**Информация на сайт**

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 08.09.2014 № **14.574.21.0106** с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по теме: «Разработка научно-технических решений по управлению распределением мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей для повышения их энергоэффективности и топливной экономичности» на этапе № 1 «Выбор направления исследований и теоретические исследования» в период с 08.09.2014 по 31.12.2014 выполнены следующие работы:

1.1 Проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно- техническую проблему, распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей.

1.2 Проведены патентные исследования.

1.3 Обоснован оптимальный вариант построения системы распределения мощности трансмиссиях грузовых автомобилей.

1.4 Разработана математическая модель комплексной системы распределения мощности для проведения имитационного моделирования.

1.5 Проведено имитационное моделирование процессов функционирования системы.

1.6 На основе результатов имитационного моделирования получены исходные данные для конструирования и обоснования оптимального варианта системы распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей:

определены исходные данные для конструирования механической части системы распределения мощности;

определены исходные данные для формирования алгоритма работы системы распределения мощности.

Таким образом, выполненные на первом этапе прикладные научные исследования обеспечили обоснование оптимального варианта построения системы распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей и получение исходных данных для ее конструирования.

2.1 Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы (в том числе по базам «Scopus» и «Web Of Science») показал, что

1. Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей, включающий в том числе 43 зарубежных и российских научно-информационных источника за период 2009 – 2014 г., показывает на существование самых разнообразных подходов для решения вопросов выбора схем привода (механизмов в узлах связи) машин. Как следствие – значительное разнообразие схем привода автомобилей, рекомендованных значений передаточных чисел межосевых дифференциалов, блокирующих свойств дифференциальных механизмов. Все это ограничивает возможности планирования и поиска конструктивных решений для перспективных полноприводных автомобилей, методология создания которых во многом продолжает оставаться по принципу – «от прототипа»

По результатам обзора установлено, что проблема распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей в современной литературе (в том числе зарубежной) исследована недостаточно.

2.2 Проведение патентных исследований позволяет сделать вывод о том, что разрабатываемая система управления конкурентоспособна на рынке Российской Федерации, универсальна (есть возможность их применения в всех видах и типах наземных транспортных средств с механической трансмиссией) и способна к правовой охране на территории Российской Федерации.

2.3 Разработана математическая модель комплексной системы распределения мощности. Она обеспечивает имитационное моделирование функционирования системы распределения мощности в составе автомобиля при движении в различных условиях нагружения (движении по деформируемой опорой поверхности, в условиях микст, с различной массой перевозимого груза и буксируемого прицепа), включает в себя: модель типового маршрута движения грузового автомобиля; модель системы двигатель – трансмиссия – ведущие колеса; модель привода управления блокировкой дифференциалов. Модель позволяет определять показатели динамической нагруженности трансмиссии: коэффициент динамичности и крутящие моменты на валах привода ведущих колес; показатели тягово-скоростных свойств автомобиля в соответствии с системой показателей, предусмотренных ГОСТ 22576-90, ГОСТ 21898-89 и Правилами ЕЭК ООН № 68, а также показатели топливной экономичности в соответствии с системой показателей, предусмотренных ГОСТ 20306-90.

2.4 Проведение имитационного моделирования процессов функционирования системы распределение мощности показало, что математическая позволяет определять показатели динамической нагруженности трансмиссии, тягово-скоростных свойств автомобиля и топливной экономичности. Это обеспечило получение исходных данных для конструирования и обоснования оптимального варианта системы распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей.

2.5 6. По результатам имитационного моделирования обоснован оптимальный вариант построения системы распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей.

В основу оптимального варианта построения системы распределения мощности в трансмиссиях грузовых автомобилей положено постоянное распределение мощности посредством дифференциальных механизмов с рациональными передаточными числами, с возможностью периодического отключения передних ведущих мостов при легких условиях движения и введения жесткой кинематической связи посредством предварительного выравнивания угловых скоростей блокируемых элементов с корректировкой кинематического несоответствия путем регулирования давления воздуха в шинах при сложных условиях движения. Для обеспечения возможности введения жесткой кинематической связи в процессе движения грузового автомобиля обоснована целесообразность приложения тормозного момента к буксующим колесам и уменьшения подачи топлива для предварительного выравнивания угловых скоростей буксующих колес и последующей блокировки межосевого и межколесных дифференциалов.

Оснащение грузовых автомобилей оптимальной схемой построения системы распределения мощности позволяет повысить на 6…10 % среднюю скорость движения и снизить на 5…10% расход топлива.

2.6 Индустриальным партнером ООА «КАМАЗ» разработан бизнес-план и проведены маркетинговые исследования.

Выполненные исследования показали, что предлагаемая к разработке система распределения мощности впервые в мире решает в комплексе задачу повышения проходимости и обеспечения устойчивости серийных грузовых полноприводных автомобилей. Решение данной технической задачи является необходимым этапом развития отечественной техники.

**Перспективы практического внедрения результатов.**

Разработанная в рамках ПНИ система управления распределением мощности планируется к внедрению на всех полноприводных грузовых автомобилях КАМАЗ. Планируемый объем выпуска к 2020г. составит более 30 000 автомобилей в год.

 Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.