

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

### «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2021 годы»

по этапу № 4/итоговый

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-15-2019-1335, Внутренний номер соглашения 14.577.21.0272

Тема: «Разработка модельного ряда снегоходной мототехники для повышения транспортной доступности населения Арктической зоны РФ»

Приоритетное направление: Транспортные и космические системы (ТС)

Критическая технология: Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения

Период выполнения: 26.09.2017 - 30.06.2020

Плановое финансирование проекта: 300.00 млн. руб.

Бюджетные средства 150.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 150.00 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)"

Индустриальный партнер: Акционерное общество "Русская механика"

Ключевые слова: транспортная стратегия России, Арктика, Антарктика, мототехника, снегоход, мотовездеход, электромеханическая трансмиссия, накопитель энергии, тяговый электродвигатель, электропривод

#### 1. Цель проекта

- 1) разработка модельного ряда снегоходной мототехники для повышения транспортной доступности населения Арктической зоны РФ;
- 2) обеспечение конкурентной стоимости создаваемой продукции как на территории России, так и за рубежом;
- 3) обеспечение научно-технического задела в области электротранспорта малого класса за счет создания электромеханической трансмиссии с системой управления для утилитарной снегоходной мототехники.

#### 2. Основные результаты проекта

При выполнении ПНИЭР использованы современные методы научных исследований: системы автоматизированного проектирования, имитационное математическое моделирование. По результатам проведенного патентного поиска выявлены перспективные направления технического развития мировых производителей снегоходной мототехники.

Отчетная документация выполнена в соответствии с Техническим заданием и Планом-графиком исполнения обязательств предоставления субсидии. И полностью удовлетворяет требованиям Соглашения о предоставлении гранта в форме субсидии.

- 1) Проведен аналитический обзор и анализ современной научно-технической, нормативной, методической литературы, относящихся к исследованиям проекта, проведена оценка состояния производства электропривода и снегоходной мототехники в России и зарубежом. Проведены патентные исследования.
- 2) Проведены экспериментальные исследования и сравнительные исследовательские испытания, оценены скоростные и нагрузочные режимы, а также эксплуатационные свойства снегоходной мототехники.
- 3) Обоснована актуальность разработки модельного ряда снегоходной мототехники для повышения транспортной доступности населения Арктической зоны РФ. Определены основные современные тенденции и перспективные направления развития снегоходной мототехники. Сформулировано предложение по созданию семейства мотовездеходов нового поколения и представлено его обоснование.
- 4) Разработаны технические облики снегохода с высокими показателями грузоподъемности, снегохода с электромеханической трансмиссией, мотовездехода 4x4 с электромеханической трансмиссией; с помощью имитационного моделирования на ЭВМ исследована динамика прототипов; разработаны алгоритмы управления тяговыми электродвигателями для снегоходной мототехники
- 5) В два этапа проведены экспериментальные исследования по оценке скоростных и нагрузочных режимов, а также эксплуатационных свойств снегоходной мототехники; проведены сравнительные исследовательские испытания снегоходной мототехники отечественного и иностранного производства;
- 6) Разработан и изготовлен экспериментальный стенд для испытаний электромеханических трансмиссий. Разработаны Программы и методики стендовых исследовательских испытаний электромеханических трансмиссий, проведены испытания электромеханической трансмиссии;
- 7) Разработан и изготовлен стенд для испытаний колесных, гусеничных движителей и опорных лыж. Разработаны Программы и методики стендовых испытаний колесных, гусеничных движителей и опорных лыж;
- 8) Разработаны эскизные КД на экспериментальные образцы снегохода и мотовездехода 4x4;
- 9) Разработана технологическая оснастка для изготовления экспериментальных образцов снегоходной мототехники. Приобретены и изготовлены технологическая оснастка, инструмент и оборудование, для обеспечения выполнения экспериментальных работ, проведен монтаж оборудования и пуско-наладочные работы;
- 10) Разработана ЭКД и изготовлены узлы, агрегаты и системы экспериментальных образцов. Разработана ЭКД на оснастку для изготовления рам экспериментальных образцов снегоходной мототехники из композитных материалов;
- 11) Разработаны программы и методики полигонных испытаний экспериментальных образцов снегоходной мототехники;
- 12) Создан заводской испытательный полигон для проведения исследовательских испытаний.
- 13) Изготовлены экспериментальные образцы: снегохода с высокими показателями грузоподъемности, мотовездехода 4x4 с электромеханической трансмиссией, снегохода с электромеханической трансмиссией, мотовездехода 6x6 с электромеханической трансмиссией.
- 14) Проведены полигонные испытания и выполнена корректировка ЭКД по их результатам экспериментальных образцов: снегохода с высокими показателями грузоподъемности, мотовездехода 4x4 с электромеханической трансмиссией, снегохода с электромеханической трансмиссией мотовездехода 6x6 с электромеханической трансмиссией. Проведены стендовые исследовательские испытания колесных, гусеничных движителей и опорных лыж экспериментальных образцов снегоходной мототехники.
- 15) Разработана ЭКД на экспериментальный образец снегохода с электромеханической трансмиссией, на экспериментальный образец мотовездехода с электромеханической трансмиссией.
- 16) Разработан и изготовлен экспериментальный стенд для испытаний несущих систем снегоходной мототехники. Проведены стендовые исследовательские испытания несущих систем экспериментальных образцов снегоходной мототехники.
- 17) Проведена технико-экономическая оценка результатов ПНИ в сравнении с современным научно-техническим уровнем.
- 18) Разработаны рекомендации и предложения по производству разрабатываемой продукции с учетом технологических возможностей и особенностей промышленного партнера.
- 19) Разработан проект ТЗ на ОКР по разработке модельного ряда снегоходной мототехники.
- 20) Индустриальным партнером произведено изготовление узлов и агрегатов экспериментальных образцов снегоходной мототехники, приобретение и изготовление технологической оснастки, инструмента и оборудования, для обеспечения выполнения экспериментальных работ, проведение дополнительных испытаний экспериментальных образцов снегоходной мототехники, для разработки предложений по Арктическому исполнению.

