СГТ и ШПСУ проходят стендовые испытания в сопряжении

разгерметизации во влажной среде. Основными задачами СУМК являются: диагностика температуры и влажности внутри ШПСУ при работе и простое самосвала, выявление и автоматическое устранение последствий воздействия резких перепадов температур и влаги. Программно-аппаратные средства СУМК включают в себя встроенный подогрев, пассивные и активные элементы влаговыведения, систему управления потоком охлаждающего воздуха, алгоритм просушки силовых элементов КТЭО (силовых модулей, ТАДов, СТГ, УВТРов) на безопасно низком напряжении, алгоритм холодного старта и безопасного выхода в рабочие режимы.

В качестве дополнительной опции в КТЭО реализован режим управления самосвалом без датчика скорости / положения на валу тяговых двигателей. В связи с тем, что датчик скорости на данный момент является одним из самых ненадежных элементов в тяговых электроприводах большой мощности, его устранение без сколько-нибудь существенного снижения предельных характеристик и качества управления самосвалом является одним из эффективных способов повышения надежности системы в целом, снижения трудоемкости и себестоимости изготовления самого КТЭО, а также его технического обслуживания.

Стендовые испытания

Стендовые испытания КТЭО-Русэлпром проводились на испытательных площадках ООО «Русэлпром-СЭЗ» в городе Сафоново, а также в составе самосвала: на полигоне ОАО «БЕЛАЗ» и в ходе опытной эксплуатации в угольных разрезах Кузбасса. КТЭО успешно выдержали все проверки.

В настоящее время в процессе эксплуатации находятся четыре самосвала грузоподъемностью 90 тонн и один самосвал грузоподъемностью 240 тонн. Все результаты положительные. В стадии организации находится серийное производство КТЭО-Русэлпром объемом до 100 штук в год с перспективой его расширения по мере необходимости, которое развертывается на предприятиях концерна под уже подтвержденные заказы от ОАО «БЕЛАЗ» и непосредственно из обслуживающих организаций. Сформированы службы сервиса и технического обслуживания, проводится обучение персонала обслуживающих организаций. В стадии разработки находится КТЭО самосвала грузоподъемностью 136 тонн, выполняются работы по удешевлению, повышению надежности и расширению его функциональных возможностей.

С учетом всех вышеперечисленных преимуществ, стоимость КТЭО-Русэлпром в изделии и, что не менее важно, в техническом обслуживании значительно ниже импортных аналогов. Дальнейшее внедрение комплекта предполагается осуществлять не только в составе новых карьерных самосвалов, выпускаемых ОАО «БЕЛАЗ», но и непосредственно на эксплуатирующих предприятиях, проводящих модернизацию своего парка самосвалов, электропривод которых по каким-то причинам вышел из строя либо не устраивает пользователя по техническим характеристикам. EF

ЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ГОРНОГО ТРАНСПОРТА

О том, как проходила работа над новым КТЭО для БЕЛАЗа, мы попросили рассказать заместителя руководителя проекта «КТЭО для карьерных самосвалов БЕЛАЗ» концерна «Русэлпром» **Александра Бычкова**

Александр Александрович, расскажите, пожалуйста, как этот проект начинался. Кто был инициатором?

В 2007 году БЕЛАЗ предложил нам разработать для них электрический привод для карьерных самосвалов. У автозавода на тот момент не было отечественных поставщиков привода, а продукция западных компаний General Electric и Siemens была слишком дорогая. БЕЛАЗ был очень заинтересован в отечественном производителе привода, чтобы была конкуренция по цене среди поставщиков.

Как происходила работа над проектом? Какая модель самосвалов была первой?

БЕЛАЗ подготовил для нас техническое задание на переменно-переменный привод для самосвала грузоподъемностью 240 тонн. В тот момент завод делал ставку на большие самосвалы. Переговоры с БЕЛАЗом шли очень долго, стояла задача согласовать большое количество технических нюансов. Сделать это было необходимо до начала разработки и изготовления опытного образца, так как это дорогостоящая разработка. БЕЛАЗ был готов для этого специально изготовить новый самосвал.

