

Воприков Антон Владимирович

канд. техн. наук, доцент

Ким Тумэр Данбаевич

студент

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный

университет путей сообщения»

г. Хабаровск, Хабаровский край

ОСОБЕННОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВТОРОЙ ЛЭП 220 КВ К ПОДСТАНЦИИ «КНЯЗЕ-ВОЛКОНКА» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕЕ РАБОТЫ

Аннотация: в статье рассматриваются варианты подключений второй линии электропередач на электрической подстанции 220 кВ «Князе-Волконка» с целью повышения эффективности передачи электрической энергии к потребителям II категории. Приведена характеристика и особенность организации электроснабжения в районе размещения исследуемой подстанции. Указаны преимущества и недостатки предложенных вариантов подключения подстанции к ЛЭП и схем главных электрических соединений.

Ключевые слова: понизительная подстанция, распределительное устройство, топология электрической сети, воздушная линия, схема главных электрических соединений.

Трансформаторная понизительная подстанция ПС 220 кВ «Князе-Волконка» входит в центральную группу подстанций (ЦГПС) Хабаровского предприятия магистральных электрических сетей Востока, филиал ПАО «ФСК ЕЭС».

ПС Князе-Волконка является важным звеном в электроснабжении поселков (линия ВЛ 110 кВ Князе-Волконка – Елабуга С-50), так как у них нет возможности взять резервный постоянный источник электроэнергии (техническим языком изложить суть). На подстанции присутствует проблема в надежности электроснабжения по причине отсутствия резервного (второго) трансформатора. Категорийность потребителя относится ко II категории электроснабжения.

Рассмотрим один из вариантов решения указанной проблемы – реконструкция ПС 220 кВ «Князе-Волконка». Наиболее рациональный вариант реконструкция подстанции в соответствии с [1] – это установка резервного автотрансформатора на ПС 220 кВ «Князе-Волконка», который позволит осуществлять передачу электроэнергии потребителям без нарушений электроснабжения. Данная подстанция обладает необходимой площадью на территории ОРУ для осуществления модернизации.

При выборе электрической схемы подстанций на стороне 110 – 500 кВ каждая линия имеет высокую пропускную способность по одной линии можно передавать мощность от 60 до 500 МВт, что может обеспечивать питание целого предприятия или промышленного района. Линия 220 кВ между ПС 500 кВ Хехцир 2 и электростанцией ТЭЦ 3 имеет большую протяженность, что негативно сказывается на зарядной мощности линии, в следствие чего на территории ПС 220 кВ имеется компенсирующий реактивную мощность реактор РКОС. А поэтому отключение данной ПС от энергосистемы может привести к изменению режима ее работы, что может привести к крупной системной аварии.

На данный момент на ПС 220 кВ «Князе-Волконка» наименование схемы электрических соединений 3Н – блок с выключателем, а линия электропередач подключена к «ВЛ 220 кВ Хабаровская ТЭЦ-3 – Хехцир 2 I цепь с отпайкой на ПС Князе-Волконка (Л-223)». При установке второго трансформатора необходим переход к схемам 4Н или 5Н, выбор которых будет зависеть от топологии и логистики подключения 2-й линии 220 кВ. Применение схемы 5АН рассматриваться не будет, так как нет необходимости в частом отключении трансформаторов [1]. Выбор логистики и топологии подключения 2-й линии к ПС 220 кВ «Князе-Волконка» будет основываться на карте-схеме электрических сетей 110 кВ и выше г. Хабаровска (рис. 1).