### **3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки**

- 1) Патент на полезную модель, название: "Привод управления раздаточной коробки колесного мотовездехода распределительным валом с двойным шнековым механизмом", Номер патента: 188504, Год публикации: 2019, Номер заявки: 2018147196, Дата регистрации: 28.12.2018
- 2) Патент на полезную модель, название: "Механизм с фиксирующими пазами для включения блокировки дифференциала главной передачи колесного мотовездехода", Номер патента: 188503, Год публикации: 2019, Номер заявки: 2018147198, Дата регистрации: 28.12.2018
- 3) Патент на полезную модель, название: "Механизм включения с эксцентриковой шайбой для блокировки дифференциала главной передачи колесного мотовездехода", Номер патента: 188501, Год публикации: 2019, Номер заявки: 2018147201, Дата регистрации: 28.12.2018
- 4) Патент на полезную модель, название: "Рама мотовездехода" 198948, Год публикации: 2020, Номер заявки: 2019145139, Дата регистрации: 04.08.2020
- 5) Патент на полезную модель, название: "Алюминиевое направляющее устройство телескопической подвески рулевых лыж с креплением на раме снегохода", Номер патента: 198949, Год публикации: 2020, Номер заявки: 2019145141, Дата регистрации: 04.08.2020
- 6) Патент на полезную модель, название: "Стенд для статических испытаний несущих систем квадроциклов", Номер патента: 199961, Год публикации: 2020, Номер заявки: 2019145153, Дата регистрации: 29.09.2020
- 7) Патент на полезную модель, название: "Главная передача с электромагнитной блокировкой дифференциала для колесного мотовездехода", Номер патента: 200190, Год публикации: 2020, Номер заявки: 2019145144, , Дата регистрации: 12.10.2020

#### **4. Назначение и область применения результатов проекта**

Проделанная в рамках проекта работа послужит хорошим научно-техническим заделом в области разработки снегоходной мототехники. Выработанные и отработанные на прототипах научно-технические решения будут применены на профильных предприятиях, занимающихся производством снегоходной мототехники и на предприятиях из смежных отраслей экономики, разрабатывающих комплектующие.

Результаты проекта позволят повысить конкурентоспособность отечественной снегоходной мототехники, что позволит повысить продажи и выйти на новые рынки сбыта, в том числе в ближнем зарубежье. Применение разработанных научно-технических решений на серийных образцах техники позволит добиться следующего эффекта: повышение экологичности снегоходной мототехники за счет применения электромеханической трансмиссии, которая позволит снизить выбросы отработавших газов в атмосферу до нуля; применение проходного моста позволит создать мотовездеход с колесной формулой бхб повышенной проходимости и грузоподъемности, в результате чего возрастет экономическая выгода от перевозки грузов; применение несущей системы из легких сплавов позволит повысить надежность несущей системы; применение электроусилителя руля повысит безопасность вождения.

#### **5. Эффекты от внедрения результатов проекта**

Социально экономический эффект от внедрения разработанных в проекте научно-технических решений проявится в улучшенных потребительских свойствах существующей снегоходной мототехники (повышенная грузоподъемность, надежность, безопасность). Проходная главная передача для мотовездеходов, алюминиевая несущая система, электромеханическая трансмиссия электроусилитель руля являются новыми продуктами для российского рынка

#### **6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта**

Разработанные в рамках проекта научно-технические решения могут быть применены на российских профильных предприятиях, которые занимаются разработкой снегоходной мототехники, например, АО «Русская механика».

#### **7. Наличие соисполнителей**

Соисполнители отсутствуют.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)"

Первый проректор-проректор по научной работе  
и стратегическому развитию  
\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Коробец Б.Н.  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

**Руководитель работ по проекту**

Старший научный сотрудник, к.т.н.  
\_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Дьяков А.С.  
\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

**М.П.**