**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 № 4 «Изготовление макетов экспериментальных образцов комплексной системы распределения мощности (макет 1, макет 2)» в период с 01.01.2016 по 30.06.2016 выполнены следующие работы:

1. Закуплены материалы и комплектующие для изготовления Макета 1 и Макета 2 экспериментального образца комплексной системы распределения мощности.

Макет 1 представляет собой комплекс механических и программно-аппаратных элементов, реализующих автоматическое управление распределением мощности между ведущими колесами грузового автомобиля. Механическая часть макета 1 представляет собой систему зубчатых исполнительных механизмов с пневматическим управлением предназначенную для физической реализации сигнала блокирования дифференциальных механизмов распределения мощности. Программно-аппаратная часть макета 1 представляет собой СУ комплексным распределением мощности и предназначена для управления блокировкой межколесных и межосевых дифференциалов грузового полноприводного автомобиля с колесной формулой 6х6.

Макет 2 представляет собой комплекс гидромеханических и программно-аппаратных элементов, реализующих автоматическое управление распределением мощности между ведущими колесами грузового автомобиля. Гидромеханическая часть Макета 2 представляет собой систему фрикционных исполнительных механизмов с гидравлическим управлением. Данная часть макета предназначена для физической реализации сигнала блокирования дифференциальных механизмов распределения мощности. Программно-аппаратная часть макета 2 представляет собой СУ комплексным распределением мощности и предназначена для управления блокировкой межколесных и межосевых дифференциалов грузового полноприводного автомобиля с колесной формулой 6х6.

1. Изготовлены Макет 1 и Макет 2 экспериментального образца комплексной системы распределения мощности.
2. Выполнена разработка, изготовление и опытные испытания Контрольно-сборочного приспособления (далее - КСП) макета комплексной системы распределения мощности.
3. Проведена сборка и настройка Макета 1 и Макета 2 на Контрольно-сборочном приспособлении
4. .Проведены опытные испытания Макета 1 и Макета 2 с целью проверки их работоспособности, соответствия конструкторской документации и готовности к исследовательским испытаниям.
5. Выполнена Корректировка по результатам опытных испытаний и замечаниям индустриального партнера – ПАО «КАМАЗ» комплекта эскизной конструкторской документации для изготовления макетов экспериментальных образцов комплексной системы распределения мощности (Макет 1 и Макет 2).

7. Проведена доработка по откорректированной конструкторской документации макетов экспериментальных образцов комплексной системы распределения мощности (Макет 1 и Макет 2) и проведены повторные опытные испытания.

Целью отчетного этапа проведения прикладных научных исследований является изготовление двух макетов экспериментальных образцов комплексной системы распределения мощности (Макет 1 и Макет 2).

Исходными данными для выполнения работ на четвертом этапе являются:

– разработанная на втором этапе выполнения работ эскизная конструкторская документация для изготовления макета опытного образца комплексной системы распределения мощности (Макет 1, с зубчатыми муфтами блокировки дифференциалов и пневматическими приводами);

– разработанная на третьем этапе выполнения работ эскизная конструкторская документации для изготовления макета опытного образца комплексной системы распределения мощности (Макет 2, с фрикционными муфтами блокировки дифференциалов и гидравлическими приводами).

Изготовленные на четвертом этапе выполнения работ Макет 1 и Макет 2 предназначены для:

– проведения на пятом этапе их стендовых и исследовательских испытаний;

– анализа адекватности разработанных на первом этапе выполнения работ математических моделей комплексной системы распределения мощности на основе стендовых и исследовательских испытаний на 5 этапе работ;

– проведения на 5 этапе (по результатам стендовых и исследовательских испытаний Макетов) корректировки программной документации математических моделей, разработанной на первом этапе выполнения работ;

– проведения на 5 этапе (по результатам стендовых и исследовательских испытаний Макетов) корректировки эскизной конструкторской документации для изготовления макета опытного образца комплексной системы распределения мощности (Макет 1, с зубчатыми муфтами блокировки дифференциалов и пневматическими приводами), разработанной на втором этапе выполнения работ;

– проведения на 5 этапе (по результатам стендовых и исследовательских испытаний Макетов) корректировки эскизной конструкторской документации для изготовления макета опытного образца комплексной системы распределения мощности (Макет 2, с фрикционными муфтами блокировки дифференциалов и гидравлическими приводами), разработанной на третьем этапе выполнения работ;

– разработки на 5 этапе технических требований и предложений по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера;

– разработки на 5 этапе (по результатам стендовых и исследовательских испытаний Макетов) технического задания на проведение ОКР по теме «Разработка комплексной системы управления распределением мощности грузовых автомобилей».

Разработанная система распределения мощности обеспечивает повышение показателей энергоэффективности и топливной экономичности за счёт более полного использования сцепных свойств ведущих колёс с опорной поверхностью и снижения затрат энергии на буксование.

С использованием результатов работ, полученных на отчетном этапе, опубликованы 6 научных статей, индексируемых Scopus:

1 Keller, A. V. Effectiveness of Methods of Power Distribution in Transmissions of All-Wheel-Drive Trucks / A. V. Keller, S. V. Aliukov // SAE Technical Papers, Volume 2016-March, Issue March, 16 March 2016, 6p.

2 Keller, A. V. Rational Criteria for Power Distribution in All-wheel-drive Trucks / A. V. Keller, S. V. Aliukov // SAE Technical Papers, Volume 2016-March, Issue March, 16 March 2016, 6p.

3 Keller, A. V. Methodology of System Analysis of Power Distribution among Drive Wheels of an All-wheel-drive Truck // SAE Technical Papers, Volume 2016-March, Issue March, 16 March 2016, 8p.

4 Keller, A. V. Modeling truck driveline dynamic loads at differential locking unit engagement // Proceedia Engineering, Volume 159 – 2016, 280-287 p.

5 Keller, A. V. Power Distribution in Transmissions of Multi-Wheeled Vehicles / A. V. Keller, S. V. Aliukov // SAE Technical Papers, Volume 2016-April, Issue April, 5 April 2016, 6p.

6 Keller, A. V. Investigation Of Power Distribution in Transmissions of Heavy Trucks / A. V. Keller, S. V. Aliukov, V. Anchukov, S. Ushnurcev // SAE Technical Papers, Volume 2016-April, Issue April, 5 April 2016, 6p.

Исполнители проекта приняли участие с докладами в трех мероприятиях по демонстрации и популяризации результатов и достижений науки – «Решения Siemens PLM Software как основа подготовки инженеров в области цифрового производства» (Москва, 18 марта 2016 г.), мировом конгрессе американского общества автомобильных инженеров SAE 2016 World Congress and Exhibition (12-14 апреля 2016, Детройт, США) и международном форуме Siemens PLM Connection (Москва, 30-31.05.16).

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.