Мы приступили к разработке. Поначалу все шло не так просто. Несколько лет мы занимались изыскательскими работами. Нами было сделано несколько опытных образцов КТЭО. Первый из этих образцов не обеспечивал нужные характеристики и динамику. За это время несколько раз менялось и само техническое задание. Но всегда мы работали в тесном сотрудничестве с БЕЛАЗом. Первый БЕЛАЗ с нашим КТЭО поехал в 2015 году.

Какие еще возникали трудности?

Мы поставили БЕЛАЗу этот привод, когда рынок был на спаде, спрос на самосвалы 240 тонн с переменно-переменным приводом был очень низким. Это позволило заводу максимально долго испытывать наш привод на специальном испытательном полигоне БЕЛАЗа. В ходе моделирования нестандартных технических и климатических ситуаций обнаружилась проблема, к которой мы были не готовы. Речь идет об образовании конденсата при резком изменении влажности и температур. Почти год ушел на то, чтобы внести доработки, устраняющие возникновение подобных проблем. Мы вызывали представителей немецкой компании Semikron — производителя силовых модулей, организовывали совместные с БЕЛАЗом совещания. В результате немецкая компания разработала для нас совершенно новый силовой модуль, в котором была предусмотрена специальная защита от влаги и конденсата, образующегося при перепадах температур. Сейчас такой модуль используется только на нашем приводе.

В конце концов мы сделали то, что было необходимо и с точки зрения техники, и с точки зрения рынка. Продукт получился качественный и недорогой. При этом в нем, в отличие от импортных конкурентов, широко используются отечественные комплектующие, хотя есть и импортные. Надо сказать, что работу по замещению импортных комплектующих отечественными мы ведем постоянно, и предлагаемый нами комплект оборудования становится все больше и больше отечественным продуктом.

Вы ориентировались на какие-то зарубежные аналоги в работе над проектом?

Нет, это полностью наша собственная оригинальная разработка. И сама разработка, и изготовление опытных образцов происходили внутри «Русэлпрома». С точки зрения конструктива она кардинально отличается от зарубежных аналогов.

Чем отличается привод «Русэлпрома» от привода «Силовых машин»?

Во время разработки нашего привода привод «Силовых машин» уже эксплуатировался на рынке. БЕЛАЗ, формируя нам техническое задание, учел все недостатки предыдущих разработок. Мы пошли по более

современному пути. В нашем варианте сигнал от педали газа идет не на дизель, как у «Силовых машин», а в шкаф преобразователей и системы управления (ШПСУ), где компьютер, оценивая потребность в мощности, управляет дизелем. При этом он учитывает, едет самосвал в гору, или с горы, или разворачивается на месте. И, преобразовав этот сигнал в дизельный коэффициент, передает сигнал дизелю. Таким образом, дизелем в нашем случае управляет не водитель через педаль газа, а компьютер.

Какие преимущества дает такая схема?

Во-первых, существенно снижается расход топлива. Во-вторых, впустую не тратится ресурс дизеля, так как нет ни рывков, ни резких перепадов в нагрузках, мотор работает в оптимальных для него режимах. К тому же наши двигатели и генераторы более современные, имеют очень высокий КПД.

Хотел обратить ваше внимание на то, что наша компания стала первой и, наверное, единственной, чей опытный привод при установке на самосвал сразу поехал. Это было очень высоко оценено специалистами БЕЛАЗа. Потом мы сделали привод для самосвала грузоподъемностью 90 тонн. И эти две модификации самосвалов сейчас активно работают.

Разрабатывать привод для 90-тонного самосвала было проще или сложнее?

С ним было проще, потому что мы уже учли все те просчеты, которые мы допустили при проектировании и изготовлении привода для 240-тонного БЕЛАЗа. Этот продукт мы сделали быстро и сразу необходимого качества. На тот момент, когда мы его поставили на самосвал, рынок уже был на подъеме. Осенью 2018 года завершились карьерные испытания этой машины. В ближайшие дни первая машина БЕЛАЗ 75585 отметит юбилей — ее спидометр перевалит отметку 100 000 км! На данный момент БЕЛАЗ купил у нас еще восемь таких приводов и планирует купить еще пять. Автозавод внес модель с нашим приводом в свой каталог и считает его серийной продукцией.

