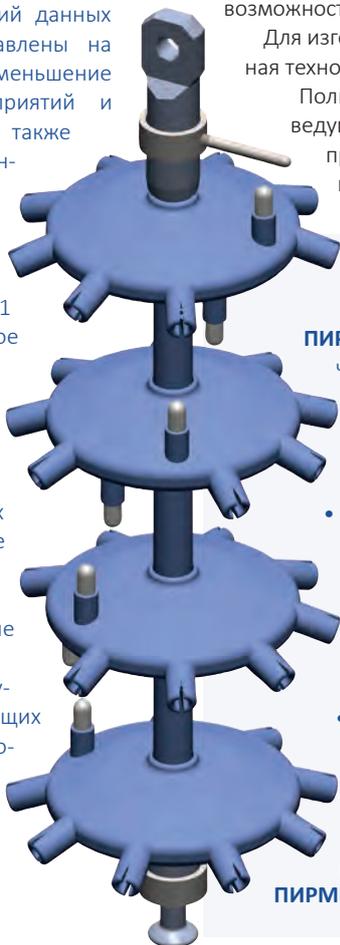


О компании

Менее чем за 20 лет компания «Стример» прошла путь от петербургского небольшого научно-производственного объединения до самого крупного российского производителя устройств молниезащиты. Сегодня разрядники и изоляторы-разрядники компании «Стример» оберегают линии электропередачи от последствий ударов молнии и в России, и за рубежом. Решения компании одобрены научно-техническим советом и прописаны в положении о технической политике ПАО «ФСК ЕЭС»; рекомендованы к применению нормативной документацией РЖД, МРСК, Ленэнерго; предусмотрены в типовых проектах НТЦ Электроэнергетики; сотни тысяч устройств эксплуатируются в таких крупных российских компаниях, как ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ОАО «РЖД», ПАО «Россети» и других крупнейших компаниях энергетической и нефтегазовой отрасли.

Продукция компании не имеет аналогов в мире и гарантирует защиту оборудования и потребителей от прямых попаданий молнии, от перенапряжений и от пагубных последствий данных явлений. Решения направлены на повышение надёжности, уменьшение эксплуатационных мероприятий и снижение расходов, а также обеспечение промышленной безопасности.

ОАО «НПО «Стример» и Министерство образования и науки РФ начали сотрудничество в 2011 году. В это время научное подразделение компании сформулировало ряд перспективных идей в области молниезащиты, для экспериментального подтверждения которых требовалось привлечение значительных ресурсов. Эту возможность «Стримеру» обеспечило участие в федеральных целевых программах Минобрнауки РФ, поддерживающих разработку конкурентоспособных технологий, предназначенных для последующей коммерциализации в области энергетики и энергосбережения.



Проект «Создание опытно-промышленного образца полимерного мультикамерного изолятора-разрядника»

Компания подала заявку на создание опытно-промышленного образца полимерного мультикамерного изолятора-разрядника в рамках действовавшей федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы». Работы по проекту велись в период с мая 2011 года по август 2013 года. Плановое финансирование проекта: 217 млн. руб., из них бюджетные средства составили 107 млн. руб., внебюджетные средства - 110 млн. руб.

Целью исследований стала разработка полимерного мультикамерного изолятора-разрядника, обеспечивающего грозозащиту от индуктированных перенапряжений и прямого удара молнии в воздушные линии электропередачи и повышение надежности энергоснабжения конечных потребителей.

Реализация проекта

В 2011 году было проведено патентное исследование, которое доказало перспективность и патентоспособность решения. В 2013 году удалось получить достоверные данные, что за время реализации проекта аналогов устройству, над которым работал «Стример» нигде в мире не было создано.

Полимерный изолятор-разрядника мультикамерный (далее – ПИРМК) совмещает в себе свойства полимерного изолятора и устройства молниезащиты, поэтому обладает рядом преимуществ: удобство транспортировки и монтажа, снижение эксплуатационных издержек, возможность использования ПИРМК в районах с высокой степенью загрязнения воздуха.

Для изготовления полимерных ребер **ПИРМК** была разработана уникальная модульная технология, существенно улучшившая качество разрабатываемых изделий.

Полимерный изолятор-разрядник мультикамерный, разработанный совместно с ведущими специалистами в области создания полимерных изоляторов, имеет прекрасные шансы занять почетное место среди лучших представителей этого класса устройств.

Итоги проекта

ПИРМК конкурентоспособен на мировом рынке и ориентирован на коммерческое применение в электротехнической отрасли Российской Федерации, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Созданный в результате проекта **ПИРМК** имеет большое значение для распределительных сетевых компаний, так как

- обеспечивает защиту воздушных линий электропередачи от грозовых перенапряжений;
 - уменьшает ущерб от недоотпуска электроэнергии путем сокращения на 25% числа отключений ВЛ;
 - позволяет отказаться от применения грозозащитных тросов, и тем самым уменьшить капитальные вложения в ВЛ на 10%;
- сокращает эксплуатационные издержки энергосистем на 30%;
- повышает надежности энергоснабжения конечных потребителей.

На специализированных выставках в России и за рубежом устройства на основе МКС вызывают большой интерес специалистов. В 2015 году ОАО «НПО «Стример» начал переговоры с представителями китайских распределительных компаний об опытно-промышленной эксплуатации

ПИРМК.

