



НПО «ЭЛСИБ» ОАО: турбогенераторы с КПД 98,9%

Научно-производственное объединение «ЭЛСИБ» является одним из крупнейших в России производителей электроэнергетического оборудования. Традиционная номенклатура предприятия включает в себя турбогенераторы мощностью от 6 до 500 МВт, гидрогенераторы мощностью от 3 до 300 МВт и электродвигатели мощностью от 250 до 8000 кВт. Помимо проектирования и производства завод оказывает услуги по сервисному обслуживанию, ремонту и модернизации как собственного энергетического оборудования, так и других производителей. Сегодня около 33% генерирующей мощности тепловых электростанций России приходится на генераторы производства НПО «ЭЛСИБ» ОАО, и 30% установленной мощности отечественных ГЭС — заслуга предприятия.

Турбогенератор с мощностью электростанции

С начала функционирования Рефтинской ГРЭС НПО «ЭЛСИБ» ОАО является постоянным партнером и поставщиком энергетического оборудования для уральской станции. В 2013 году преодолен полувековой рубеж с начала строительства Рефтинской ГРЭС — крупнейшего производителя электроэнергии на Урале. Более 30 лет продолжается сотрудничество двух предприятий, связанное с работой на Рефтинской электростанции мощного турбогенератора производства «ЭЛСИБ».

Сотрудничество ПО «Сибэлектротехмаш» (бывшее название НПО «ЭЛСИБ» ОАО) с Рефтинской ГРЭС началось в 70-х годах прошлого века.

Именно для Рефтинской ГРЭС специалистами НПО «ЭЛСИБ» ОАО были разработаны уникальные турбогенераторы типа ТВМ с водомасляной системой охлаждения и бумажно-масляной изоляцией статорной обмотки на рабочем напряжении 36,75 кВ. Наиболее полное выражение система ТВМ получила в турбогенераторе мощностью 500 МВт, который создавался и как прототип генератора на мощности 800, 1200 и 1600 МВт. В ТВМ-500 были применены как освоенные в производстве и проверенные в эксплуатации конструктивные решения, так и новые, проверенные экспериментальным путем. Его опытно-промышленный образец был изготовлен в 1977 году и смонтирован на блоке №8 Рефтинской ГРЭС, где 30 ноября 1978 года поставлен под про-

мышленную нагрузку. После проведения доводочных работ 12 марта 1979 года турбогенератор принят в эксплуатацию. В последующие годы на блоках №9 и №10 были введены еще два ТВМ-500.

Созданию турбогенераторов с водомасляным охлаждением 500 МВт предшествовал широкий комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ. На моделях, макетах и опытных установках были исследованы гидравлические и тепловые явления в каналах сердечника и обмоток статора и ротора. На специальных установках и натуральных генераторах выполненные исследования определили конструктивное исполнение концевых скошенных пакетов сердечника статора и других узлов. По диапазону эксплуатационных возможностей и коэффициенту полезного действия турбогенератор является одним из лучших в мировой практике. Время и опыт подтвердили, что система водомасляного охлаждения и бумажно-масляной изоляции не только жизнеспособна, но и выгодно отличает турбогенераторы этого типа от других. Особенно следует отметить их высокую надежность, экономичность, простоту эксплуатации и ремонта, а также расширенные возможности при работе в аномальных режимах, что особенно важно в последнее время

В настоящее время на Рефтинской ГРЭС работают три турбогенератора ТВМ-500 (энергоблоки №8, 9 и 10) производства НПО «ЭЛСИБ» ОАО, первый из которых был изготовлен в 1978 году. В 2007 году турбогенератор с десятого энергоблока был заменен на новый ТВМ-500



Турбогенератор ТВМ-500 производства НПО «ЭЛСИБ» ОАО на Рефтинской ГРЭС



Турбогенератор ТВМ-500 по праву считается уникальным: он обладает рядом технических преимуществ по сравнению с другими аналогами, прост и надежен в эксплуатации

с точки зрения работы энергосистем. Отработана методика газовой хроматографии, которая позволяет онлайн следить за состоянием активной зоны статора турбогенератора.

Разработка и применение в конструкции турбогенератора системы водомасляного охлаждения позволила изготовить турбогенератор с оптимальными для электрической машины параметрами.


Турбогенератор ТВМ-500 по праву считается уникальным: он обладает рядом технических преимуществ по сравнению с другими аналогами, прост и надежен в эксплуатации. Кроме того, он имеет исключительный КПД — 98,95% — и достаточно небольшие размеры. А водомасляная система охлаждения способствует снижению потерь на вентиляцию в отличие от машин, в которых в качестве охлаждающей среды используется водород. Также специфика масляного охлаждения позволяет выполнять стержни обмотки статора полностью из сплошных проводников, которые, в отличие от полых проводников, имеют меньшие высоту и добавочные потери. Но самое главное преимущество ТВМ-500 в том, что стоимость одной единицы, произведенной мощным турбогенератором, выходит дешевле, чем у турбогенераторов с невысокой мощностью.

