

**СВЕДЕНИЯ О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПНИ
ПО СОГЛАШЕНИЮ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ СУБСИДИИ
от «26» сентября 2017 г. № 14.604.21.0178**

г. Москва

«29» декабря 2019 г.

1. В ходе выполнения проекта по Соглашению предоставления субсидии от «26» сентября 2017 г. № 14.604.21.0178 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 № 3 в период с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г. выполнялись следующие работы по разработке, изготовлению и испытанию системы управления универсального (гибридного) преобразователя энергии (далее – УПЭ):

- 1.1. Разработка макета УПЭ.
- 1.2. Разработка программной документации на программное обеспечение экспериментального образца системы управления УПЭ.
- 1.3. Разработка программы и методики исследовательских испытаний экспериментального образца системы управления УПЭ.
- 1.4. Проведение исследовательских испытаний экспериментального образца системы управления УПЭ, результаты, анализ результатов и выводы.
- 1.5. Разработка технико-экономического обоснования применения УПЭ.
- 1.6. Разработка предложений и рекомендации по реализации (коммерциализации) результатов ПНИ, вовлечению их в хозяйственный оборот.
- 1.7. Разработка проекта ТЗ на проведение ОКР по теме: «Создание опытно-промышленного образца УПЭ с параметрами (6 кВ, 6 МВА)».
- 1.8. Обобщение и выводы по результатам ПНИ.
- 1.9. Разработка эскизной конструкторской документации на экспериментальный образец системы управления УПЭ.
- 1.10. Разработка эскизной конструкторской документации на макет УПЭ.
- 1.11. Проведение дополнительных патентных исследований по ГОСТ Р 15.011-96.
- 1.12. Проведение маркетинговых исследований рынка УПЭ.
- 1.13. Изготовление экспериментального образца системы управления УПЭ.
- 1.14. Изготовление макета УПЭ.

2. При этом были получены следующие результаты:

- 2.1. Разработаны общие технические параметры макета УПЭ. Обоснован выбор масштабов макета УПЭ по напряжению и току.
- 2.2. Разработана программная документация экспериментальной системы управления УПЭ. Для защиты РИД подготовлены заявки на регистрацию программы UPE_top_control, реализующую алгоритмы управления и защит системы управления УПЭ, и HVES_prot, реализующую способ защиты высоковольтного суперконденсаторного накопителя энергии.
- 2.3. Проведены контрольные и исследовательские испытания экспериментального образца системы управления УПЭ по разработанной программе и методике испытаний. Результаты исследовательских испытаний экспериментальной системы управления УПЭ на макете УПЭ подтвердили соответствие характеристик изготовленного образца экспериментальной системы управления УПЭ в части:
 - управляемости всеми модулями макета УПЭ в 3-х фазах в соответствии с заложенными алгоритмами регулирования;
 - ослабление высших гармоник токов искажающих нагрузок для гармоник с частотами до 650 Гц;
 - электропитания нагрузки в паузе АПВ внешнего электроснабжения.
- 2.4. Выполнена разработка технико-экономического обоснования применения

УПЭ, использующая в качестве исходных данных удельную стоимость преобразователя напряжения УПЭ и накопителя энергии, а также стоимость ущерба от остановки технологических процессов, вызванных кратковременным нарушением электроснабжения.

2.5. Выполнена разработка предложений по реализации (коммерциализации) результатов ПНИ, вовлечению их в хозяйственный оборот, включающая в частности, предложение по оснащению предприятий химической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также фармацевтические заводы, имеющие непрерывные циклы производства.

2.6. Выполнена разработка проекта технического задания на проведение ОКР по теме «Создание опытно-промышленного образца УПЭ с параметрами (6 кВ, 6 МВА)». Разработанный проект ТЗ на ОКР предполагает разработку конструкторской документации на УПЭ, изготовление единичных силовых модулей УПЭ и системы управления, а также проведение заводских испытаний УПЭ за 22 месяца.

2.7. Предложенная схема УПЭ (патент RU180249), обладающая новизной по сравнению с имеющимися прототипами, и при этом позволяющая достигать требуемых показателей по энергоемкости с меньшей установленной мощностью оборудования за счет использования сосредоточенного накопителя и полномоновых модулей в преобразователе напряжения.

2.8. Ударные коэффициенты для диода IGBT модуля и транзистора IGBT модуля равные 1,4 и 1,13 соответственно не превышают максимально допустимой величины 1,4;

2.9. Тепловые потери в Модуле УПЭ в номинальном режиме работы составляют 1485 Вт, что не превышает максимально допустимой величины 1500 Вт;

2.10. Исследовательские испытания экспериментальной системы управления УПЭ на макете УПЭ подтвердили соответствие характеристик изготовленного образца экспериментальной системы управления УПЭ в части:

- управляемости всеми модулями макета УПЭ в 3-х фазах в соответствии с заложенными алгоритмами регулирования;

- ослабления высших гармоник токов искажающих нагрузок для гармоник с частотами до 650 Гц;

- электропитания нагрузки в паузе АПВ внешнего электроснабжения.

2.11. В составе эскизной конструкторской документации на экспериментальный образец системы управления УПЭ разработаны:

- схема функциональная согласно ГОСТ 2.701-84 (ИУЮН.421444.001 С2);

- схема принципиальная согласно ГОСТ 2.701-84 (ИУЮН.421444.001 Э3);

- схема соединений и подключения в соответствии с ГОСТ 2.701-84 (ИУЮН.421444.001 С4);

- чертеж общего вида согласно ГОСТ 2.109-73 (ИУЮН.421444.001 ВО);

- руководство по эксплуатации ГОСТ 2.610-2006 (ИУЮН.421444.001 РЭ);

- формуляр в соответствии с ГОСТ 2.601-2006 и ГОСТ 2.610-2006 (ИУЮН.421444.001 ФО).

2.12. В составе эскизной конструкторской документации на экспериментальный образец системы управления УПЭ разработаны:

- схема функциональная согласно ГОСТ 2.701-84 (ИУЮН.674261.015 С3);

- схема принципиальная согласно ГОСТ 2.701-84 (ИУЮН.674261.015 С2);

- схема соединений и подключения в соответствии с ГОСТ 2.701-84 (ИУЮН.674261.015 Э4);

- чертеж общего вида согласно ГОСТ 2.109-73 (ИУЮН.674261.015 ВО).

2.13. В результате проведенного патентного исследования установлено, что целесообразна подача заявки на полученный РИД – полезную модель «компенсирующее устройство с функцией бесперебойного питания, снабженного средствами защиты емкостного накопителя электроэнергии».

2.14. В результате проведенного маркетингового исследования, в частности,

установлено, что суммарный объем внутреннего рынка УПЭ оценен в 1 680 шт.

2.15. Изготовлен экспериментальный образец системы управления УПЭ о чем составлен акт.

2.16. Изготовлен макет УПЭ о чем составлен акт.

3. Решенные на трех этапах ПНИ задачи позволяют перейти к решению задачи создания опытно-промышленного УПЭ согласно проекта технического задания на ОКР по теме «Создание опытно-промышленного образца УПЭ с параметрами (6 кВ, 6 МВА)».

Сведения о проведении исследований (выполнении проекта) представлены по установленной форме в Минобрнауки России.

Исполнитель

зам. руководителя работ по соглашению 14.604.21.0178

научный сотрудник ОИВТ РАН

Протасов Михаил Витальевич

тел. моб.: 8(926) 526-10-29

тел. раб.: 8(495) 485-92-77

E-Mail: protasov_m@mail.ru