

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА ЗА СЧЕТ МОДЕЛИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ ТРЕНИРОВОК

Скорых О. Ю. – студент группы 4Э(с)-51, Гутов И. А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

Важную роль в бесперебойном электроснабжении предприятий составляет уменьшение количества аварийных ситуаций, происходящих по причине неправильных действий оперативного и диспетчерского персонала.

Для обеспечения безопасности работ, связанных с оперативными переключениями, необходимо глубокое знание инструкции по оперативным переключениям в электроустановках.

Причины возникновения аварийных ситуаций следующие:

- ошибочные действия оперативного персонала;
- ошибочные действия персонала служб;
- ошибочные действия привлечённого персонала;
- ошибочные действия ремонтного персонала;
- ошибочные действия руководящего персонала;
- несоблюдение технического обслуживания;
- воздействие посторонних лиц и организаций.

По данным обзора, составленного на основании актов расследования одного из электросетевых предприятий, основные причины нарушений электроснабжения представлены на рисунке 1. Это данные за сентябрь 2018 г.

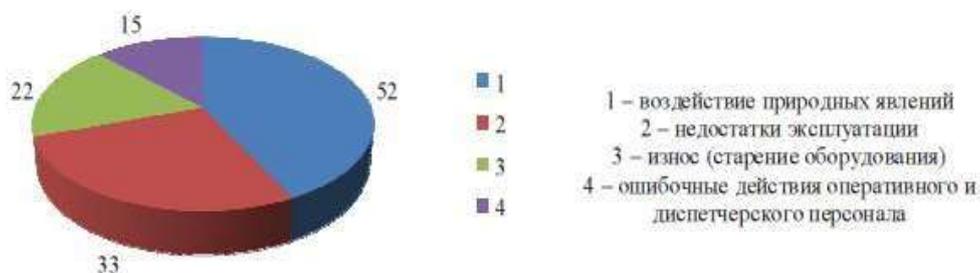


Рисунок 1 – Причины технологических нарушений

Реальные аварии, происходящие в электрических сетях, а также их развитие не оставляет персоналу времени на принятие верного решения и его реализацию. От правильных действий персонала зависит скорость ликвидации возникшего нарушения [1].

Главная цель подготовки специалистов: выработка умений и навыков быстро и грамотно принимать решения в различных ситуациях, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации [2]. В отработке навыков принятия решений необходимо использовать специальные компьютерные тренажеры (КТ).

Итак, необходимым условием обеспечения безаварийной работы предприятий является возможность регулярно проводить тренировки специалистов с помощью виртуальных программных комплексов (тренажеров).

Основное преимущество тренажеров – оценить последствия принятого решения, как при выполнении типовых бланков переключений, так и при возникновении аварийных ситуаций, которые могут встретиться на практике. С помощью КТ воспроизводятся (моделируются) различные аварийные ситуации и изучаются способы их устранения, что сложно реализовать при обучении на действующих понижающих подстанциях. В этом случае исключается опасность для персонала и системы электроснабжения при ошибочных действиях [3].

Во время проведения тренировки по локализации аварии в электрических сетях необходимо выполнить действия, для того чтобы восстановить нормальную схему электроснабжения потребителей.

С целью повышения качества тренировочных заданий для дежурного персонала станций, подстанций и выездных бригад, создана настраиваемая система дистанционного контроля и управления, позволяющая преобразовать действие пользователя на один элемент в изменение состояния другого элемента. Кроме того, система дает возможность отображения состояния объекта, включая режим сети, с помощью различных индикаторов и приборов [4]. С помощью данной системы создается модель поведения объекта, действующая независимо от выполняемого задания.

Система позволяет автоматизировать следующие основные операции:

- дистанционное управление коммутационными аппаратами на схеме присоединений от ключей управления на модели щита с контролем успешности;
- однократное повторное включение выключателя без выдержки времени с учетом положения накладки автоматического повторного включения (АПВ) и индикацией;
- отключение выключателя после включения на короткое замыкание с учетом положения наладки релейной защиты (РЗ) и индикации;
- отключение коммутационного аппарата (КА) от шин управления с помощью автоматов оперативного тока;
- согласование наличия показаний на контрольных приборах с параметрами модели режима сети;
- управление автоматическим регулированием напряжения трансформатора (АРНТ) с изменением показаний контрольных приборов;
- изменение показаний вольтметра при переключении схемы измерений.

Кроме того, при работе с тренажером по оперативным переключениям необходимо обеспечить моделирование выполнения обучаемым операций с защитами и автоматикой. Система защиты предоставляет возможность настройки соответствия между устройством защиты и его органами управления и индикации, представленными в макете.

Безопасность персонала зависит от того, насколько они адекватно реагируют на возникшую аварийную ситуацию. Необходимые действия выполняются согласно инструкции по оперативным переключениям. Этот документ содержит порядок работы с устройствами релейной защиты и автоматики, в том числе со средствами индивидуальной защиты, вывешивание предупредительных и запрещающих плакатов, действия с оперативными блокировками. В рамках тренировки программным комплексом заложены принципы последовательности действий, отвечающие требованиям инструкции по оперативным переключениям в электроустановках.

КТ относится к области информационных технологий и вычислительной техники, а именно к виртуальным тренажерам персонала на основе моделирования подстанций в трехмерном виртуальном пространстве. Технический результат применения КТ заключается в повышении качества обучения персонала за счет обеспечения максимального приближения к реальным оперативным переключениям и условиям на энергообъекте. Тренажер позволяет моделировать реальное оборудование, проводить тренировки на моделях существующих электрических подстанциях, тренировки, связанные с проверкой рабочего места, осмотром состояния оборудования (например, визуальная проверка изоляторов на наличие сколов и трещин), а также тренировки, отражающие реальные временные затраты на перемещение по подстанции и совершение переключений, за счет наличия системы навигации и анализа действия пользователя в виртуальной среде.

Заявленный технический результат достигается за счет предлагаемого способа тренировки оперативного и эксплуатационного персонала трансформаторной подстанции на основе моделей виртуальной реальности.

Таким образом, для бесперебойного электроснабжения предприятий необходимо обеспечить специальную подготовку персонала к внештатным (включая аварийные) ситуациям и регулярные противоаварийные тренировки на КТ. Кроме того, КТ применяются для обучения персонала порядку и правилам выполнения оперативных переключений согласно специальным инструкциям, методам ликвидации аварий в главных схемах электрических соединений подстанций и электрических станций.

Список использованных источников

1. Антропова В. Р., Малышева Н. Н. Аварийные тренировки персонала на основе программного комплекса предприятий нефтегазодобычи // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России: XII Всероссийская научно-техническая конференция (г. Москва, 12–14 февраля 2018 г.). М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, 2018 С. 361.
2. Антропова В. Р., Малышева Н. Н. Формирование сценария тренировки оперативнодиспетчерского персонала предприятий в планировщике курсов // Актуальные вопросы энергетики: материалы Междунар. на-уч.-практ. конф. (г. Омск, 17 мая 2017 г.). Омск: Издво ОмГТУ, 2017. С. 131–135.
3. Антропова В. Р., Малышева Н. Н., Царегородцев Е. Ю. Интеграция имитационной модели п/с 35/6 кВ «Учебная» и сведений об оборудовании ООО «Энергонефть Томск» г. Стрежевой в комплексном тренажере «Модус». Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. унта, 2017. Ч. II. Естественные и технические науки. С. 145–149.
4. Антропова В. Р. Функционирование органов управления релейной защиты и автоматики в аниматоре схем // Энергия науки: сборник материалов VI Международной научно-практической Интернет-конференции студентов и аспирантов.