

Свирская понижающая подстанция

Свирская понижающая подстанция сооружена в южной части Ленинграда, в Московско-Нарвском районе между Детскосельской и Варшавской линиями Октябрьской железной дороги.

Она предназначена для приема и трансформирования с 220 на 110 кв энергии как верхне- и нижесвирских гидроэлектростанций, расположенных на расстоянии соответственно 270 и 240 км от Ленинграда, так и энергии других станций Ленинградского района. Кроме того, Свирская подстанция, являясь центральным узловым пунктом сети 110 кв южного района Ленинграда, служит для приема и распределения по сети 110 кв энергии станций, питающих южный район Ленинграда при напряжении 110 кв. Так как другие подобные узловые пункты с напряжением 220 кв вряд ли будут строиться в этом районе в ближайшее время, то подстанция рассчитана на значительное расширение, а именно подведение к ней до семи цепей линий 220 кв и 21 цепи линий 110 кв, на установку на ней семи групп трансформаторов 220/110 кв, мощностью по $3 \times 40\,000$ кВА в группе и трех трансформаторов 106/6,6 кв мощностью по 25 000 кВА для питания до 40 фидеров 6 кв.

В 1933 г. смонтированы и введены в эксплуатацию одна цепь линии 220 кв, две цепи линий 110 кв, одна группа трансформаторов 220/110 кв мощностью $3 \times 20\,000$ кВА; один трансформатор 106/6,6 кв 15 000 кВА и 4 фидера 6 кв. В 1934 г. будет закончен монтаж второй группы трансформаторов 220/110 кв, одной резервной фазы для обеих групп, второго трансформатора 106/6,6 кв, трех цепей линий 110 кв и восемь фидеров 6 кв.

Основное оборудование

Главные трансформаторы 220/120 кв (рис. 2), предназначенные для наружной установки, однофазные мощностью по 20 000 кВА, для соединения в трехфазную группу с соединением обмоток звездой на высшем и треугольником на низшем напряжении.

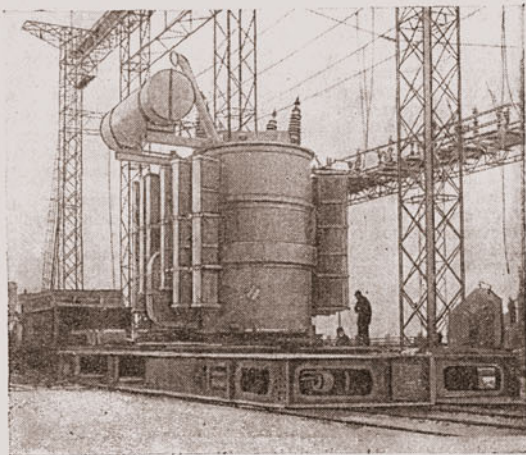


Рис. 2 Перевозка трансформатора 220/100 кв 20000 кВА

Трансформаторы не имеют регулирования напряжения под нагрузкой, так как расчеты показали, что для первой очереди регулирования выгоднее и удобнее производить с помощью синхронных компенсаторов, установленных на вторичных 6-кВ подстанциях.

Однако предусмотрено место для установки отдельного регулирующего трансформатора 110 кв.

Трансформаторы рассчитаны на глухое заземление нейтрали, так как построить желательный трансформатор с полной изоляцией нейтрали было нельзя по производственным возможностям Электростроительского завода. Напряжение короткого замыкания трансформатора 9,8%.

Охлаждение трансформаторов—принудительное воздушное, от вентиляторов с электродвигателями, управление которыми производится с контрольного щита. При нагрузке менее 60% номинальной можно работать с естественным охлаждением. Вес одной фазы трансформатора 120 т, в том числе вес масла 52 т.

Трансформатор 106/6,6 кв трехфазный мощностью 15 000 кВА не имеет регулирования под нагрузкой. Соединение рабочих обмоток звезда-звезда с наглухо заземленной нейтралью на стороне 106 кв и изолированной на стороне 6 кв. Кроме того, имеется третья холодная обмотка 6 кв, соединенная треугольником. Охлаждение воздушное принудительное с помощью вентилятора и естественное при нагрузках, меньших 60% номинальной.

