

УДК 621.316; 621.313

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ И
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ГЛАВНОЙ ПониЗИТЕЛЬНОЙ
ПОДСТАНЦИИ ГПП 6 – 35 кВ**

Е.В. Абрамов, Д.П. Тычинский, И.А. Бершадский
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В данной работе рассмотрена модернизация электроснабжения и комплекса релейной защиты подстанции.

В последнее время одной из важных проблем в отечественной энергетике является замена устаревшего парка оборудования на электростанциях и подстанциях электроэнергетических систем (ЭЭС).

Так, эксплуатация морально устаревших комплексов релейной защиты может привести к ложным срабатываниям защит или даже их отказу, что в свою очередь приведёт к развитию опасных аварийных ситуаций и снижению надёжности функционирования ЭЭС в целом.

Всё это предопределяет актуальность темы по замене, реконструкции и модернизации комплексов релейной защиты с целью повышения надёжности функционирования и возможности передачи информации с низкого на более высокий уровень иерархии автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), а также возможность автоматического и дистанционного управления отдельными подстанциями.

Основные характеристики подстанции

Подстанция "ГПП" 35/6 кВ питается от двухцепной воздушной линий 35 кВ. Со стороны высокого напряжения установлены выключатели типа ВМД-35. С шин ОРУ 35 кВ через указанные выключатели питание поступает на два трансформатора типа ТДНС - 16000/35/6. Для защиты трансформатора от грозовых перенапряжений на стороне 35 кВ на каждой секции установлены разрядники типа РВС-35, а на стороне 6 кВ на шинном мосту установлены разрядники РВП-6. С обмоток низкого напряжения трансформаторов питание поступает на ЗРУ 6 кВ, которое состоит из четырёх систем шин попарно связанных между собой. На отходящих линиях установлены выключатели ВМГ – 133 и ВМП-10. Все потребители подстанции получают питание по кабельным линиям с ЗРУ 6 кВ, на каждой секции которого установле-

ны ячейки с трансформатором собственных нужд (ТСН), защищенные предохранителями ПКТ-10.

Защиты установленные на подстанции [1]

1) Защиты трансформаторов Т-1 (Т-2):

Дифференциальная защита - является основной защитой трансформатора от всех видов короткого замыкания в трансформаторе, на вводах 35 и 6 кВ на ошиновке 6 кВ. Защита действует без выдержки времени на отключение ВМД-35 кВ вводов трансформаторов.

Максимальная токовая защита (МТЗ) на стороне 35 кВ - является резервной защитой трансформатора от междуфазных коротких замыканий. Защита действует на отключение ВМД-35 кВ вводов трансформатора с выдержкой времени.

МТЗ на стороне 6 кВ - защита действует на отключение ВМП-10 вводов трансформатора с выдержкой времени.

Газовая защита - служит для защиты трансформатора от внутренних повреждений. Защита действует на отключение вводов трансформатора 35 и 6 кВ. Предусмотрено срабатывание газовой защиты на "сигнал" и на "отключение".

2) Защита отходящих фидеров:

МТЗ - отходящих фидеров 6 кВ выполнена на токовых реле. Защита действует на отключение ВМП-10 отходящего фидера.

Токовая отсечка (ТО) - защита позволяющая обеспечить быстрое отключение короткого замыкания на отходящем фидере. Защита действует без выдержки времени.

Так же на подстанции существует аварийная и предупредительная сигнализация.

3) Предупредительная сигнализация срабатывает при:

- отключении автоматов в ячейках;
- появлении "земли" на шинах 6 кВ;
- исчезновении напряжения на шинах 6 кВ.

4) Аварийная сигнализация срабатывает при:

- аварийном отключении отходящих фидеров, вводов 35 и 6 кВ;
- при работе газовой защиты на отключении;
- при работе дифференциальной защиты трансформаторов.

Необходимость рассмотрения вопросов реконструкции ГПП [2]

ГПП была построена в 1971 году. С тех пор на ней периодически

ски проводились капитальные и текущие ремонты с определенными интервалами, проверкой защит и высоковольтными испытаниями оборудования. Запасные части менялись лишь в том случае, если в этом нужна была крайняя необходимость.

Что касается КРУ 6 кВ то применяемые сейчас там масляные выключатели 6 кВ типа ВМГ - 133 и ВМП - 10 сейчас сняты с производства, существуют сложности с приобретением запасных частей к выключателям, кроме того, они морально устарели. Привода применяемые для управления ВМП - 10, типа ПП - 61 также морально устарели, к тому же выработали свой коммутационный ресурс. В данный момент существуют сложности при регулировке приводов. Поэтому принимаем решение о замене морально устаревших масляных выключателей типа ВМГ - 133 и приводов типа ПП - 61 на более современные, вакуумные выключатели с электромагнитными приводами.

После реконструкции ГПП

Будут уставлены новые коммутационные аппараты. На распределительном устройстве высшего напряжения ОРУ 35 кВ вакуумные выключатели типа ВБЭТ-35Ш-25/630. Выключатели и разъединители в РУ НН типа ВВУ-СЭЩ-Э5-10-20/1600. На отходящих линиях установим вакуумные выключатели ВВУ-СЭЩ-Э5-10-20/1000 (рис. 1).

В качестве устройств релейной защиты и автоматики будут применены микропроцессорные терминалы TOP 200 на напряжение 35 и 6 кВ.

