

АВТОР
ПАВЕЛ КРЕТОВ

АУДИТ ЭНЕРГОНАДЕЖНОСТИ

С КОНЦА 2019-ГО ПО НАЧАЛО 2020 ГОДА НА ВСЕХ НПС КТК
БЫЛ ПРОВЕДЕН АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ.
ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТ СОВПАЛО С ВВЕДЕНИЕМ КАРАНТИННЫХ МЕР,
ПОЭТОМУ ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СПЕЦИАЛИСТЫ
АО «КТК-Р» И АО «РТСОФТ» ПРОВОДИЛИ В РЕЖИМЕ
КОНФЕРЕНЦИИ CISCO WEBEX

ПЕРЕДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

— Объекты Каспийского Трубопроводного Консорциума оснащены передовым силовым электрооборудованием, имеющим высокий уровень автоматизации и интеграции с современными системами сбора и передачи информации, — говорит главный инженер проекта АО «РТСофт» Александр Симонов.

Эксперт отмечает, что оборудование КТК произведено ведущими зарубежными и российскими компаниями: Siemens, Schneider Electric, Areva MiCom, «АБС Электро», «Таврида Электрик», «ЭКРА». Релейные защиты и автоматика (РЗА) силовой части электрооборудования реализованы на микропроцессорных устройствах с подключением по каналам связи к технологической системе управления нефтепроводом SCADA. Заложенные технические решения позволяют оперативно получать информацию о состоянии оборудования и управлять режимами его работы не только дистанционно с автоматизированного рабочего места специалиста-электрика, но и в автоматическом режиме.

В ходе реализации Проекта расширения мощностей трубопроводной системы КТК до 67 млн тонн нефти в год, выполнявшегося в 2011–2017 годах, было реконструировано пять и построено 10 новых нефтеперекачивающих станций. Для энергоснабжения новых объектов созданы внешние сети высокого напряжения. Так, для обеспечения электричеством НПС-2, НПС-3, НПС-4 введены в эксплуатацию три подстанции мощностью 2 x 25 МВт каждая (две напряжением 220 кВ, одна – 110 кВ). На баланс приняты воздушные линии электропередач высокого напряжения общей протяженностью свыше 585 км. Из них более 140 км напряжением 110 кВ, 445 км — на 220 кВ.

ВАЖНЫЙ ФАКТОР НАДЕЖНОСТИ

Надежность электрооборудования является важным фактором обеспечения бесперебойной эксплуатации трубопроводной системы, который всегда находится под особым контролем специалистов. Одно из актуальных направлений повышения показателей устойчивости работы энергосистем — устранение погрешностей проектных уставок релейных защит и автоматики (РЗА) на станциях, построенных в рамках Проекта расширения. Эти несоответствия обусловлены тем, что проектные уставки основывались на расчетных параметрах внешней сети электрооборудования в момент проектирования в 2009 году и с тех пор реальные значения изменились.

Проект энергетического консалтинга по комплексному анализу электроснабжения ряда НПС специалисты АО «РТСофт» осуществили в два этапа. На первом состоялся сбор исходных данных с выездом на объекты, на втором были выполнены расчеты и разработаны рекомендации.

— АО «РТСофт» провело глубокое обследование системы электроснабжения и создало точные цифровые модели внутренней и прилегающей внешней электрической сети исследуемых объектов в программном комплексе PowerFactory, — объясняет руководитель департамента моделирования и исследования электрических режимов АО «РТСофт» Виталий Чумаченко.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

PowerFactory, разработанный немецкой компанией DlgSILENT GmbH, включает в себя функции для исследований, проектирования, расчетов и моделирования объектов энергетического комплекса всех классов напряжения. Программный комплекс используется электроэнергетиками в 150 странах мира для решения всего спектра задач планирования и управления режимами электрических сетей и систем напряжением 0,4–1150 кВ. Концепция вертикально



интегрированного программного обеспечения позволяет применять PowerFactory в разных сегментах: генерация, передача, распределение электроэнергии, системы электрооборудования предприятий, проектные организации и другие.

Программа поддерживает функции расчета симметричных и несимметричных установившихся режимов, токов КЗ для 1-, 2- или 3-фазных сетей произвольной конфигурации переменного и постоянного тока. PowerFactory выполняет моделирование стационарных групповых регуляторов, проводит анализ режимов напряжений и планирование резервов реактивной мощности с помощью методов PV- и QV-кривых, VQ-чувствительности, моделирует и анализирует утяжеленные и аварийные режимы и т.д.

Но вернемся к комплексному анализу систем внешнего электроснабжения НПС КТК. На основании разработанных цифровых моделей были выполнены расчеты



МОНИТОРИНГ РЗИА ПОЗВОЛЯЕТ СНИЗИТЬ ДО

50%

ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАТРАТ

электроэнергетических режимов, токов короткого замыкания, электромеханических переходных процессов и уставок устройств РЗИА.

Анализ результатов расчетов позволил выявить схемно-режимные ситуации, требующие повышенного внимания. Эксперты уверены, что внедрение системы мониторинга функционирования устройств РЗИА потенциально обеспечит сокращение на 5–10% числа аварийных отключений на НПС и позволит снизить до 50% операционных затрат при переходе на техническое

обслуживание микропроцессорных РЗИА по их фактическому состоянию.

Для исключения рисков нарушения технологических процессов при возмущениях во внешней сети специалисты АО «РТСофт» предложили установить динамические компенсаторы искажения напряжения (ДКИН) или источники бесперебойного питания важных потребителей, отключение которых может вызывать остановку магистрального насоса. Также эксперты рекомендовали установить догрузочные резисторы для обеспечения работы

трансформаторов напряжения, установленных в ячейках ввода 10 кВ, усилить внешние связи или установить статические компенсаторы реактивной мощности на шинах 10 кВ НПС-2, НПС-3, НПС-4 или применить преобразователи частоты для магистральных насосных агрегатов.

— Слаженное взаимодействие специалистов и технологов АО «КТК-Р» и специалистов ГК «РТСофт» позволило завершить реализацию проекта энергетического консалтинга качественно и в запланированные сроки. Результаты этой работы уже в ближайшем будущем позволят вывести надежность эксплуатации электрооборудования Консорциума на новый, еще более высокий уровень, — резюмирует главный электрик КТК Валерий Чергинец. ●