

УДК 621.311.11

АКТУАЛЬНОСТЬ МОДЕРНИЗАЦИИ УСТАРЕВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЯХ

Т.Ю. Каплина, А.О. Дон

Рассматриваются вопросы модернизации устаревшего оборудования электрических подстанций в связи с необходимостью повышения надежности системы электроснабжения и улучшения качества электроэнергии. Для решения этой проблемы предлагается использование современных технологий «цифровой энергетики» в соответствии с рекомендациями Международной электротехнической комиссии (МЭК).

Ключевые слова: модернизация; цифровая подстанция; МЭК; реконструкция; релейная защита; надежность; качество электроснабжения.

ЭЛЕКТР КӨМӨКЧОРДОНДОРДУН ЭСКИРГЕН ЖАБДУУЛАРЫН МОДЕРНИЗАЦИЯЛООНУН АКТУАЛДУУЛУГУ

Т.Ю. Каплина, А.О. Дон

Макалада электр менен жабдуу системасынын ишенимдүүлүгүн жогорулатуу жана электр энергиясынын сапатын жогорулатуу зарылдыгына байланыштуу электр көмөкчордондорунун эскирген жабдууларын модернизациялоо маселелери каралат. Бул көйгөйдү чечүү үчүн Эл аралык электротехникалык комиссиянын (ЭЭК) сунуштарына ылайык «санариптик энергиянын» заманбап технологияларын колдонуу сунушталат.

Түйүндүү сөздөр: модернизациялоо; санариптик көмөкчордон; ЭЭК; реконструкциялоо; релелик коргоо; ишенимдүүлүк; электр менен жабдуунун сапаты.

RELEVANCE OF THE MODERNIZATION OF OUTDATED EQUIPMENT AT ELECTRIC SUBSTATIONS

T.Yu. Kaplina, A.O. Don

This article discusses the issues of modernization of outdated equipment of electrical substations in connection with the need to increase the reliability of the power supply system and improve the quality of electricity. To solve this problem, it is proposed to use modern technologies of “digital energy” in accordance with the recommendations of the International Electrotechnical Company.

Keywords: modernization; digital substation; IEC; reconstruction; relay protection; reliability; quality of power supply.

Электроэнергетика – важнейшая составляющая экономики Кыргызской Республики. Качественное и бесперебойное снабжение электрической энергией различных отраслей промышленности, сфер экономики и коммунально-бытового сектора является первостепенной задачей электроэнергетической отрасли Кыргызстана.

С каждым годом происходит повышение требований к работе энергосистемы, призванные улучшить качество её работы и снизить затраты на содержание и потери в ней.

Актуальность темы обусловлена тем, что ухудшение технического состояния оборудования электрических подстанций Кыргызстана является одной из основных причин роста выхода из строя этого оборудования [1].

Ни для кого не секрет, что достаточно большая часть энергосистемы устарела как физически, так и морально и требует модернизации. По данным Национального энергетического холдинга, износ первичного и вторичного оборудования достигает 80 %, и большая часть оборудования электрических подстанций отработала 2–3 срока службы от заявленного заводами-изготовителями.

Эксплуатация устаревшего силового оборудования ведет не только к перебоям в электроснабжении в связи с частым возникновением аварийных ситуаций, но и к снижению мощности, увеличению потерь в энергосистеме и меньшему количеству получаемой электроэнергии. В свою очередь, эксплуатация морально и технически устаревших комплексов релейной защиты и автоматики (РЗА) может привести к ложным срабатываниям защит или даже их отказу, что в свою очередь приведёт к развитию опасных аварийных ситуаций и снижению надёжности функционирования электроэнергетической системы (ЭЭС) в целом [2].

При проведении технического перевооружения электрических подстанций рекомендуется ориентироваться на современное оборудование, производимое на территории Евразийского экономического союза (ЕАЭС), которое в дальнейшем будет способствовать развитию «цифровой энергетики».

Понятие «цифровая энергетика» включает в себя модернизацию объектов не только по производству, но и по преобразованию, передаче и распределению электроэнергии [3].

«Цифровая энергетика» начала свое развитие более 20 лет назад с началом применения устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на базе микропроцессорной техники, которые получили возможность интеграции в Автоматизированную систему управления технологическим процессом – АСУ ТП.

В 2003 г. был принят стандарт Международной электротехнической комиссии МЭК-61850 «Сети и системы связи на подстанциях». В этом стандарте описаны процессы передачи данных и закреплены требования к описанию электрических систем на всех уровнях, структурная схема цифровой подстанции показана на рисунке 1.

«Цифровой подстанцией» можно называть только такую электрическую подстанцию, которая соответствует этому стандарту.

При проектировании новой электрической подстанции или модернизации существующей, для получения «цифровой подстанции» необходимо придерживаться следующих принципов [4]:

- использование стандарта МЭК-61850, который упрощает проектирование и наладивание электрического оборудования, но повышает стоимость проекта за счет использования дорогостоящих видов оборудования;
- интеллектуальные электронные устройства (IED) используются в качестве устройств релейной защиты, автоматики, контроля с целью повышения наблюдаемости каждого присоединения и реализации системы с гибкой логикой;
- все устройства должны поддерживать обмен по стандартам МЭК-61850-8-1 (MMS – для обмена с устройствами верхнего уровня; GOOSE – для горизонтального обмена между терминалами РЗА);
- цифровые (оптические и электронные) измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН) с поддержкой протокола МЭК 61850-9-2. Эти трансформаторы обладают более высокой стоимостью, но имеют ряд преимуществ по сравнению с классическими ТТ и ТН: меньший размер, не подверженность влиянию электромагнитных помех, улучшенные линейные характеристики, более точное воспроизведение первичного сигнала.

