

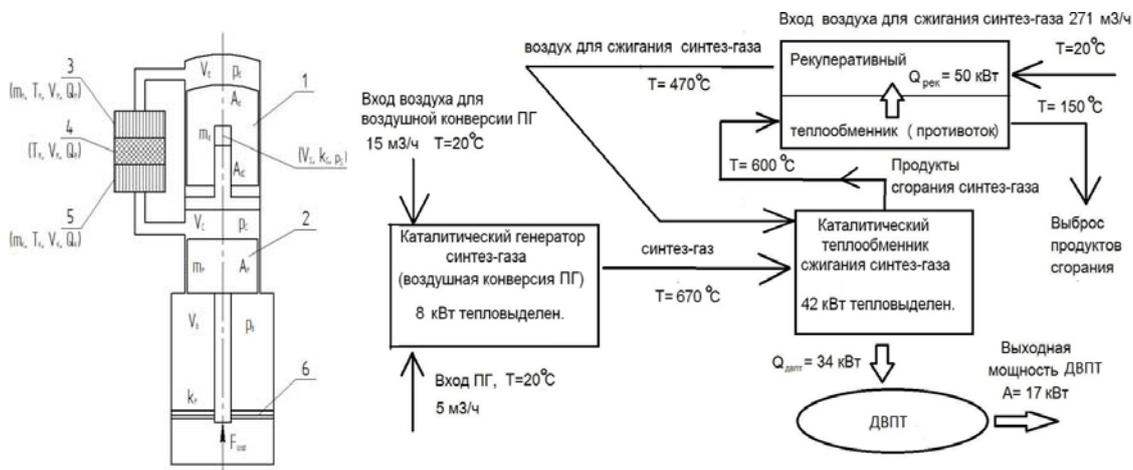
Соглашение о предоставлении субсидии № 14.577.21.0071 от 5 июня 2014 г.

Тема проекта: Разработка научно-технических решений в области создания двигателей с внешним подводом теплоты для автономных энергоустановок мощностью до 15 кВт.

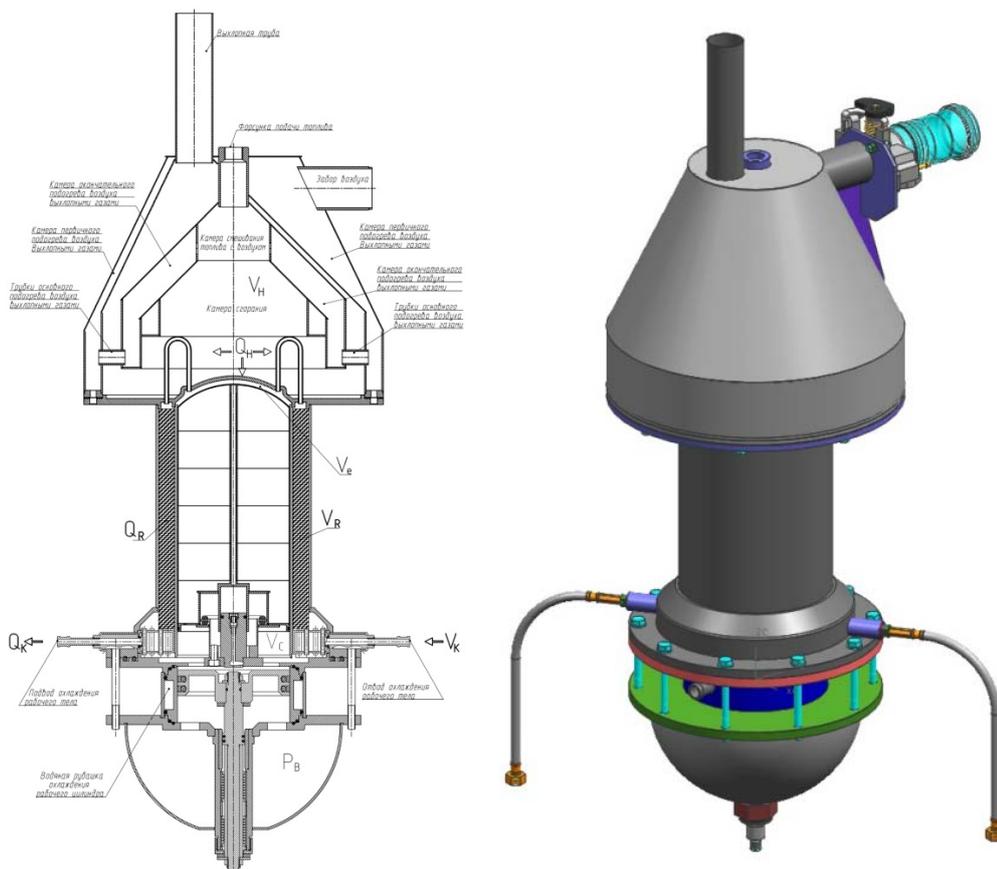
В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 05.06.2014 № 14.577.21.0071 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 1 «Выбор направления исследований и теоретические исследования поставленных перед ПНИ задач» в период с 05.06.2014 по 31.12.2014 выполнялись следующие работы: выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ, и показавший актуальность исследуемой проблематики, а также основные достоинства и недостатки существующих технических решений в исследуемой области, проведены патентные исследования, позволившие выявить технический уровень, а также патентоспособность разрабатываемой продукции, исследованы, обоснованы и выбраны методы и средства, направления исследований и способы решения поставленных задач, на основании чего был сформирован подход к комплексному исследованию разрабатываемого макета двигателя с внешним подводом теплоты, проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы, в результате которой разработана концепция макета свободнопоршневого двигателя Стирлинга для автономной энергоустановки, разработана принципиальная схема двигателя с внешним подводом теплоты, разработана имитационная математическая модель двигателя с внешним подводом теплоты для определения исходных технических параметров и алгоритма работы двигателя, проведены расчетные исследования и определены конструктивные параметры макета двигателя с внешним подводом теплоты, разработаны технические требования на макет двигателя с внешним подводом теплоты, разработаны технические требования на стенд для экспериментальных исследований макета двигателя с внешним подводом теплоты, подготовлены материалы для опубликования результатов ПНИ, на основании которых опубликована статья в зарубежном научном журнале, индексируемом в базе данных Scopus, принято участие в мероприятии, направленном на освещение и популяризацию результатов ПНИ, в рамках которого выполнен доклад, освещающий результаты проведенных теоретических исследований.