Насколько востребована эта модель на рынке и сможет ли «Русэлпром» обеспечить эти потребности?

90-тонный самосвал на сегодняшний день — самая популярная модель. Годовая потребность в таких машинах — около 100-150 машин. Наши сегодняшние технические возможности позволяют выпускать 6–10 таких приводов в месяц. Но мы расширяем производственную базу. На производственной площадке Ленинградского электромашиностроительного завода в «Русэлпром-Электромаше» выделили специальное помещение для производства систем управления привода БЕЛАЗ, оборудовали его. На сегодня под этот проект концерном «Русэлпром» выделены серьезные инвестиции для Сафоновского электромашиностроительного завода и «Русэлпром-Электромаша», планируется создать отдельный современный испытательный стенд. Нужно развивать сервисную сеть. География поставки самосвалов очень широкая. Это не только страны СНГ, это и Африка, и Южная Америка, и Австралия.

Завод БЕЛАЗ — единственный потребитель этих КТЭО?

Нет, нашу продукцию могут приобретать и непосредственно горнодобывающие компании, модернизировать старые БЕЛАЗы, устанавливая на них такие приводы. Нами сегодня делается привод для холдинга «СДС-Уголь». Самосвал 240 тонн. Это будет первый заказ на новом рынке — рынке модернизации старых самосвалов.

Вы получаете обратную связь о работе ваших КТЭО от пользователей?

Мы не просто получаем обратную связь, мы контролируем работу этих самосвалов на постоянной основе. На каждом приводе стоит компьютер, который в режиме онлайн записывает всю работу привода. Периодически, примерно раз в неделю, наладчик снимает всю эту информацию и отправляет нам. Можно было бы наладить передачу всех этих данных по Интернету, такая возможность имеется. Но, к сожалению, там, где работают эти самосвалы, не везде есть мобильная связь и Интернет.

Как вы отрабатываете эту обратную связь?

Неоднократно были случаи, когда мы вносили доработки по результатам полученной обратной связи. Снимая характеристики, мы видим, как самосвал ведет себя при различных условиях: в мороз, при повышенной влажности, на подъемах, при буксовании. И постоянно пытаемся оптимизировать продукт, улучшить его работу, наши разработчики не стоят на месте. Пока тестируются пилотные образцы, модернизация идет постоянно.

Кто оплачивает эти доработки?

Все доработки мы вносим за свой счет. Наша конечная цель — сделать привод конкурентный и по техническим свойствам лучше, чем импортные аналоги. Мы поставили перед собой такие амбициозные цели. Это наша инициатива. И это наши инвестиции в будущее.

Что входит в ваши ближайшие планы?

У нас в планах — разработать приводы для всей линейки большегрузных самосвалов БЕЛАЗ. По инициативе автозавода разработаны новые модели 90-тонного самосвала: оснащенные дизелем повышенной мощности 1200 лошадиных сил (дополнительный запас мощности позволяет увеличивать грузоподъемность до 100 тонн и конкурировать с мировыми лидерами по производству самосвалов), а также оснащенные дизельным двигателем китайского производства, которые можно будет поставлять в страны, находящиеся под санкциями США.

Сейчас мы занимаемся разработкой привода для самосвала грузоподъемностью 136 тонн. В ближайшее время выйдет опытный образец, планируем испытать его на БЕЛАЗе. Дальше будут: 160, 180, возможно, и 360 тонн. Есть ряд задумок, как усовершенствовать наш привод. У БЕЛАЗа широкая линейка машин, которые мы тоже планируем оснастить нашим переменно-переменным приводом. В ближайшее время займемся погрузчиками БЕЛАЗ с ковшом 11 и 18 кубических метров. EF