

## Замена электротехнического оборудования при строительстве 4-го энергоблока Пермской ГРЭС

В конце лета 2017 года на Пермской ГРЭС был запущен четвертый энергоблок, что увеличило мощность станции на 861 МВт. Проект позволил решить проблему энергодефицита в Пермско-Закамском энергетическом узле и удовлетворил растущую потребность крупных предприятий региона в электроэнергии. Блок был запущен в работу в преддверии чемпионата мира по футболу – одного из самых грандиозных спортивных событий в мире и главного мероприятия 2018 года для большинства россиян. В знак его поддержки энергетики построили на Пермской ГРЭС опоры ЛЭП в виде футболистов. Стоит отметить, что это не просто арт-объект, а действующие опоры, появившиеся в рамках строительства четвертого энергоблока Пермской ГРЭС и используемые для поддержания высоковольтных проводов от трансформатора к секции шин ОРУ 220 кВ. Крупным поставщиком электротехнического оборудования при строительстве четвертого энергоблока и модернизации ОРУ 220 кВ и ОРУ 500 кВ Пермской ГРЭС стала компания ООО НПП «ЭКРА» – предприятие, занимающее одну из лидирующих позиций среди компаний, предлагающих собственные разработки микропроцессорных устройств для объектов электроэнергетики, нефтегазового комплекса, предприятий разных отраслей промышленности. О работе, выполненной при модернизации Пермской ГРЭС, мы беседуем с директором департамента автоматизации энергосистем ООО НПП «ЭКРА» [Романом Вадимовичем Разумовым](#).

**ЦИТАТА:** НПП «ЭКРА» способно обеспечить комплексные поставки вторичного электротехнического оборудования для модернизации энергетических объектов «под ключ», и по большинству технических характеристик оно не уступает аналогичному оборудованию зарубежных производителей или превосходит его.

**ИСУП:** Какую электротехническую продукцию НПП «ЭКРА» поставляло на Пермскую ГРЭС в рамках строительства 4-го энергоблока?

**Р. В. Разумов:** При строительстве 4-го энергоблока и модернизации ОРУ 220 кВ и ОРУ 500 кВ Пермской ГРЭС наше пред-

приятие осуществило поставку достаточно широкого перечня оборудования, в том числе: шкафов защиты линии, трансформатора, секционного выключателя, ошиновки и шин серии ШЭ2607, шкафов защит автотрансформатора и защит линии с ОАПВ серии ШЭ2710, шкафов защит генератора серии ШЭ111Х, шкафов управ-



▲ Р.В. Разумов,  
директор департамента  
автоматизации энергосистем  
ООО НПП «ЭКРА»

ления присоединением серии ШЭЭ 24Х, шкафов коммуникационного оборудования серии ШЭ2608, шкафов распределения оперативного тока, вспомогательных шкафов вторичной коммутации (РПН, РПР, ТН), а также терминалов РЗА ЭКРА 217 для ячеек КРУ.

**ИСУП:** Возникали ли какие-либо вопросы и сложности при поставке оборудования? Если да, то как они были решены?

▼ Электротехнический шкаф  
ШЭЭ 243 0202

Р.В. Разумов: Начальный проект модернизации Пермской ГРЭС был выполнен

на оборудовании производства Siemens. В связи с изменившейся в стране ситуацией в ходе реализации проекта встал вопрос о замене зарубежного оборудования на аналоги российского производства. Для решения этого вопроса наше предприятие предложило совместно с поставкой оборудования выполнить перепроектирование, то есть корректировку уже разработанной документации по модернизации станции. Это предложение понравилось представителям ПАО «Интер РАО», и в итоге поставку оборудования доверили нам. Перепроектирование легло на плечи проектного центра «ЭКРА», который успешно и в срок справился с поставленной задачей. Также особенностью проекта была поэтапная модернизация оборудования РЗА для ОРУ 220 кВ и ОРУ 500 кВ, которая предполагала на первых этапах взаимодействие шкафов управления присоединением ШЭЭ 24Х с функциями АУВ, АПВ, УРОВ с существующими на объекте панелями защит, реализованными на электро-механическом принципе. В дальнейшем те же шкафы ШЭЭ 24Х должны будут взаимодействовать уже с современными микропроцессорными устройствами РЗА. Данное обстоятельство потребовало размещения в шкафах ШЭЭ 24Х дополнительных аппаратов, учитывающих особенности каждого из этапов модернизации оборудования РЗА.