Модернизация и реконструкция подстанций позволят добиться следующих результатов:

- снизить затраты на эксплуатацию оборудования;
- снизить потери электроэнергии;
- повысить надежность электроснабжения;
- повысить качество электроэнергии у потребителей.

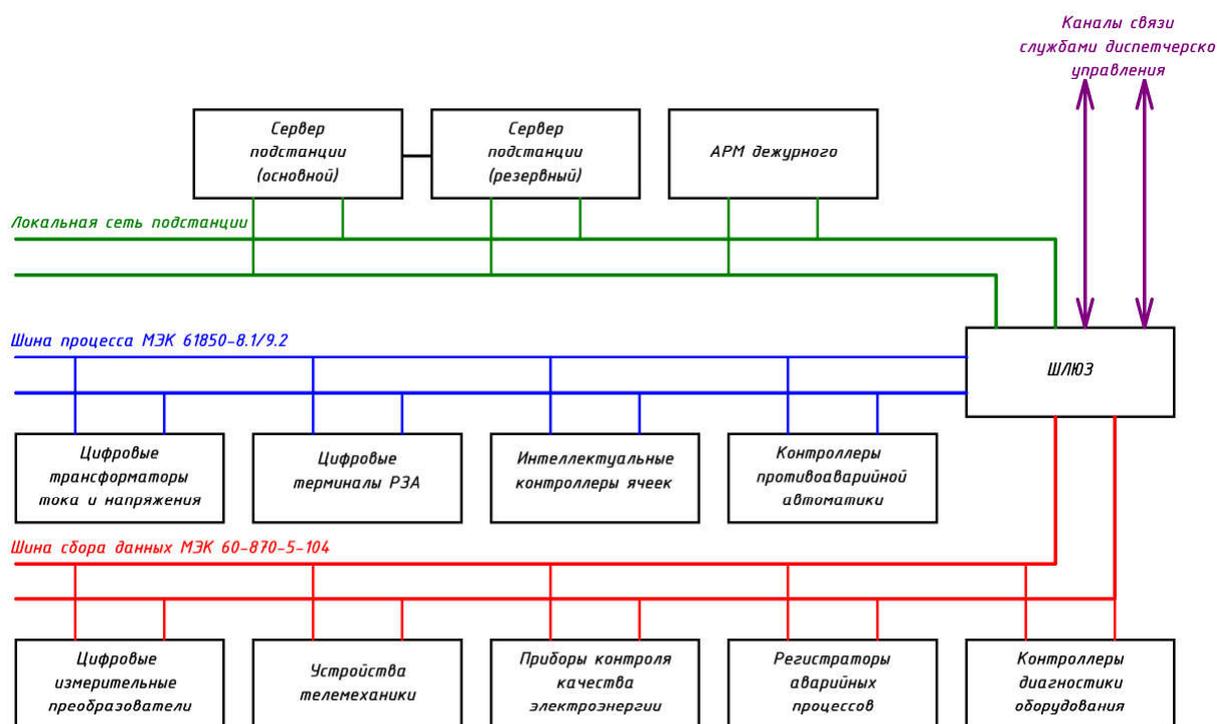


Рисунок 1 – Структурная схема «цифровой подстанции»

В настоящее время при разработке стратегии по техническому перевооружению и реконструкции электрических подстанций необходимо учитывать финансовые возможности электроэнергетической отрасли и уходить от применения технологий восстановления устаревшего оборудования. В дальнейшем эти мероприятия приведут к увеличению объема работ по устранению морально-технического износа оборудования.

Применение «цифровых подстанций» в соответствии с протоколом МЭК позволяет выполнять следующие действия [5]:

- осуществлять передачу показаний от первичных измерительных трансформаторов тока и напряжения в цифровом виде;
- осуществлять контроль и управление технологическим процессом производства, передачи и распределения электроэнергии с диспетчерского пункта.
- производить диагностику оборудования в режиме онлайн.

Именно современные цифровые технологии позволяют создавать распределенные энергосистемы в масштабе от нескольких электрических станций и подстанций до единой сети с тысячами возобновляемых источников энергии (ВИЭ), так как появляется возможность оперативно и своевременно получать информацию и управлять процессом производства и передачи электроэнергии.

Таким образом, применение современных технических решений позволяет не только повысить надежность и качество электроснабжения, но и поменять подход к обслуживанию и ремонту оборудования, что может снизить затраты на его содержание.

Литература

1. *Шмырюк Д.В.* Преимущества модернизации энергосистемы на примере реконструкции подстанции «Московка» 220 кВ / Д.В. Шмырюк, П.И. Соколов, П.В. Беляев // Синергия наук. 2017. № 7. С. 218–224.
2. *Мальцев А.Г.* Направления модернизации подстанции 500 кВ Кузбасская / А.Г. Мальцев // Россия молодая. Сборник матер. XI Всерос. научно-практич. конф. молодых ученых с междунар. участием. М., 2019. С. 20126.
3. *Анкушев А.В.* Переход от традиционных подстанций к цифровым подстанциям с помощью протокола МЭК / А.В. Анкушев, Б.В. Жеребцов, А.С. Кизуров // Современные научно-практические решения в АПК: матер. конф. 2018. С. 285–289.
4. *Ахметзянов Р.А.* Устройства сбора информации и исполнительные механизмы, применяемые в «умных подстанциях» / Р.А. Ахметзянов // Научно-практич. журнал «Аллея науки». 2018. № 6(22).
5. *Кутяшова А.Ю.* Комплексный подход к модернизации систем сбора и отображения информации на действующих подстанциях / А.Ю. Кутяшова // Территория Нефтегаз. 2012. № 9. С. 12–13.