Успешная реализация первого проекта по разработке опытно-промышленного образца полимерного мультикамерного изолятора-разрядника подтолкнула ОАО «НПО «Стример» к созданию универсального решения на базе идеи, которая была заложена в ПИРМК, - гашение импульсной дуги без сопровождающего тока, т.н. гашение в импульсе. Новая технология позволит создавать устройства молниезащиты для воздушных линий электропередачи до 500 кВ. Помимо этого, исследования будут способствовать появлению новых данных о физике процесса гашения дуги, который до сих пор относится к малоизученным. По этой причине к реализации второго проекта потребовалось привлечь ученых СПбГПУ им. Петра Великого, других крупных вузов и научно-исследовательских институтов.

Проект «Разработка экспериментального образца разрядной камеры, обеспечивающей безаварийную работу электрических сетей при воздействии молниевых перенапряжений»

В 2014 году ОАО «НПО «Стример» подало заявку на разработку экспериментального образца разрядной камеры, обеспечивающей безаварийную работу электрических сетей при воздействии молниевых перенапряжений» в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

Целью проекта является разработка модуля (разрядной камеры) устройства молниезащиты ВЛ электропередачи, обеспечивающего безаварийную работу электрических сетей при воздействии молниевых перенапряжений и исследование основных физических процессов, протекающих в разрядных камерах мультикамерной системы.



Реализация проекта

В ходе проекта был проведен ряд физических экспериментов. Полученные результаты можно сформулировать следующим образом.

- Определен спектральный состав плазмы, диапазоны изменения температуры и давления во времени внутри разрядной камеры, разработаны математические модели струйного течения и упрощенной физической картины плазменных процессов в разрядной камере при ее работе, проведена скоростная съемка разряда.
- Установлен диапазон скорости истечения газов из камеры (222-1110 м/с).
- Установлено опережающее развитие давления относительно температуры в камере при разряде. Получены спектры истекающих газов для различных конструкций разрядных камер.
- Были проведены серии расчетов теплофизических свойств плазмы для диапазона давлений 1–20 атм и диапазона температуры 500-30 000 К.
- Разработана математическая модель упрощенной физической картины плазменных процессов при работе разрядной камеры без учета процесса истечения ионизированного газа. Данные, полученные с помощью математической модели, очень точно коррелируют с теми, что были получены экспериментально.
- Разработано несколько моделей газового течения при разряде в КР в нульмерной, одномерной и двумерной постановке. Проведенный численный анализ по разработанной модели показал, что при решении задач газовой динамики применительно к этой задаче целесообразно использовать явные двухслойные по времени монотонные схемы с противоточными аппроксимациями потоков.

Предварительные итоги проекта

Полученные в ходе прикладных научных исследований результаты несомненно будут полезны в области изучения физики плазмы. Данные экспериментов найдут свое применение в молниезащитных (разрядники), а также, возможно, в коммутационных аппаратах (выключатели). Практическим результатом исследований будет являться универсальный модуль молниезащитного устройства - разрядная камера.

Разработка разрядной камеры, обеспечивающей гашение импульсной дуги без сопровождающего тока сети, даст толчок для развития целого класса новых молниезащитных устройств, в том числе не имеющих в своей конструкции нелинейных резисторов. С точки зрения энергетики данные устройства помогут значительно повысить надежность электроснабжения объектов промышленно-энергетического комплекса, а также объектов социальной инфраструктуры.

Выводы

Появление федеральных целевых программ Министерства образования и науки РФ имеет огромное значение для создания опережающего научно-технологического задела, имеющего огромное значение для развития отраслей экономики, в частности перспективных технологий, связанных с повышением эффективности передачи электроэнергии на дальние расстояния на переменном токе.

Наличие дополнительного финансирования позволяет компаниям смелее принимать на работу молодых специалистов, склонных к научной деятельности, будущих ученых, создавая для них новые рабочие места.

С помощью физико-математической модели, которая была разработана ОАО «НПО «Стример» в ходе второго проекта, стало возможным моделировать процессы, проходящие внутри устройств. Это приведет к ускорению появления на российском и международном рынках инновационных продуктов, так как

- позволяет не проводить дорогостоящие и долговременные экспериментальные исследования,
- минимизировать расходы на их разработку и испытания не только для ОАО «НПО «Стример», но и, возможно, для других

российских инновационных компаний, работающих в энергетической отрасли.

- предоставляет возможность создавать конкурентоспособные устройства, имеющие высокий потенциал для экспорта, особенно в те страны, где принцип построения распределительных сетей отличается от российского.

Еще одним значимым результатом проектов стало привлечение к разработке российских ученых, а также обмен данными, имеющими значение для развития фундаментальной физики.

Благодаря софинансированию Министерством образования и науки РФ исследований, разработки и испытаний устройств, НПО «Стример» смогло из региональной петербургской компании вырасти в серьезного игрока рынка инновационных технологий в энергетике, чья продукция востребована не только в России, но и уже в 15 странах мира.

Таким образом, федеральные целевые программы Министерства образования РФ способствуют не только развитию научного потенциала страны, но и появлению нового типа отечественного бизнеса, способного разрабатывать и коммерциализировать перспективные идеи.

