



## Первый инновационный проект для первого инновационного центра

*ООО «Эстралин ПС» оказывает полный комплекс инжиниринговых услуг в сфере строительства кабельных линий 110—500 кВ. Компания нацелена на развитие в России компетенции в области строительства высоковольтных кабельных линий, включая разработку их дизайна, адаптацию конструкции кабеля и кабельной арматуры, техническое сопровождение проекта, монтаж, шеф-монтаж и обучение. Благодаря преимуществам такого подхода компания заняла прочное место среди лидеров рынка.*

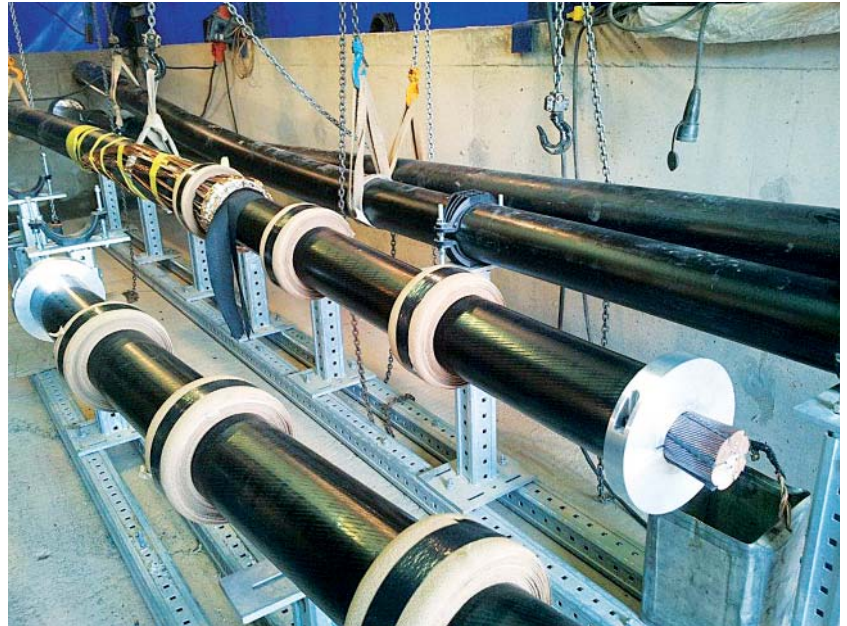
**Н**а данный момент компания «Эстралин ПС» реализует немало значимых проектов, однако одним из самых приоритетных стала прокладка высоковольтного кабеля 500 кВ для инновационного центра «Сколково». Проектом, который реализуется Федеральной сетевой компанией, предусматривается перевод в кабельное исполнение воздушных линий электропередачи на 110, 220 и 500 кВ на территории инновационного центра «Сколково».

В рамках проекта компания «Эстралин ПС» осуществляет поставку, а также выполняет комплекс работ по руководству прокладкой высоковольтного кабеля, монтажу кабельной арматуры 500 кВ производства компании Suedkabel GmbH (Германия) и оказывает техническую поддержку и консультирование заказчика.

Длина кабельной линии 500 кВ составляет 10,5 км. Это одна из первых кабельных линий 500 кВ во всем мире и первая в России, при сооружении которой ис-

пользуются соединительные муфты. Более того, после завершения строительства она будет являться самой длинной линией 500 кВ в мире. Общая длина поставляемого высоковольтного кабеля составляет 70 км, а количество муфт превышает 150 шт. Монтаж кабельной линии должен быть закончен к началу возведения первых объектов на территории ИЦ «Сколково», которое запланировано на середину 2012 г.

Подавляющее большинство кабельных линий такого напряжения является на самом деле кабельными перемышками длиной до километра. При этом кабель прокладывается одной строительной длиной без применения соединительных муфт. Считанное количество компаний имеет в своем портфолио соединительные муфты 500 кВ, ещё меньше — муфты с единым изоляционным телом, изготовленным и испытанным на заводе. И только единицы имеют реальный опыт применения таких муфт. Компания Suedkabel GmbH — один из лидеров в этой области. До начала проекта была разработана совершенно новая соединительная муфта, изоляционное тело которой изготовлено из силиконовой резины. Учитывая массу силиконового тела и сложность её изготовления, данная технология является поистине инновационной. При разработке муфты большое внимание уделялось технологичности её монтажа и надёжности в эксплуатации — конструкция и материалы позволяют проводить монтаж и гарантируют высокую надёжность муфты в различных климатических условиях в широком диапазоне температур. Муфта успешно прошла полный комплекс испытаний в составе



