

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОАО «НИИПТ»: ОБЛАСТЬ АККРЕДИТАЦИИ, ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Владимирский Лев Львович (ОАО «НИИПТ», Санкт-Петербург, Россия)

Область аккредитации

В 1995 году на базе исследовательского высоковольтного комплекса ОАО «НИИПТ» создан Испытательный центр высоковольтного оборудования (ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ»). Испытательный центр высоковольтного оборудования ОАО «НИИПТ» аккредитован Федеральной службой по аккредитации для проведения работ по испытаниям в соответствии с областью аккредитации (аттестат аккредитации номер № РОСС RU.0001.21ЭТ71 от 17.01.2014 со сроком действия до 27.01.2019).

В область аккредитации ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ» входят следующие основные виды испытываемой продукции:

- кабели силовые маслонаполненные, а также с пропитанной бумажной изоляцией на переменное напряжение от 35 до 330 кВ и муфты к ним;
- кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение от 10 до 500 кВ и муфты к ним;
- линейные тарельчатые (стеклянные и фарфоровые), длинностержневые фарфоровые и полимерные изоляторы на напряжение от 3 до 750 кВ;
- керамические опорные на напряжение от 3 до 750 кВ, опорные полимерные изоляторы на напряжение от 6 до 220 кВ.

Кроме того, в область аккредитации входят разъединители на напряжение от 110 до 750 кВ, ограничители перенапряжений на напряжение от 3 до 750 кВ и некоторые другие виды электрооборудования свыше 3 кВ.

Кабельная продукция испытывается с целью проверки электрических параметров, срока службы, стойкости к атмосферным воздействиям, к изгибу, надежности (длительные в течение 1 года электрические испытания), типовые электрические испытания, испытания импульсным напряжением.

Внешняя изоляция подвергается электрическим и механическим испытаниям, а также испытаниям, характерным для полимерных изоляторов (проверка качества адгезии оболочки к стержню, оценка гидрофобности, стойкости к проникновению влаги, диффузии воды, трекингоэрозионной стойкости, устойчивости после изготовления и т.п.).

Состав ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ»

ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ» состоит из следующих подразделений:

- лаборатория внешней изоляции;
- лаборатория внутренней изоляции.

Испытательные установки ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ»

Лаборатория внешней изоляции

Высоковольтный зал

Переменное напряжение:

- испытательные установки 750 кВ (2 А), 500 кВ (6 А), 330 кВ (1 А), 70 кВ (1 А).

Постоянное напряжение:

- испытательная установка 800 кВ (0,3 А), 400 кВ (0,3 А).

Установка для испытания при искусственном дожде (дождевальная установка).

Установка для механических испытаний изоляторов на растяжение до 300 кН).

Комплекс оборудования для подготовки изоляторов с целью испытания в условиях искусственного загрязнения и увлажнения.

Лаборатория внутренней изоляции

Высоковольтный зал

Переменное напряжение:

- испытательные установки 600 кВ (3 А), 200 кВ (0,5 А), 100 кВ (1 А).

Постоянное напряжение:

- испытательная установка 1200 кВ (0,1 А).

Открытая испытательная площадка

Каскад испытательных трансформаторов 2х600 кВ (3 А) (подача напряжения в закрытый высоковольтный зал через проходной стеной ввод).

Основные направления работ

СССР длительно лидировал в технике передачи электрической энергии на дальние расстояния, в том числе с использованием технологии ультравысокого напряжения (УВН). Так было при освоении первых в мире ВЛ 500 кВ и ВЛ 1150 кВ Экибастуз–Кокчетав–Кустанай длиной 900 км (ввод в эксплуатацию в 1982 г.), а также первых в Европе и вторых в мире (после Канады) ВЛ 750 кВ. Кроме того, был выполнен проект и построена воздушная линия электропередачи постоянного тока ± 750 кВ (без ввода в эксплуатацию).

НИИПТ принимал активное участие в этих проектах УВН: выбор гирлянд изоляторов, конструкции фазы, полюса, воздушных промежутков на опоре и габарита до земли, грозозащиты, заземления, экологические аспекты, работа под напряжением, исследование короны на проводах и ряд других проблем. Для решения этих вопросов в НИИПТ были созданы испытательные установки УВН и проведены экспериментальные исследования, которые послужили основанием для разработки норм проектирования ВЛ УВН (временных технических условий).

В последние годы в России нет конкретных решений по применению ВЛ УВН, как средства транспортирования по этим линиям больших потоков электроэнергии на дальние расстояния. Поэтому в настоящее время в ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ» не ведутся работы в области ВЛ УВН и, кроме того, высоковольтные испытательные установки УВН, расположенные на открытой площадке находятся в зоне жилой застройки, что существенно ограничивает их применение. В связи с этим основной объем испытаний проводится в закрытых высоковольтных залах.

В лаборатории внешней изоляции испытываются изоляторы и изоляционные конструкции различного исполнения и конфигурации, как в рамках аттестационных испытаний (новые изоляторы), так и послеэксплуатационных испытаний при разработке рекомендаций, направленных на повышение надежности дей-

ствующих электроустановок. Как правило, испытания ограничиваются классом напряжения 500 кВ.

