В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 28.11.2014 № **14.574.21.0154** 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 компонентов мобильных зарядных устройств для аккумуляторных батарей гибридного и электрического приводов городского грузового и пассажирского автомобильного транспорта» на заключительном этапе № 5 «Обобщение и оценка результатов исследований» в период с 01.07.2016 по 31.12.2016 выполнены следующие работы:

1. Обобщение и интерпретация результатов исследовательских испытаний мобильного макета УСЗА.

2. Обобщения и выводы по результатам ПНИЭР, в том числе:

2.1 Проверка соответствия результатов ПНИЭР требованиям ТЗ.

2.2 Проведение технико–экономической оценки полученных результатов.

2.3 Проведение сравнительной оценки научно–технического уровня полученных результатов исследований и разработок с современным научно–техническим уровнем аналогичных исследований.

3. Разработка рекомендаций и предложений по использованию результатов ПНИЭР в дальнейших исследованиях и разработках с учетом технологических возможностей ИП.

4. Проведение исследовательских испытаний мобильного макета УСЗА в составе шасси электрического грузового автомобиля, в том числе:

– проверка работоспособности при малых, средних и высоких мощностях заряда;

– проверка работоспособности в режиме инвертора при подключении внешних потребителей.

5. Разработка проекта ТЗ на выполнение ОКР по теме «Разработка и изготовление опытных образцов зарядных систем с улучшенными эксплуатационными характеристиками для обеспечения скоростной зарядки тяговых батарей грузового автотранспорта».

В процессе выполнения исследовательских испытаний отработаны алгоритмы управления коммутацией силовых ключей зарядного преобразователя, обеспечивающие минимизацию динамических потерь в переключающих элементах при удовлетворении требований к качеству электроэнергии в питающей сети. Для подтверждения научной новизны разработанных алгоритмов подана заявка на регистрацию программы для ЭВМ.

Для подтверждения технической новизны разработанных на данном этапе решений выполнялось сравнение УСЗА с имеющимися на рынке аналогами как мобильных, так и стационарных зарядных устройств. Проведенный анализ характеристик и функциональных возможностей аналогов позволил сформулировать следующие положения, определяющие техническую новизну УСЗА:

– в отличие от аналогов, УСЗА обладает функцией инвертора, что позволяет подключать внешние потребители переменного тока, а также обмениваться энергией между электромобилями с УСЗА на борту;

– УСЗА обладает функциями определения мощности сети, что позволяет заряжать АБ с максимальной мощностью без перегрузки сети;

– мобильное УСЗА обеспечивает мощность 60 кВт (аналоги – не более 22 кВт), что позволяет заряжать АБ электротранспортного средства при наличии только подключения к сети переменного тока. Стационарная зарядная станция при этом не требуется.

При выполнении 5 этапа получены и защищены охранными документами следующие результаты интеллектуальной деятельности (РИД):

1. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2016663720 «Программное обеспечение блока управления коммутатором зарядного устройства».

2. Секрет производства (ноу–хау) «Способ ускоренного заряда литий–ионных аккумуляторов» . Приказ № 530 от 12.10.2016 г. – ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)».

Областью применения результатов является стационарные и мобильные зарядные устройства для аккумуляторных батарей гибридного и электрического приводов городского грузового и пассажирского автомобильного транспорта

Новизна разрабатываемых научно-технических решений получена за счет применения комплексных методов исследований, в частности, разработанная математическая модель учитывает процессы, происходящие во всех элементах системы электросеть-зарядное устройство-аккумулятор, участвующих в процессах накопления и передачи энергии.

Мировой уровень достигнутых результатов определяется техническими характеристиками разработанных решений, заданными в ТЗ. Характеристики выпускаемых в настоящее время устройств скоростной зарядки аккумуляторов уступают характеристикам разработанного устройства.

**Перспективы практического внедрения результатов.**

Коммерциализация результатов проекта планируется при организации на ОАО «КАМАЗ» производства электрифицированных автомобилей, для которых необходимы как мобильные, так и стационарные установки скоростной зарядки аккумуляторов. Запланированный объем производства таких автомобилей до 2020 г. составляет 150 штук. Возможными потребителями результатов также могут быть:

– другие производители транспорта: ОАО «АвтоВАЗ», ОАО «УРАЛАЗ», Горьковский автозавод и другие автопроизводители;

– производители городского и общественного транспорта (троллейбусы и трамваи);

– производители энергетического оборудования и электростанций, как автономного применения, так и систем бесперебойного и резервного питания;

– производители промышленного оборудования, такого, как станки, плавильные индукционные печи, гальванические ванны.

Таким образом, предполагаемые рынки сбыта включают рынок автотранспорта с электротягой, рынки энергетического и промышленного оборудования. Учитывая тенденции развития указанных сегментов рынков сбыта, можно предположить, что результаты проекта будут пользоваться устойчивым спросом.