Три трансформатора 6300/400 в по 320 кВА, не стандартные по напряжению, имеют на высшем напряжении два ответвления для регулировки на 6 000, 6300 и 6 600 в. Охлаждение их естественное. Масляники 220 и 110 кв типа соответственно МКП-274, С-200 и МП-183, Д-100—рассчитаны на 800 а и на разрывную мощность 2500 000 кВА соответственно токам короткого замыкания Свирской подстанции. На каждой втулке масляных выключателей 220 кв установлено по два трансформатора тока, а на 110 кв—по одному. Все втулки снабжены конденсаторными обкладками для присоединения потенциальных устройств. Масляники не имеют колес. Для осмотра внутренних частей в кожухе устроены лазы.

Разъединители 220 и 110 кв—рубящего типа с тремя изоляторами на каждую фазу. Нормальный ток 800 а. Расстояние между осями фаз соответственно 5 000 и 2 500 мм. Предусмотрена возможность установки на них моторного привода.

Опорные изоляторы из пяти элементов типа ИИД 35 для 220 кв и из трех элементов типа ИИТ-30 для 110 кв.

Для изоляции гибких проводов применены натяжные гирлянды из 13 элементов типа ВЭО П-4,5 для 220 кв и из семи элементов для 110 кв.

На двух линиях 110 кв кроме втулочных трансформаторов тока устанавливаются дополнительные обычные трансформаторы тока 110 кв.

На каждой системе шин 110 кв для защиты и измерений устанавливаются по три однофазных трансформатора напряжения конструкции Электростроительского завода с соединением обмоток на высшем напряжении. Вторичных обмоток у каждого трансформатора две: одна—для соединения звездой, а другая—для соединения открытым треугольником.

Для синхронизации линий на двух втулках линейной стороны масляники 110 кв установлены потенциальные устройства. Такие же устройства для защиты измерений на напряжение 220 кв установлены на всех втулках масляников 220 кв.

Масляники 6 кв приняты трех типов—ВМ-103, ВМ-22 и ВМ-14.

Реакторы на фидерах приняты бетонные типа РБ-6, на 300 и 400 а реактивной мощностью 5%.

Сердечник первого главного трансформатора был доставлен в деревянной упаковке, обитой толем. Однако для большей надежности сердечники всех остальных трансформаторов были привезены в своих баках с азотным заполнением. Для удобства железнодорожной перевозки верхняя часть бака была снята.

После сборки трансформатор огораживался деревянными стенками, покрытыми для отопления толем, в обмотку 110 кв подавалось напряжение 6 кв, а обмотка 220 кв замыкалась накоротко. Одновременно производилась сушка масла фильтромаслоуловарки под вакуумом. Для ускорения сушки производилось диагональное перебалтывание масла в трансформаторе с помощью насоса. Сушка длилась в течение двух недель. При сушке из масла выделялось до 30 л воды.

По окончании сушки трансформатор перекачивался из сборочной на транспортер и отвозился на место установки.

Трансформатор 106/6,6 кв пришлось собирать и сушить на фундаменте, так как сборочный зал тогда еще не был готов. Над трансформатором был построен деревянный тепляк.

Масляники 220 и 110 кв собирались в сборочном зале и оттуда перевозились к месту установки на 18-т платформе. На фундаменте масляники укрепляются наглухо с помощью прижимов с болтами сзади и с боков масляника и двух шпилек с лицевой стороны масляника. Под прижимы подложены по просьбе завода куски железа толщиной 20 мм. Для сушки масляников над ними сооружали деревянные сараи. Предварительную сушку внутренних их частей производили горячим воздухом, а затем горячим маслом.

В дальнейшем сушка производилась успешно и без сооружения сарая, несмотря на наружную температуру около 15° С. Баки отапливали войлоком. Масло подавалось по подземным маслопроводам из масляной станции с расстояния около 300 м. Температура масла в баке доходила до +35° С. Сушка одного бака масляника 220 кв занимала около четырех суток. Смена втулок 220 и 110 кв производилась на масляниках на месте их установки с помощью козел.

4 декабря 1933 г. начались пусковые испытания подстанции и линии передачи 220 кв. Все оборудование было опробовано предварительно от передвижной установки 70 кв. Затем было дано от ленинградской сети нормальное напряжение поочередно на разные элементы 110-кВ сети. Напряжение 220 кв было дано впервые через трансформатор 220/110 кв 5 декабря 1933 г. после предварительного небольшого подогрева трансформатора от 6 кв сети, замкнутого на 220-кВ стороне накоротко. Большого нагрева трансформатора произвести не оказалось возможным, так как напряжение 6 кв для этой цели недостаточно.

19 декабря со Свирской греб на понижающую подстанцию начала подаваться энергия и первая в СССР 220-кВ подстанция вступила в эксплуатацию.