

История одной инновации: создание i-TOR-110

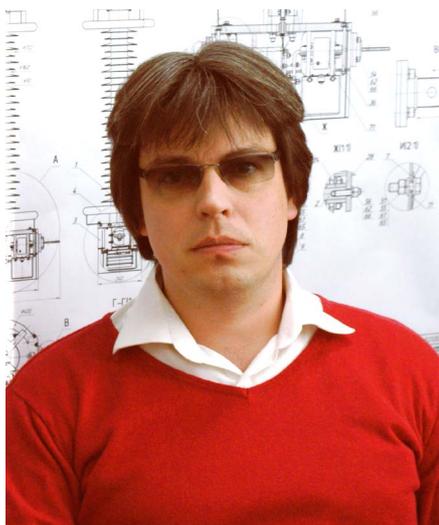
В этом проекте всё необычно для отрасли и очень характерно для инновационных проектов. Инженерное мышление, амбиции, жажда самореализации, масса ограничений, разочарования и восторг успеха, тяжёлый труд и полёт творчества. Так высоковольтные аппараты делать не принято. Но они решились. И сделали.

Идея проекта родилась в 2010 г. у двух уральских инженеров Андрея Медведева и Сергея Марценюка. Началось всё с простого вопроса: «чего бы такого сотворить?».

В начале 2000-х годов Андрей и Сергей вместе работали конструкторами на производстве высоковольтных аппаратов, вместе учились у профессионалов этого дела, участвовали в разработке и создании новых высоковольтных аппаратов для энергосистем. Потом жизнь их развела на целых 10 лет.

Но привитое в Уральском политехе желание созидать и здоровый инженерный снобизм, мешавший просто копировать чужие разработки, не давали покоя. Хотелось создать что-то, чего раньше не было, а опыт и знания определили сферу приложения сил – высоковольтные аппараты для энергетики.

В это время тема инноваций стала всё чаще и чаще подниматься правительственными чиновниками и руководителями крупных энергетических компаний. Мысли энергетиков начали занимать концепции «Smart Grid» и «Цифровой подстанции», основным элементом которой является измерительный трансформатор. Конечно, цифровой.



Андрей Медведев, руководитель компании

Сделать цифровой комбинированный трансформатор тока и напряжения показалось Андрею и Сергею заманчивым делом. Знания и опыт были, а что касается объёма испытаний – это всё-таки не выключатель. Испытать и сертифицировать измерительный трансформатор проще, и дешевле. К тому же многие специалисты отрасли пророчили таким изделиям прекрасные перспективы.

Загоревшись, инженеры проделали большой объём конструкторских работ, даже запатентовали одну идею. А потом задумались: купит ли кто-то такой аппарат не только на словах, но и на деле?

Анализ рынка и консультации со специалистами электросетевых компаний показали, что в настоящее время энергетики не готовы массово внедрять цифровые трансформаторы тока и напряжения. Виной тому, кроме всего прочего, и традиционная консервативность отрасли, обусловленная высокой ответственностью, а также далеко не бесспорные преимущества новых цифровых устройств перед классическими, понятными и используемыми уже многие десятилетия аппаратами. Стало ясно, что инженеры-разработчики наступили на традиционные грабли любого новатора. Погнались за модной тенденцией, не приняли в расчёт степень готовности потребителей принять новую разработку и внедрить её в существующую огромную систему.

Тогда Андрей и Сергей взяли паузу на два года. Но это была творческая пауза – они искали проблему. Инженеры понимали, что от правильного осознания проблемы и от того, каким будет путь её решения, зависит успех всего предприятия.

Как это обычно и бывает, помогло простое человеческое общение. Во время одной из отраслевых выставок разработчики разговорились с сотрудником «МРСК Урала» Владимиром Вяткиным. Он был первым, кто оценил разработку, а главное – понял, какую важную задачу она может решить.

В электрических сетях России, разделённых реформой между различными собственниками, остро встала проблема взаиморасчётов за поставку и транзит электроэнергии между участниками рынка. Электроэнергия – товар специфический, и от точного учёта в режиме реального времени напрямую зависит корректность финансовых взаиморасчётов. К сожалению, чем выше напряжение, тем сложнее и дороже оборудование для организации коммерческого учёта. В сети 110 кВ счётчики электроэнергии подключаются через измерительные трансформаторы тока и напряжения. Весит каждый такой аппарат от 150 до 300 кг, требует специально оборудованного фундамента и стоит больших денег. Именно поэтому организовывать коммерческий учёт электроэнергии в сетях класса напряжения 110 кВ в России, да и в других странах, можно только на подстанциях.

Но разделение сетей между различными собственниками происходит по своим законам. В результате граница балансовой принадлежности сетей не всегда проходит по подстанции.

Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 №442 (ред. от 04.09.2015) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» требует в таких случаях применять расчётные коэффициенты для определения потерь на участках, где отсутствует возможность инструментального учёта. Это решение очень часто приводит к спорным ситуациям, когда одни участники рынка переплачивают, а другие недополучают денег за передаваемую электроэнергию.

