

УДК 621.3

**ГЕНЕРАТОРНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДЛЯ АГРЕГАТОВ 800 – 1600 МВТ**

Ковалёв А.В., Дударев А.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мазуркевич В.Н.

Основу мощных энергосистем составляют крупные электростанции (КЭС, АЭС, ТЭЦ, ГЭС). Блочные агрегаты большой мощности применяются на ТЭС и АЭС. В состав таких блоков входят генераторы, мощность которых достигает 800 – 1600 МВт. Для включения и отключения генераторов в их цепях устанавливаются генераторные выключатели.

В цепях генераторов выключатели устанавливаются в случае присоединения их к сборным шинам генераторного напряжения. По ПУЭ в блочных схемах требуется устанавливать выключатели, если генераторы соединяются с трехобмоточными трансформаторами или автотрансформаторами, в укрупненных и обобщенных блоках, а также в случае, если отпайкой от блока питается нагрузка на напряжении 6 – 10 кВ. Сегодня установка генераторных выключателей между генератором и блочным трансформатором обязательна.

Для применения на электростанциях всех видов шведско-швейцарская фирма АВВ разработала генераторные выключатели и генераторные распределительные устройства типов HECS и HEC. В дугогасительной камере выключателей элегаз используется как для гашения дуги, так и для обеспечения внутренней изоляции. Внешняя изоляция – воздушная. Для отключения тока используется сочетание принципов автодутья и поршневого дутья; конструкция оптимизирована с целью существенного снижения энергии привода. Принцип автодутья позволяет достигнуть большую отключающую способность, а также отключение небольших индуктивных токов почти без перенапряжений. Для генераторов большой мощности (100МВт и выше) изготавливаются генераторные комплексы – генераторные распределительные устройства, которые содержат выключатель, разъединитель, измерительные трансформаторы тока и напряжения, ограничители перенапряжения (ОПН). Разъединитель последовательно соединен с выключателем. Он установлен со стороны трансформатора в том же кожухе и имеет телескопически перемещающуюся трубу. Заземлитель может быть установлен с одной или обеих сторон выключателя. Заземлитель и его соединения предназначены для защитного заземления, то есть он рассчитан на полный аварийный ток, но не обладает включающей способностью и способностью длительного пропускания тока.

Выключатели фирмы АВВ имеют гидропружинный привод, который соединяет преимущества гидравлического привода и аккумулирования энергии в пружинах. Аккумулирование энергии происходит здесь с помощью комплекта тарельчатых пружин, который гарантирует долговременную стабильность, безотказность и устойчивость к изменению температуры. Для срабатывания механизма привода и освобождения энергии пружин используются клапаны управления.

Трансформаторы тока с тороидальными сердечниками можно установить с одной или двух сторон выключателя. В зависимости от требуемого класса и мощности можно установить до трех на один трансформатор. Вторичные обмотки постоянно соединены с клеммами в шкафу управления. Однофазный измерительный трансформатор напряжения в корпусе из герметизирующей смолы можно установить с одной или двух сторон выключателя. Для защиты от перенапряжений применяется металлооксидный разрядник, который можно установить со стороны трансформатора для защиты трансформатора и генератора. Конденсаторы для защиты от перенапряжений установлены с обеих сторон выключателя и обеспечивают добавочную защиту от перенапряжений, а также способствуют гашению дуги в выключателе, ограничивая переходное восстанавливающееся напряжение.

Для агрегатов 800 МВт и выше производит генераторные выключатели французская фирма AREVA. Здесь применяется элегазовый выключатель FKG1. Принцип гашения дуги

такой же, как у выключателей АВВ. В указанном выше выключателе используется полностью пружинный привод. Преимущества привода: высокая надежность; простой принцип функционирования; максимальная энергетическая стабильность в течение десятилетий; минимальные затраты на обслуживание.

Применение генераторных выключателей (ГВ) влияет на технический уровень применяемых схем собственных нужд станции, обеспечивает существенное повышение надежности работы блоков и электростанции в целом: обеспечивается возможность синхронизации генератора с сетью посредством ГВ, представляется возможным применять более экономичные схемы электрических соединений с использованием укрупненных трансформаторов, обеспечивается возможность применения рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд одинаковой мощности.