Достоинства микропроцессорных комплексов

Применение методов и технических средств обработки информации цифровой вычислительной техникой в РЗА привело к созданию интегрированных комплексов, выполняющих все функции традиционных устройств РЗА и обладающих широкими информационными свойствами и сервисными возможностями, существенно повышающими надежность и эффективность функционирования технических средств автоматического управления электроэнергетическими установками.

Цифровые микропроцессорные комплексы являются интеллектуальными техническими средствами. Им присущи важные положительные свойства, отсутствующие у аналоговых устройств:

-многофункциональность и малые размеры: одно цифровое измерительное реле заменяет несколько аналоговых;

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ,
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ**

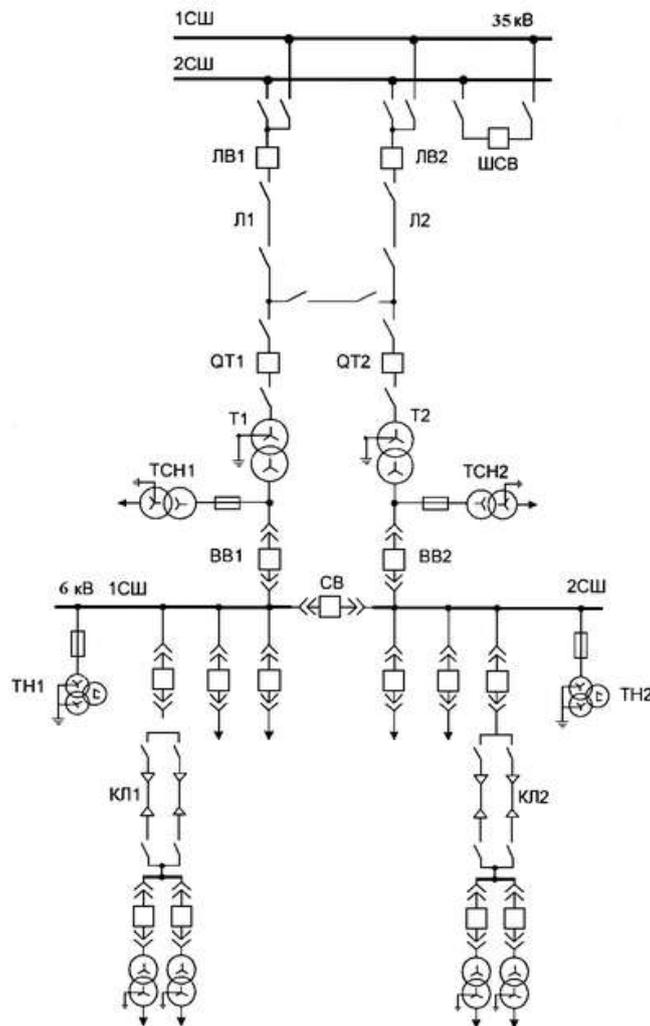


Рис.1 – Схема электроснабжения ГПП

- дистанционные изменения и проверка уставок с пульта управления оператора;
- адаптация к режиму ЭЭС - автоматическая корректировка уставок РЗА при изменении схемы и режима работы ЭЭС;
- непрерывная самодиагностика и высокая аппаратная надежность;
- регистрация и запоминание параметров аварийных режимов;
- дистанционная передача оператору информации о состоянии и срабатываниях устройств РЗА;
- сокращение специального технического обслуживания - периодических проверок настройки и исправности устройств РЗА.

Выбор типоразмера терминалов

Для защиты подстанции будем использовать терминалы фирмы ИЦ "Бреслер".

Устройства TOP 200-В, TOP 200-Л [3] предназначены для установки в КСО, КРУ, КРУН, КТП СН электрических станций и подстанций, а также на панелях, в шкафах управления, расположенных в релейных залах и пультах управления. Устройства обеспечивают взаимодействия с маломасляными, вакуумными, элегазовыми выключателями, оснащенными различными типами приводных механизмов. Устройства предназначены для применения в качестве основной и резервной защит различных присоединений, в виде самостоятельных устройств или совместно с другими устройствами РЗА, выполненными на различной элементной базе (в т. ч. и на электромеханической элементной базе).

Устройства TOP 200 выполнены с применением микропроцессорной элементной базы. Использование микропроцессорной элементной базы обеспечивает постоянство характеристик, высокую точность измерений, а также возможность реализации различных алгоритмов автоматики, управления, защитных функций.

Для защиты линий электропередачи 6-35 кВ используем шкаф защиты "Бреслер ШЛ 2606.17", который содержит комплект ступенчатых защит и автоматику управления выключателем.

Будет установлена система контроля и учета электроэнергии, автоматических систем управления ГПП. Произведены расчеты основных параметров релейной защиты.

Перечень ссылок

1. ПУЭ. Спб.: Издательство ДЕАН, 2001. - 928 с.
2. Гасаров Р.В., Коржов А.В., Лежнева Л.А., Лисовская И.Т., Проектирование электрических станций и подстанций: Методические указания к курсовому проекту. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 46 с.
3. Комплектные устройства защиты и автоматики серии «TOP 200» [Электронный ресурс] // URL: http://releematika.ru/produkty/tor_200/tor_200/ (дата обращения: 15.05.2017).