**Соглашение о предоставлении субсидии № 14.577.21.0100 от 16 сентября 2014 г. Тема проекта: Разработка научно-технических решений и создание образца линейной двигатель-генераторной системы для транспортных средств и беспилотных аппаратов наземного назначения.**

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 16.09.2014 № 14.577.21.0100 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 5 «Обобщение и оценка результатов исследований» в период с 01.07.2016 по 31.12.2016 выполнялись следующие работы:

1) Проведены исследовательские испытания макета энергоустановки на базе свободнопоршневого двигателя внутреннего сгорания (ЭУСПДВС), в части проверки соответствия параметров доработанного макета ЭУСПДВС требованиям технического задания.

Параметры макета ЭУСПДВС полностью соответствуют требованиям ТЗ.

Макет ЭУСПДВС обладает следующими основными параметрами:

- номинальная электрическая мощность: 17 кВт;

- эффективный КПД: 33,36 %;

- используемое топливо: автомобильные бензины марки Регуляр-92, Супер-95, Премиум-98.

2) Проведена оценка эффективности полученных результатов ПНИ в сравнении с современным научно-техническим уровнем, подтвердившая соответствия параметров разработанного макета уровню лучших зарубежных аналогов.

3) Проведена технико-экономическая оценка рыночного потенциала полученных в ПНИ результатов, в ходе которой были выполнены:

- обоснование целесообразности разработки проекта;

- оценка конкурентоспособности в сравнении с аналогами;

- анализ с точки зрения конечного потребителя;

- оценка технико-экономической эффективности.

4) Разработаны технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера - организации реального сектора экономики.

Разработанные технические требования содержат:

- технологические возможности, особенности и производственные мощности индустриального партнера ЗАО "МПОТК"ТЕХНОКОМПЛЕКТ";

- технические требования и предложения по производству продукции;

- технические требования и рекомендации по эксплуатации разработанной продукции;

- рекомендации и предложения по использованию результатов ПНИ;

5) Разработан проект технического задания на проведение ОКР по теме: «Разработка опытного образца высокоэкономичной энергоустановки на базе свободнопоршневого двигателя внутреннего сгорания для высокоскоростных наземных транспортных средств», включающий в себя:

 - технические требования к составу разрабатываемой продукции;

 - требования к показателям назначения энергоустановки;

 - технически характеристики энергоустановки;

 - требования к безотказности и долговечности;

 - требования к сохраняемости и критерии отказов;

 - конструктивные требования к разрабатываемой продукции;

 - эксплуатационные требования;

 - требования по безопасности;

 - требования к программному обеспечению;

 - требования к разрабатываемой документации;

 - технико-экономические требования;

 - наименование этапов проведения ОКР.

6) Проведены маркетинговые исследования, направленные на изучение перспектив коммерциализации объекта исследований.

Для достижения цели маркетинговых исследований по тематике ПНИ были выполнены следующие задачи:

• описаны проблематика и целесообразность применения ЭУСПДВС;

• проведены маркетинговые исследования потенциальных зарубежных и отечественных рынков сбыта готовой продукции, определены тенденции и темпы развития;

• проведены маркетинговые исследования предполагаемых поставщиков комплектующих для производства ЭУСПДВС;

• выполнен SWOT-анализ разработанного термоэлектрического генератора для автомобильного двигателя внутреннего сгорания.

7) Разработан бизнес-план реализации разработанной продукции.

Бизнес-план реализации разработанного макета ЭУСПДВС подтвердил рентабельность инвестиций при цене единицы продукции 252 000 руб., равную 102 %, на расчетном периоде, составляющим 5 лет, при общем объеме инвестиций 128,5 млн.руб. (в том числе: 70,5 млн.руб. - инвестиции на ПНИ; 45 млн.руб. - инвестиции на ОКР; 13 млн.руб. - инвестиции на подготовку производства) и ежегодном объеме выпускаемой продукции 600 шт.

8) Подготовлена заявка на охранный документ, отражающий результаты интеллектуальной деятельности, полученные в ходе выполнения ПНИ.

Созданная заявка на полезную модель "Устройство продувки для свободнопоршневого двухтактного двигателя внутреннего сгорания с встречно-движущимися поршнями" представляет собой техническое решение относящееся к области двигателестроения, конкретно к устройствам продувки для свободнопоршневых двухтактных двигателей внутреннего сгорания с встречно-движущимися поршнями. Заявка на полезную модель зарегистрирована в ФИПС под номером 2016148370 от 09.12.2016

При этом были получены следующие научно-технические результаты:

В ходе выполнения работы были получены следующие научно-технические результаты:

• Заключительный отчет о ПНИ;

• Протоколы и акт исследовательских испытаний макета ЭУСПДВС;

• Технические требования и предложения по разработке, производству и эксплуатации продукции с учетом технологических возможностей и особенностей индустриального партнера - организации реального сектора экономики;

• Проект технического задания на ОКР;

• Отчет о маркетинговых исследованиях;

• Бизнес-план реализации разработанной продукции;

• Отчет о дополнительных патентных исследованиях;

• Заявка на охранный документ.

В ходе выполнения проекта в 2016 году были опубликованы две научные статьи в зарубежных журналах, индексируемых базой Scopus:

- Lesnevskiy L.N., Lezhnev L.Y., Lyakhovetskiy M.A., Troshin A.E., Ushakov A.M. Solid Film Lubricants Obtained by Spraying of Nickel-Clad Graphite for Friction Joints of Engines and Power Plants. International Journal of Applied Engineering Research. Volume 11, Number 22 (2016) pp. 10980-10987;

- Tatarnikov A.P., Lezhnev L.Y., Khripach N.A., Petrichenko D.A., Shustrov F.A., Ivanov V.V. TWO-STROKE DIRECT FUEL INJECT FREE PISTON GENERATOR FROM THEORY TO PRACTICE. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. VOL. 11, NO. 23, DECEMBER 2016, pp. 13486-13496.

В качестве научной новизны разработанных технических решений можно выделить следующее: конструкция разработанного макета энергоустановки позволяет обеспечить высокие показатели энергоэффективности, уравновешенности сил инерции подвижных элементов, а также низкий уровень выбросов вредных веществ с отработавшими газами.

Работа выполнена в полном объеме в соответствии с утвержденным техническим заданием и планом-графиком соглашения № 14.516.11.0100 от 16 сентября 2014 г. о предоставлении субсидии при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.