

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

В.В. Ярмонов, Н.М. Космынина

Научный руководитель доцент Н.М. Космынина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время электрическая энергия является основным видом энергии, которую используют на предприятиях по добыче нефти и газа. Основными источниками электроэнергии нефтегазодобывающих предприятий являются распределительные сети электроэнергетических компаний, а так же автономные электростанции собственных нужд (ЭСН).

Нефтяная промышленность входит в стратегическое перспективное направление нефтегазового комплекса развития добывающей промышленности Красноярского края. На территории Красноярского края крупнейшими месторождениями нефти и газа являются такие месторождения как :Ванкорское (запасы нефти и газоконденсата на проекте оценивались в 450 млн. тонн, запасы газа - в 161 млрд. кубометров), Ичемминское (запасы нефти оцениваются в 6,6 миллионов тонн, Тагульское (запасы нефти составляют около 10,5 миллионов баррелей).

Электроснабжение данных месторождений осуществляется от Единой энергосистемы России. В Красноярской области существенную роль для поддержания баланса энергосистемы осуществляет Назаровская ГРЭС.

Назаровская ГРЭС находится на пересечении магистральных электрических сетей. Через территорию станции проходит линия электропередачи 500 кВ, передающая электроэнергию в Красноярск и города края – Ачинск, Ужур, Лесосибирск, а также в соседние регионы – Кузбасс, Республику Хакасия и Республику Тыва. Кроме того, станция обеспечивает тепло промышленные и сельскохозяйственные предприятия, предприятия социальной сферы и жилые дома города Назарово. Станция работает главным образом в конденсационном режиме, вырабатывая преимущественно электроэнергию.

На рисунке 1 представлена структурная схема Назаровской ГРЭС.

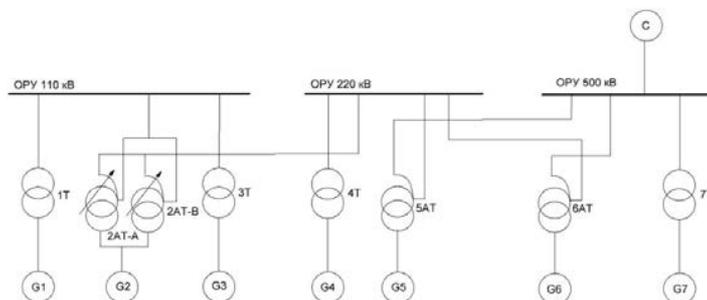


Рис. 1 Структурная схема Назаровской ГРЭС

На Назаровской ГРЭС сооружены три распределительных устройства. Распределительные устройства имеют следующие классы напряжения: ОРУ-110 кВ, ОРУ 220 кВ и ОРУ 500 кВ.

На станции установлены 7 турбогенераторов G1, G2..... G7, из которых 6 турбогенераторов типа ТВФ-165-2У3, а так же один турбогенератор типа ТГВ-500-2.

Турбогенераторы типа ТВФ -165-2У3 имеют непосредственное охлаждение обмотки ротора водородом и косвенное охлаждение обмотки статора. Для этого в турбогенераторе установлен компрессор на валу ротора со стороны контактных колец, который осуществляет циркуляцию водорода. Таким образом, холодный водород со стороны контактных колец водород попадает в каналы стержней, а нагретый газ выходит со стороны турбины. Система возбуждения данного типа турбогенератора статическая тиристорная по схеме самовозбуждения.

Турбогенератор ТГВ-500-2 имеет водородное охлаждение статора, ротор охлаждается водой, которая подается циркуляционными насосами в полюс проводники роторной обмотки. Система возбуждения турбогенератора – статическая тиристорная СТВ-12Б.

Подключение генераторов к распределительным устройствам осуществляется по схеме блок генератор - двухобмоточный трансформатор с генераторным выключателем [1], а так же генератор – автотрансформатор с генераторным выключателем

В блоках установлены двухобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы: для подключения к ОРУ 110 кВ применяется трансформатор ТДЦН-200000/110, а так же автотрансформатор АДЦТН-25000/220/110, на ОРУ 220кВ применяются трансформаторы ТДЦ-200000/220, автотрансформаторы АДЦТН-500000/500/220, на ОРУ 500 кВ применяется трансформатор ОРДЦ -210000/500. В качестве связи распределительных устройств используются автотрансформаторы АДЦТН-250000/220/110, а так же АДЦТН-500000/500/220.