Однако при своих высоких технико-экономических показателях турбогенераторы типа ТВМ не получили широкого внедрения в энергетику по причине применения для заполнения статоров трансформаторного масла, представляющего определенную пожароопасность при эксплуатации.

В настоящее время на НПО «ЭЛСИБ» ОАО завершён поиск огнестойкого масла Midel 7131 взамен минеральному маслу Т-1500, что повысит пожаробезопасность турбогенераторов типа ТВМ при эксплуатации.

После десяти лет эксплуатации, в 1989 году специалистами НИИ ПО «Сибэлектротяжмаш» совместно с Рефтинской ГРЭС и «Свердловэнерго» были разработаны и внедрены мероприятия по реконструкции турбогенераторов с целью повышения их эксплуатационной надежности. В отзыве о работе турбогенераторов ТВМ-500 №222031 от 03.04.89 года главного инженера Свердловского районного энергетичес-

кого управления «СВЕРДЛОВЭНЕРГО» В. ШАРАПОВА директору НИИ «Сибэлектротяжмаш» К.Н. МАСЛЕННИКОВУ отмечалось: «Достигнутый КПД турбогенератора составляет 98,92%. Генератор устойчиво работает во всех аномальных режимах. Турбогенератор позволяет в асинхронном режиме нести активную нагрузку 40% и 550 МВт длительно; в режиме недовозбуждения турбогенератор может при полной активной нагрузке потреблять 200 МВАР длительно. Считаем, что у машин типа ТВМ должно быть будущее».

В 2007 году развитию партнерства двух предприятий был дан новый виток: на НПО «ЭЛСИБ» ОАО состоялась отгрузка турбогенератора ТВМ-500 для Рефтинской ГРЭС. В январе 2012 года на НПО «ЭЛСИБ» ОАО с Рефтинской ГРЭС был отгружен для проведения дефектации и ремонта резервный ротор турбогенератора ТВМ-500. Изготовленный научно-производственным объединением для Рефтинской ГРЭС в 1980 году, он уже отработал свой ресурс и нуждался в модернизации. Специалистами НПО «ЭЛСИБ» ОАО была проведена дефектация и подготовлено заключение о ремонтпригодности ротора. Модернизация ротора ТВМ-500 включала в себя изготовление новой обмотки ротора, бандажных узлов, контактных колец; изготовление узлов водоподвода и токоподвода с применением современных изоляционных материалов. Также в 2012 году НПО «ЭЛСИБ» ОАО с Рефтинской ГРЭС был заключен контракт на изготовление маслоотделительного цилиндра — сложного по техническому исполнению узла, который в настоящее время изготовлен, испытан и ожидает приемку у специалистов Рефтинской ГРЭС. 

Татьяна РАЗВОД



НПО «ЭЛСИБ» ОАО

630088 г. Новосибирск,

ул. Сибиряков-Гвардейцев, 56

Тел. (383) 298-92-80, факс 298-92-94

E-mail: elsib@elsib.ru, www.elsib.ru



Дмитрий БЕЗМЕЛЬНИЦЫН,
генеральный директор НПО «ЭЛСИБ» ОАО

Коллектив НПО «ЭЛСИБ» ОАО в лице генерального директора Дмитрия БЕЗМЕЛЬНИЦЫНА поздравляет работников Рефтинской ГРЭС с 50-летием с начала строительства станции!

Полвека назад был заложен фундамент Рефтинской ГРЭС — крупнейшего производителя энергии и важного резервного генерирующего актива в сети Урала.

Труд тысяч специалистов — инженеров и проектировщиков, строителей и энергетиков — предшествовал строительству электростанции в 1963 году. ГРЭС возводилась в две очереди: сначала были установлены шесть энергоблоков единичной мощности 300 МВт, а затем четыре энергоблока по 500 МВт.

Главной ценностью станции на протяжении десятилетий были и остаются преданные своему делу люди, настоящие профессионалы, высокая квалификация и мастерство которых помогли ГРЭС стать крупнейшей на Урале.

Уважаемые работники и ветераны Рефтинской ГРЭС! Надеемся, что многолетнее плодотворное сотрудничество станции и НПО «ЭЛСИБ» ОАО будет с успехом продолжено. Примите искренние поздравления и пожелания успехов, счастья, добра и удачи! Пусть рядом всегда будут надежные партнеры и друзья, воплощаются планы и крепнут перспективы.