

2 БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

УДК 621.331:621.311.4

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКТНО-БЛОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

О. С. АНАНЬЕВА, П. А. КУРИЦЫН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время на территории Республики Беларусь происходит стремительное развитие хозяйства электроснабжения Белорусской железной дороги, в связи с чем нарастает нагрузка на объекты энергоснабжения. Увеличение потенциала действующих устройств тягового электроснабжения, а также модернизация системы энергоснабжения станций становятся важнейшими элементами в структуре плана развития инфраструктуры, применения современных технических решений и новейших конструкций, материалов, оборудования.

Объектом рассмотрения является тяговая подстанция 110/27,5 кВ «Борисов», относящаяся к Оршанской дистанции электроснабжения. Ввод данной подстанции в постоянную эксплуатацию состоялся 22 марта 1975 года. Технологии, существующие к этому времени, предполагали следующий цикл сооружения тяговых подстанций: отвод территории под открытую и закрытую части подстанции, строительство капитального здания закрытой части подстанции с прокладкой всех необходимых коммуникаций для тепло- и водоснабжения, а также водоотведения, поставку с различных предприятий электрооборудования для открытой и закрытой частей, монтаж электрооборудования на объекте, наладку и приемо-сдаточные испытания, сдачу объекта в эксплуатацию.

Такая технология имела следующие недостатки:

- сложная технологическая цепочка взаимодействия предприятий-изготовителей;
- значительные площади, занимаемые под электрооборудование;
- большие сроки ввода в эксплуатацию (от 8 до 12 месяцев);
- низкая эксплуатационная надежность;
- большие капитальные и эксплуатационные расходы.

Преодолеть существующие проблемы призвана комплектно-блочная технология, суть которой заключается в том, что на одном предприятии осуществляется исследование и конструирование, проектирование, производство, испытания, монтаж, наладка, сервисное и гарантийное обслуживание.

В рамках реализации проекта по реконструкции тяговой подстанции «Борисов» положена концепция создания необслуживаемой подстанции без постоянного эксплуатационного персонала, которая базируется на следующих основополагающих принципах:

- использование при реконструкции высоконадежного оборудования, не требующего постоянного присутствия дежурного персонала и техническое обслуживание которого минимально;
- применение средств автоматизации и функциональной диагностики всего оборудования подстанции, что позволит перейти от обслуживания «по регламенту» к обслуживанию «по необходимости».

Помимо реализации настоящих принципов при реконструкции рассматриваемой тяговой подстанции планируется обеспечить:

- минимизацию затрат на реконструкцию здания подстанции;
- учет реальных уровней загрузки участков железной дороги;
- выполнение требований экологичности и электромагнитной совместимости;
- электробезопасность.

Применение комплектно-блочных технологий позволит отказаться от оборудования, весьма разнородного по степени функциональной завершенности, а также по своим конструктивным, технологическим, эксплуатационным и прочим параметрам. Внедрение комплекта укрупненных функциональных блоков полной заводской готовности, позволяющего путем агрегатирования соответ-

ствующих разновидностей блоков реализовать требуемый проект реконструкции подстанции и в то же время учесть особенности конкретных условий, является кардинальным решением проблемы комплексования подстанции при «стыковке» разнородного оборудования на месте эксплуатации, при техническом обслуживании, ремонте и модернизации, что в ряде случаев служило косвенной причиной производственного травматизма.

Мировой опыт показывает, что составляющими реализации модульно-блочной технологии являются:

1) внедрение систем тягового электроснабжения, обеспечивающих минимальное количество опорных подстанций с привязкой их к объектам других служб или крупным населенным пунктам. На линии должны остаться максимально упрощенные электроустановки, не требующие технического обслуживания;

2) использование высоконадежного оборудования, не требующего планово-предупредительного ремонта в течение установленного срока службы или постоянного присутствия обслуживающего персонала;

3) максимальная автоматизация процедур обслуживания, которая достигается путем создания автоматизированных систем управления технологическими процессами;

4) высокоэффективная инфраструктура эксплуатации и технического обслуживания подстанций.

Рост надежности отдельных компонентов системы электроснабжения, а также появление современных материалов позволяют говорить о практической реализации данной технологии.

Для достижения поставленных целей потребуются решение следующих основных технических задач.

1 Внедрение оборудования, не требующего постоянного присутствия дежурного персонала и дающего возможность сосредоточить обслуживание квалифицированным персоналом, оперативное управление в центрах с развитой инфраструктурой.

2 Упрощение схем главных электрических соединений подстанции, определяющих количество оборудования, режимы его работы и основные энергетические показатели.

3 Определение перечня основных силовых компонентов и их конструктивного исполнения, позволяющего снизить затраты, обеспечить высокие гарантийные сроки и минимизировать или исключить техническое обслуживание.

4 Разработка схем вторичных цепей на основе микропроцессорных фидерных терминалов, выполняющих все функции на данном присоединении, включая диагностику состояния силового оборудования и самодиагностику.

5 Определение оптимальной технологии проведения работ при условии обеспечения бесперебойного электроснабжения.

6 Организация высоконадежной системы управления подстанции, обеспечивающей работу без постоянного дежурного персонала, доступность и достоверность информации о техническом состоянии оборудования.

Решение вышеуказанных технических задач позволит:

– снизить потери электроэнергии в системе тягового электроснабжения и повысить энергетические показатели системы;

– сократить затраты на техническое обслуживание за счет оптимизации трудовых, энергетических и материальных ресурсов;

– повысить надежность функционирования всего оборудования и безопасность персонала.

Так, переход от существующего на тяговой подстанции 110/27,5 кВ «Борисов» открытого распределительного устройства (ОРУ) 27,5 кВ к закрытому типу распределительного устройства (ЗРУ) 27,5 кВ, выполненного с применением современной модульно-блочной технологии позволит говорить о ряде преимуществ, среди которых можно выделить отсутствие воздействия атмосферных осадков на высоковольтные аппараты; невозможность проникновения диких животных в электрические части установок, находящихся под напряжением; высокую степень электробезопасности эксплуатационного персонала, а также уменьшение занимаемой подстанцией площади.

Реализация данного подхода позволит говорить не просто о разработке нового комплекса оборудования для подстанции, но и о внедрении новых технологий электрификации и реконструкции, охватывающих все этапы: автоматизированное проектирование системы тягового электроснабжения для конкретного участка, изготовление и наладку оборудования в условиях современного производства, монтаж на месте эксплуатации и минимизацию технического обслуживания при эксплуатации.