При этом были получены следующие научно-технические результаты:

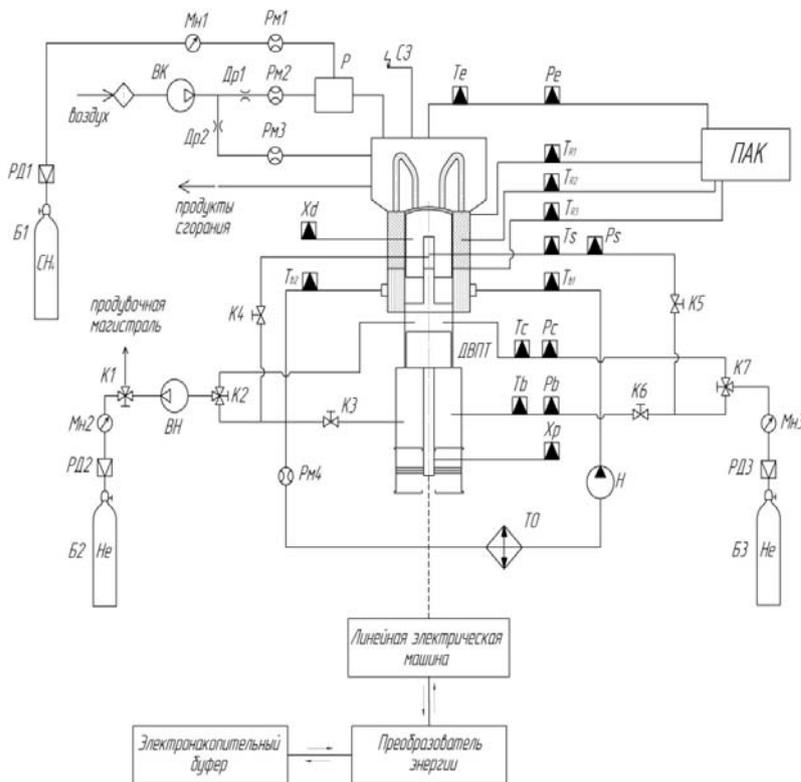
1. Промежуточный отчет о ПНИ.
2. Отчет о патентных исследованиях, оформленный в соответствии с ГОСТ 15.011-96.
3. Имитационная математическая модель двигателя с внешним подводом теплоты.



4. Принципиальная схема двигателя с внешним подводом теплоты.



5. Технические требования на макет двигателя с внешним подводом теплоты.
6. Технические требования на стенд для экспериментальных исследований макета двигателя с внешним подводом теплоты, в процессе разработки которых была разработана принципиальная схема стенда.



| | |
|--------------------------|---|
| ДВПТ | двигатель с внешним подводом теплоты |
| ПАК | программно-аппаратный комплекс |
| T_e, P_e | ДТ и ДД рабочего тела в полости расширения |
| T_c, P_c | ДТ и ДД рабочего тела в полости сжатия |
| T_{R1}, T_{R2}, T_{R3} | ДТ рабочего тела в насадке регенератора |
| T_{B1}, T_{B2} | ДТ охлаждающей жидкости |
| P_a, P_b | ДД в пневмопружины вытеснителя и буферной полости |
| X_a, X_b | датчики перемещения вытеснителя и рабочего поршня |
| РД1...РД3 | регуляторы давления |
| Мн1 - Мн4 | газовые манометры |
| Рм1-Рм3 | газовые расходомеры |
| ВК | воздушный компрессор |
| ВН | вакуумный насос |
| К1-К7 | управляющие клапаны |
| Р | каталитический реактор |

В качестве научной новизны разработанных технических решений можно выделить каталитический способ подвода теплоты в двигателе с внешним подводом теплоты, основанный на двухступенчатом сжигании природного газа. Данное решение обеспечивает простое регулирование величины производимой тепловой мощности и высокую плотность теплового потока, благодаря чему достигается равномерное распределение температуры на поверхности нагревателя".

Работа выполнена в полном объеме в соответствии с утвержденным техническим заданием и планом-графиком соглашения № 14.516.11.0071 от 5 июня 2014 г. о предоставлении субсидии при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации. Дальнейшее продолжение работы считается целесообразным.