Мощности указанных автотрансформатора – 250 МВ*А и 500 МВ*А. Классы напряжения автотрансформатора: АДЦТН-250000/220/110-220 кВ – напряжение высшей стороны, 110 кВ - напряжение средней стороны, АДЦТН-500000/500/220- напряжение высшей стороны –500 кВ, напряжение средней стороны

220кВ. Система охлаждения: принудительная циркуляция масла и воздуха, с ненаправленным потоком масла. Автотрансформатор имеет встроенное устройство РПН, благодаря чему имеется возможность выполнять регулировку напряжения под нагрузкой без отключения автотрансформатора.

В зависимости от нагрузки распределительных устройств, оперативного состояния электрооборудования возможны следующие продолжительные режимы работы электростанции: нормальный, ремонтный, послеаварийный. Все электрооборудование должно выполнять свои функции во всех режимах. Поэтому при выборе электрооборудования и токоведущих частей должны учитываться токи или мощности, которые будут протекать через трансформаторы, автотрансформаторы, электрические аппараты. Определение токов и мощностей в продолжительных режимах выполняется на основе балансов мощностей для узлов электростанции.

Нормальный режим характеризуется допустимыми значениями всех режимных параметров: токов, мощностей. При этом различают режим максимальной и минимальной нагрузки внешних потребителей на РУ ВН и РУ СН. Схема, приведенная на рис.1, соответствует этим продолжительным режимам.

При плановых профилактических и капитальных ремонтах возникает ремонтный режим (рис.2).

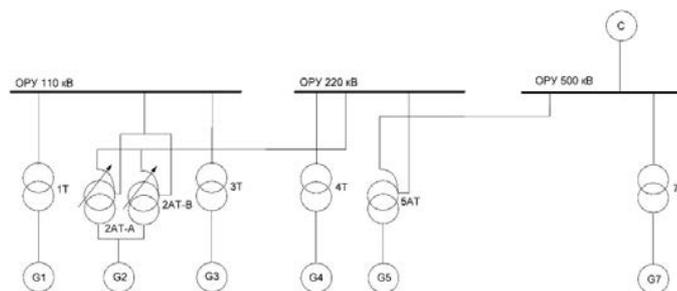


Рис. 2 Ремонтный режим работы Назаровская ГРЭС

Для Назаровской ГРЭС ремонтный режим осуществляется при отключении одного из автотрансформаторов связи на каждом из распределительных устройств. При этом каждый из автотрансформаторов связи должен быть рассчитан на передачу большей мощности по сравнению с нормальным режимом (учет нагрузочной способности).

На рисунке 3 приведена структурная схема для послеаварийного режима электростанции.

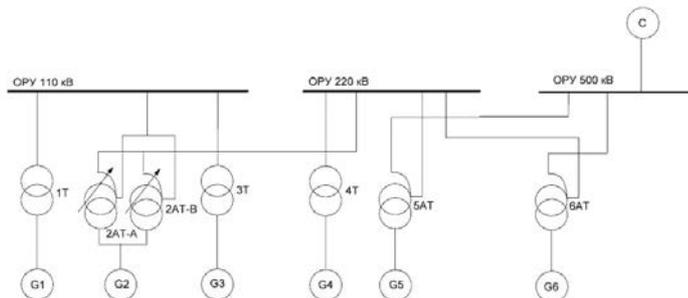


Рис. 3 Послеаварийный режим работы Назаровская ГРЭС

Послеаварийным режимом возникает в случае вывода из работы электрооборудования вследствие его аварийного отключения. Для Назаровской ГРЭС возможно несколько таких режимов: отключение одного из блоков генератор – трансформатор от распределительных устройств.

Литература

1. Рожкова, Лениза Дмитриевна. Электрооборудование станций и подстанций: учебник для техникумов / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. – 4-е изд., стер. – Екатеринбург: АТП, 2015. – 648 с.: ил.
2. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учебное пособие/ Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков: учебное пособие / – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. – 607 с.: ил.