кабельной системы, включая испытания на срок службы. Новая конструкция муфты подразумевает обязательный вывод экранов кабелей, далее, в зависимости от дизайна кабельной системы, экраны кабелей соединяются либо в проходных коробах, либо в установленных рядом устройствах транспозиции экранов. После завершения монтажа кабельной линии в ходе высоковольтных испытаний производится измерение уровня частичных разрядов в муфтах. При этом конструкция муфты с выведенными наружу экранами позволяет изменять ЧР без датчиков, установленных внутри муфты. Измерение ЧР является обязательным требованием изготовителя, так как только такие испытания могут гарантировать качество выполненного монтажа.

Одним из требований заказчика по условиям эксплуатации кабельной линии является обеспечение её работоспособности при температуре окружающего воздуха до  $-45^{\circ}\text{C}$ . Данное требование создает ряд сложностей при эксплуатации концевых муфт. Большинство конструкций концевых муфт, предлагаемых производителями высоковольтной кабельной продукции, предусматривает заполнение специальной изоляционной жидкостью. Однако на напряжении 500 кВ данная технология преимущественно применяется не при таких низких температурах, так как масса изоляционной жидкости в одной муфте составляет 1 тонну, полностью прогреть такой объём не представляется возможным. На объекте ИЦ «Сколково» было принято решение применять концевые муфты 500 кВ с наполнением элегазом. Данная муфта фактически представляет



## НОВОСТИ КОМПАНИЙ



собой элегазовый ввод, монтируемый в изолятор, заполняемый газом. Значительный опыт работы с элегазом, в том числе и в российских условиях, обеспечивает надёжность данной конструкции. Преимуществом такой муфты является отсутствие необходимости прогревать весь объём муфты, прогревается только короткая нижняя часть. Для этого заводом-изготовителем была разработана система подогрева, легко монтируемая на стандартные металлоконструкции. Данная система также осуществляет сигнализацию аварийных режимов работы на систему автоматизации подстанции, что позволяет избежать экстренных ситуаций.

Кабель для данного проекта поставляется строительными длинами кабеля, которые варьируются в диапазоне от 376 до 610 м. Такие длины кабеля возможно намотать только на барабаны диаметром 4,4 м. При этом вес кабеля с барабаном может достигать 30 тонн, что создаёт трудности при его перевозке. В связи с этим компания «Эстралин ПС» заказала специальные большегрузные низкорамные платформы, а для установки на них барабанов разработаны надёжно фиксирующие их крепления. Логистами компании были проработаны два альтернативных пути доставки кабельной продукции на объект исходя из больших габаритов барабанов и веса. Учитывая высокую стоимость груза и ответственность проекта, были организованы охрана и сопровождение груза на пути следования в пункт разгрузки.

До начала выполнения работ ООО «Эстралин ПС» совместно с заводом-изготовителем разработало чертежи бетонных колодцев для установки в

них соединительных муфт 500 кВ. Конструкция колодцев совместно со специальными опорными металлоконструкциями под муфту, которые используются и для монтажа, позволяет надёжно защитить последнюю от возможных внешних воздействий и подвижек грунта, а заполнение колодца специальным грунтом обеспечивает лучший отвод тепла от кабельной арматуры.

Производители кабельных систем 500 кВ практически не передают монтаж кабельной арматуры сторонним организациям и выполняют его своими силами, считая, что только при таких условиях они смогут гарантировать надёжность кабельной системы. Однако в этот раз, учитывая квалификацию и опыт монтажного персонала ООО «ПРОМОНТ» и генподрядчика — ОАО «МКСМ», для выполнения монтажа кабельной арматуры Suedkabel GmbH и компания «Эстралин ПС» организовали на объекте обучение российских специалистов монтажу нового для России типа муфт, что позволило осуществлять работы силами отечественных инженеров с минимальным привлечением иностранной рабочей силы.

Таким образом, можно говорить не только о передаче европейского опыта российским специалистам, но и о внедрении новых технологий уже на стадии строительства инновационного центра «Сколково».

Успешное завершение данного уникального проекта в установленные сроки даст зелёный свет планам строительства кабельных линий сверхвысокого напряжения ОАО «ФСК ЕЭС» и дальнейшей модернизации нашей энергосистемы.