Установка измерительных комплексов, отвечающих требованиям к коммерческому учёту электроэнергии, непосредственно на границах балансовой принадлежности (то есть на опорах линий электропередач, буквально в чистом поле) даёт возможность получить заметный экономический эффект. Но, конечно же, при условии, что этот комплекс будет относительно дешёвым, малогабаритным и необслуживаемым.

Так была переформулирована задача, и инженерная мысль заработала вновь.

В течение месяца были сделаны все необходимые расчёты и эскизные проработки. Стало понятно, что создать

такой узкоспециализированный аппарат можно.

«Начали думать. Было три пути: делать аппарат самим и на свои деньги, идти на поклон к крупным производителям высоковольтной аппаратуры или к государству за грандами и поддержкой, – рассказывает Андрей Медведев. – Решили пойти по первому пути, потому что ждать и обивать пороги мочи не было».

С деньгами помогли друзья, которые поверили в разработчиков и идею. Первый аппарат был изготовлен в гаражном боксе офисного здания. Начались испытания. Первые же тесты подтвердили работоспособность изделия и его высокий технический потенциал.

Опытный образец, прошедший полный цикл типовых испытаний, был представлен на научно-технический совет «МРСК Урала», где была дана высокая оценка самой идее, а также высказан целый ряд конструктивных замечаний и предложений, учтённых в дальнейшей работе.

Потянулись месяцы доводки изделия до заявленных эксплуатационных характеристик. Инженеры на своём опыте познали справедливость фразы: «Если раньше никто не воплотил идею, то, наверное, не потому, что все глупые, а потому что это непросто». Сказывались и ограничения, накладываемые общим упадком отечественного производства. Многие узлы и компоненты в России просто не выпускались, а за создание большей части изделий заводы отказывались браться без гарантии больших заказов в будущем.

«Сейчас, конечно, я склоняюсь к мысли, что финансовые и технологические ограничения, которые были в начале пути, скорее помогали. Они заставляли искать нетривиальные решения, сокращать издержки, упрощать, облегчать, – говорит Сергей Марценюк. – Да и компетенции в таких условиях растут». «Но и ошибки обходятся дороже, – продолжает Андрей. – А времени на их исправление тратится больше. Время – это главный враг проекта. Мы не раз задавались вопросом: куда мы полезли, это же большая энергетика, тут надо много денег, много людей. А потом продолжали делать по-своему».

Следующим шагом стало повышение точности измерений и надёжности работы всех элементов. Так как аппараты будут устанавливаться на опорах линий электропередач, они должны выдерживать самые суровые условия эксплуатации без каких бы то ни



Сергей Марценюк, главный конструктор с устройством i-TOR в руках

было нареканий. Кроме того, много времени и сил у Андрея и Сергея ушло на то, чтобы обеспечить простую интеграцию нового изделия в любые существующие системы коммерческого учёта электроэнергии.

Решение было простым и очевидным: не надо вписывать в автоматизированную систему сам аппарат. Нужно сделать так, чтобы с ним мог работать любой счётчик электроэнергии. Вопрос же взаимодействия счётчика и системы уже давно и успешно решён специалистами.

Результат проделанной работы радовал: удалось сделать аппарат, который может измерять ток и напряжение в сети 110 кВ с высочайшей точностью (0,2S), работать в любом пространственном положении и с любыми счётчиками и системами АИСКУЭЭ. При этом весит устройство всего 60 кг, то есть в разы меньше, чем любые аналоги.

Аппарат получился настолько интересным, что было принято решение о начале его опытно-промышленной эксплуатации в сетях «МРСК Урала». Кроме того, первый узел учёта подстанционного исполнения был смонтирован на Челябинском трубопрокатном заводе.

К этому времени у разработчики появилось и своё имя. «Мы решили назвать его «i-TOR-110». «i» – инновационный,

а «TOR» – аббревиатура из прошлого, – объясняет Андрей. – Когда-то мы с Сергеем работали над «Трансформатором оптическим рывовидным». Захотели сохранить память о нём».

Внесение нового аппарата в Государственный реестр средств измерения открыло дорогу к применению изделия в системах коммерческого учёта электроэнергии.

Появились первые заказы, которые в буквальном смысле вдохнули новую жизнь в проект. Появились средства, что немаловажно. Ведь за всё время разработки и испытаний не было получено ни копейки бюджетных денег или субсидий.

Сейчас разработчики уверены в будущем проекта: продукт получился действительно уникальным по своим характеристикам, он востребован и имеет большие перспективы развития. Пришло и первое публичное признание. Проект стал финалистом нескольких престижных конкурсов: Startup Village-2015, GenerationS, Энергопрорыв. Но впереди ещё много работы: проект вышел на стадию коммерциализации в непростой экономической обстановке. Но Андрею и Сергею уже понятно, что реализовывать успешные высокотехнологичные проекты в России сложно, но возможно.