**ИСУП:** Какие интересные решения с использованием оборудования вашего предприятия были применены на Пермской ГРЭС?

Р.В. Разумов: Специально для ОРУ 500 кВ Пермской ГРЭС нашим департаментом автоматизации энергосистем было введено исполнение шкафа управления присоединением ШЭЭ 243 0202, совмещающее в одном терминале функции АУВ, ТАПВ, УРОВ и функцию ОАПВ, – по аналогии с подходом зарубежных производителей РЗА, на замену которым и предназначались наши устройства. Однако на более поздних этапах реализации проекта заказчик принял решение выполнить функцию ОАПВ по традиционному для российской электроэнергетики принципу – в шкафах РЗА. Несмотря на то что на Пермской ГРЭС реализованное нами решение совмещения АУВ, ТАПВ, УРОВ и ОАПВ по зарубежному принципу не было использовано, оно оказалось востребовано на ряде других объектов, для которых импортозамещение стало такой же актуальной задачей. По результатам экс-



## Пермская ГРЭС

Пермская ГРЭС, расположенная на берегу Верхнекамского водохранилища, в 70 км от г. Пермь, сегодня входит в четверку крупнейших теплоэлектростанций России. В настоящее время на ней работают четыре энергоблока, а установленная мощность составляет 3363 МВт. Электроэнергия, выработанная на ГРЭС, передается по семи высоковольтным линиям потребителям – по большей части предприятиям Пермского края и Верхнекамского промышленного узла.

Потребность Пермского края в электроэнергии чрезвычайно высока. Здесь расположены предприятия нефтяной, химической и нефтехимической отраслей промышленности, черной и цветной металлургии, машиностроительные заводы и многие другие энергоемкие промышленные объекты. Чтобы увеличить объемы производства электроэнергии в этом регионе, еще с середины 1970-х годов начали возводить новую крупную ГРЭС, в которой по первоначальному замыслу должно было быть шесть энергоблоков, мощностью по 800 МВт каждый, что должно было сделать эту теплоэлектростанцию крупнейшей в Европе. Известные события конца столетия притормозили реализацию этих планов, тем не менее



▲ Опоры ЛЭП на Пермской ГРЭС в виде футболистов

на протяжении 1980-х годов в эксплуатацию были введены три паросиловых блока с суммарной установленной мощностью 3200 МВт, что позволило Пермской ГРЭС вырабатывать треть всей электроэнергии Пермского края. Только спустя четверть века, в 2013 году, к этому проекту вернулись по инициативе энергетического холдинга «Интер РАО» и приступили к строительству нового энер-

гоблока № 4 на парогазовой установке. Его открытие состоялось в августе 2017 года, после чего установленная мощность Пермской ГРЭС резко выросла – на 40,1%. Такой скачок был обусловлен двумя причинами: во-первых, установленная мощность нового энергоблока составляла 861 МВт (после переаттестации – 903 МВт). Во-вторых, благодаря его вводу в эксплуатацию появилась возможность провести масштабную модернизацию станции: реконструировать открытое распределительное устройство ОРУ-220/500 кВ и старые паросиловые энергоблоки, что позволило провести и их переаттестацию также и увеличить мощность каждого с 800 до 820 МВт.

Новый энергоблок № 4 имеет существенное отличие от первых трех блоков: для его работы не требуется водозабор непосредственно из подводящего канала (то есть из Верхнекамского водохранилища). Ввиду дороговизны воды и возросших экологических требований для энергоблока № 4 была построена градирня, позволившая осуществить замкнутый цикл оборота воды. При этом КПД энергоблока № 4 составляет 57%, что является очень высоким показателем для теплоэлектростанций.

платации данного исполнения шкафа подтверждена корректная работа функций, в том числе при взаимодействии с устройствами РЗА зарубежных производителей. Среди прочего также можно отметить, что в шкафах управления присоединением ШЭЭ 24Х на Пермской ГРЭС смена режимов работы функции ТАПВ реализована с помощью расположенных на лицевой панели терминалов электронных ключей управления вместо классических кулачковых переключателей. Также в шкафах ШЭЭ 24Х было реализовано удаленное управление выключателями по цифровым каналам связи с использованием протокола MMS (МЭК 61850) из-за особенностей территориального расположения зданий центрального щита управления и общеподстанционного пункта управления.

**ИСУП:** НПП «ЭКРА» принимало участие в наладочных работах на объекте?

**Р. В. Разумов:** Специалисты НПП «ЭКРА» и ПТК «ЭКРА-Урал» на протяжении всего срока ввода оборудования в эксплуатацию оказывали помощь местным наладочным организациям и сами выполняли часть работ по наладке поставленного оборудования. Работы по модернизации ОРУ 220 кВ и ОРУ 500 кВ проводились в несколько этапов и продолжались после пуска 4-го

энергоблока. Большая часть работ, связанных с модернизацией ОРУ, была завершена к концу 2017 года.

**ИСУП:** Запуск 4-го энергоблока позволяет Пермской ГРЭС войти в пятерку крупнейших электростанций России. А какое значение реализация этого проекта имеет для вашего предприятия?

**Р. В. Разумов:** Нашему предприятию реализация данного проекта позволяет в очередной раз показать, что НПП «ЭКРА» способно обеспечить комплексные поставки вторичного электротехнического оборудования для модернизации энергетических объектов «под ключ», и по большинству технических характеристик оно не уступает аналогичному оборудованию зарубежных производителей или превосходит его. Имеющийся опыт и динамичное развитие нашей компании позволяют братья за все более сложные и большие задачи и успешно с ними справляться!

Беседовал С. В. Бодрышев,  
главный редактор журнала «ИСУП».

ООО НПП «ЭКРА», г. Чебоксары,  
тел.: +7 (8352) 220-110,  
e-mail: ekra@ekra.ru,  
сайт: ekra.ru