В лаборатории внутренней изоляции проводятся разнообразные электрические испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена напряжением 10-330 кВ и кабельных муфт, в том числе длительные (в течение 1 года) испытания, связанные с проверкой эксплуатационной надежности кабельных систем. В области аккредитации приведена подробная информация о видах испытаний, выполняемых в ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ».

Перспективы развития

Основным направлением развития испытательной базы можно рассматривать, прежде всего, расширение существующей области аккредитации ИЦ ВЭ ОАО «НИИПТ», как в части расширения видов испытываемой продукции, так и видов испытаний. В области внешней изоляции это, прежде всего, испытания на термомеханическую, механическую (изгиб, кручение) прочность и некоторые виды климатических испытаний. Это позволит проводить всесторонние испытания по заказам заводов-изготовителей, т.е. проведение всего комплекса испытаний в одном испытательном центре, что, соответственно, будет способствовать увеличению объема заказов.

В отношении испытаний кабельной продукции необходимо расширить область аккредитации в части климатических испытаний. В настоящее время испытания кабельной продукции в ОАО «НИИПТ» проводятся в закрытом высоковольтном зале. Однако перспективным направлением является проверка кабелей при длительном режиме работы в различных условиях прокладки (в коллекторе, в условиях высокой концентрации солей и т.д.). Зона для проведения испытаний опытных образцов кабелей при таких испытаниях располагается вне помещения и должна включать:

- бетонированную площадку, где будут расположены испытательные установки и установлены кабельные концевые муфты;
- земельный участок для укладки образцов кабелей и муфт для максимального приближения к реальным условиям эксплуатации;
- помещение для размещения питающих обогревательных трансформаторов (индуцированного напряжения).

Испытательный Центр ОАО «НИИПТ» располагает открытым участком (непосредственно примыкающим к испытательной лаборатории внутренней изоляции), где можно организовать наружные испытания кабелей.

В целом же очень важно сохранить существующие в России аккредитованные испытательные центры (ИЦ), которые будут эффективно дополнять по ряду профильных направлений Федерального испытательного центра (ФИЦ). Существующие центры позволяют оперативно проводить испытания за счет, например, более близкого их расположения к заводам-изготовителям, а при большом объеме испытаний проводить их одновременно с ФИЦ и испытывать оборудование более низких классов напряжения. При этом необходимо учитывать, что стоимость испытаний в зарубежных ИЦ в настоящее время и на ближайшую перспективу будет существенно выше, чем в России. Кроме того, существующие в России испытательные центры должны принимать непосредственное участие в проектировании, пуско-наладочных работах, подготовке персонала и освоении методов испытаний в новом ФИЦ.

В настоящее время страны БРИКС активно осваивают и внедряют технологию передачи электроэнергии с помощью ВЛ УВН. В Китае построены и работают передачи постоянного тока ± 800 кВ и переменного тока 1000 кВ.

Созданию этих УВН предшествовали обширные исследования и испытания в новых высоковольтных центрах переменного и постоянного тока.

Можно полагать, что в России, как в настоящее время, так и на ближайшую перспективу наиболее актуальным решением в области передачи электроэнергии на большие расстояния является создание воздушных линий электропередачи ультравысокого напряжения.

В связи с этим в проекте ФИЦ предусматривается создание высоковольтного линейного полигона (ВЛП) и соответствующих лабораторий:

- опытной ВЛ переменного тока (1000–1200 кВ);
- опытной ВЛ постоянного тока (± 800 –1000 кВ);
- открытой площадки с испытательным оборудованием;
- экранированного высоковольтного зала с набором испытательных установок переменного, постоянного и импульсного напряжения;
- лаборатории для исследования загрязненной изоляции;
- лаборатории для испытания изоляторов различного назначения (полимерных, фарфоровых, стеклянных).

Для создания современных ВЛ УВН и, особенно, ВЛ постоянного тока, объем работ, выполненный 30 лет назад необходимо дополнить новыми исследованиями и экспериментами с учетом достижений мирового опыта. Необходимо также разработать научно-технические документы для проектирования ВЛ постоянного тока, так как их отсутствие существенно сдерживает развитие таких ВЛ и затрудняет (затягивает) процедуру экспертизы проектной документации.

Заключение

1. Сохранить и, по возможности, дооснастить существующие высоковольтные Испытательные центры, имеющие аттестат аккредитации Федеральной службы по аккредитации или других компетентных организаций, в том числе зарубежных.
2. Для участия в создании ФИЦ (выбор испытательного оборудования, проектирование, проведение пуско-наладочных работ, освоение методов испытаний, подготовка персонала) необходимо привлечь по профильным направлениям существующие аккредитованные Испытательные центры России.
3. Максимально использовать зарубежный опыт при проектировании и оснащении Федерального Испытательного центра.
4. Провести в 2015 г. в России международную научно-техническую конференцию стран БРИКС и других заинтересованных стран и организаций по исследованиям, проектированию, созданию и эксплуатации ВЛ переменного и постоянного тока сверхвысокого и ультравысокого напряжения.
5. В ближайшее время разработать нормативно-технические документы, связанные с проектированием ВЛ постоянного тока.