проведении проектного расчета должны учитываться частотные характеристики процесса нагружения, определяемые высоко моментными колебательными процессами. Однако, известные методики проектного расчета, изложенные в открытых источниках, предусматривают обеспечение прочности и долговечности при действии нагрузок, которые определяются только коэффициентом динамичности. Это приводит к ограничению ресурса элементов ПВД, что и определяет актуальность проведения исследований, направленных на снижение динамической нагруженности привода.

Структура и содержание диссертационной работы

В первой главе (Состояние вопроса и обоснование задач исследования) приводится анализ литературных источников по исследованию подвижности быстроходных гусеничных амфибийных машин, анализу конструкций и нагруженности водоходных движителей.

Во второй главе (Теоретическое исследование динамической нагруженности ПВД БГАМ) выполнен анализ кинематической схемы объекта исследования, математическое описание структурных составляющих динамической системы, результаты имитационного моделирования движения машины на плаву и их анализ.

В третьей главе (Экспериментальное исследование динамической нагруженности ПВД БГАМ) приведены технические характеристики объекта исследования, сформулированы цель и задачи экспериментального исследования, комплекс информационно измерительной аппаратуры, результаты экспериментального определения динамической нагруженности при вариации частоты вращения вала двигателя.

В четвертой главе (Обобщение результатов теоретического и экспериментального исследования) приводится оценка корректности имитационной математической модели ПВД, обосновывается необходимость совершенствования методики проектного расчета ПВД, учитывающая динамическую составляющую момента, нагружающего привод, излагаются технические решения, обеспечивающие снижение динамической нагруженности.

Научная новизна работы

- Разработаны новые математические и имитационные модели формирования динамического нагружения ПВД при вынужденных колебаниях, в том числе параметрических;

- На основе предложенных моделей научно обоснованы технические решения по снижению динамического нагружения ПВД, усовершенствована методика проектного расчета системы «двигатель - трансмиссия- водометный движитель - машина», учитывающая кинематические, силовые, периодически изменяемые, свойства пространственно расположенных карданных передач, возбуждающих колебания, а также нелинейные характеристики соединений опор углового редуктора ПВД;

- Получены новые экспериментальные данные динамического нагружения ПВД, позволившие выявить ранее не исследованные эффекты возбуждения параметрических резонансов и режимов «биения» динамического момента при установившемся движении и при вынужденных колебаниях.

Практическая ценность полученных результатов

Обоснованы технические решения по снижению динамической нагруженности ПВД, путем введения в конструкцию гасителей колебаний, шарниров равных угловых скоростей карданных передач, а также контроля взаимного расположения составных частей карданных передач в процессе монтажа.

Разработаны конструкторско-технологические решения, обеспечивающие повышение жесткости опоры крепления углового редуктора и исключают ослабление затяжки болтовых соединений при вибрациях и циклических нагрузках, превышающих расчетные.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания

- 1) Из текста автореферата не ясно, каким образом были получены и учтены структурные составляющие водометных движителей с учетом присоединенных масс воды;
- 2) Не приведен расчет и обоснование допускаемых напряжений в элементах ПВД;
- 3) Отсутствует информация по разработанной конечно-элементной модели системы «угловой редуктор – опора – корпус», а также не приведены результаты проведенного анализа напряженно-деформированного состояния.

Заключение

Диссертация Ненашева П.Н. представляет собой законченное научное исследование которое позволяет решить актуальную научную задачу повышения надежности и долговечности работы ПВД современных амфибийных машин путем снижения его динамической нагруженности на основе исключения резонансных режимов в механической системе.

Рассматриваемая работа представляет интерес для проектных организаций и удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Ненашев П.Н., заслуживает присвоения ученой степени «кандидата технических наук» по специальности 05.05.03.

Заместитель начальника расчетного отдела

Головного филиала «НПО «ВИНТ»

АО «ЦС «Звездочка»

Л.В. Демидов