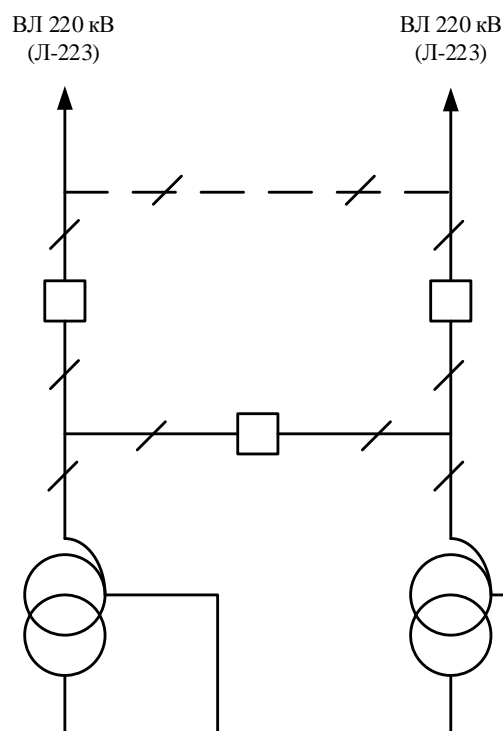


Рис. 2. Первый вариант схемы главных электрических соединений в общем виде

Использование данной топологии и логистики имеют ряд недостатков: данная линия Л-223 имеет ключевую важность в системе электроснабжения, а поэтому включения данной ПС в транзит этой линии будет пагубно сказываться на надежности электроснабжения. Также протяженность линии Л-223 увеличится с имеющихся сейчас 88,487 км на 89,857 км, данная линия уже обладает большой зарядной мощностью, в следствии чего на ПС 220 кВ «Князе-Волконка» установлен шунтирующий реактор, а увеличение длины может сказаться на зарядной ёмкости ВЛ. А поэтому данный вариант менее предпочтителен.

Второй вариант топологии и логистики можно обеспечить за счет установки второго автотрансформатора с подключением автотрансформаторов на уже имеющуюся отпайку от Л-223.

В таком случае в качестве схемы главных электрических соединений необходимо использовать схему 4Н, но с изменениями: при одной линии и двух трансформаторах разъединители в «перемычке» допускается не устанавливать [1]. В этом случае схема главных электрических соединений в общем виде изображена на рис. 3.

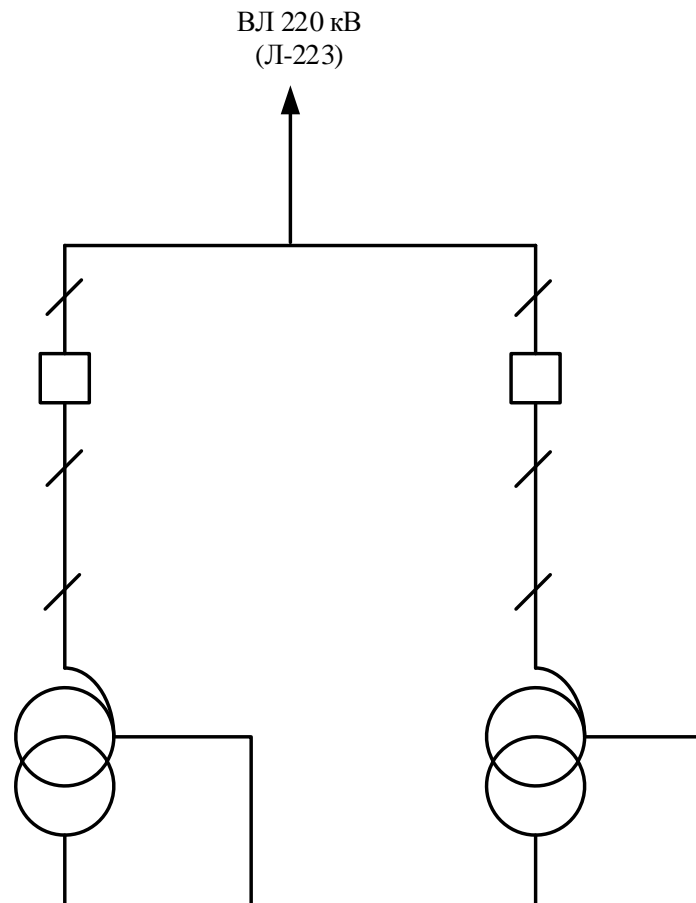


Рис. 3. Второй вариант схемы главных электрических соединений в общем виде

Одним из главных преимуществ использования данной топологии и логистики – это экономическая составляющая, так как нет необходимости в строительстве ВЛ, а также использование меньшего количества основного оборудования ПС, что значительно скажется на стоимости модернизации.

Основным же недостатком данного варианта – отсутствие резерва электропитания при плановом или аварийном отключении линии Л-223.

Из рис.1 видно, что при установке второго автотрансформатора можно подключить на проходящую рядом с линией Л-223 на линию Л-224 (двухцепная ВЛ 220 кВ Хабаровская ТЭЦ 3 – Хехцир 2) линию Л-224. В таком случае главная схема электрических соединений в общем виде изображена на рис. 4

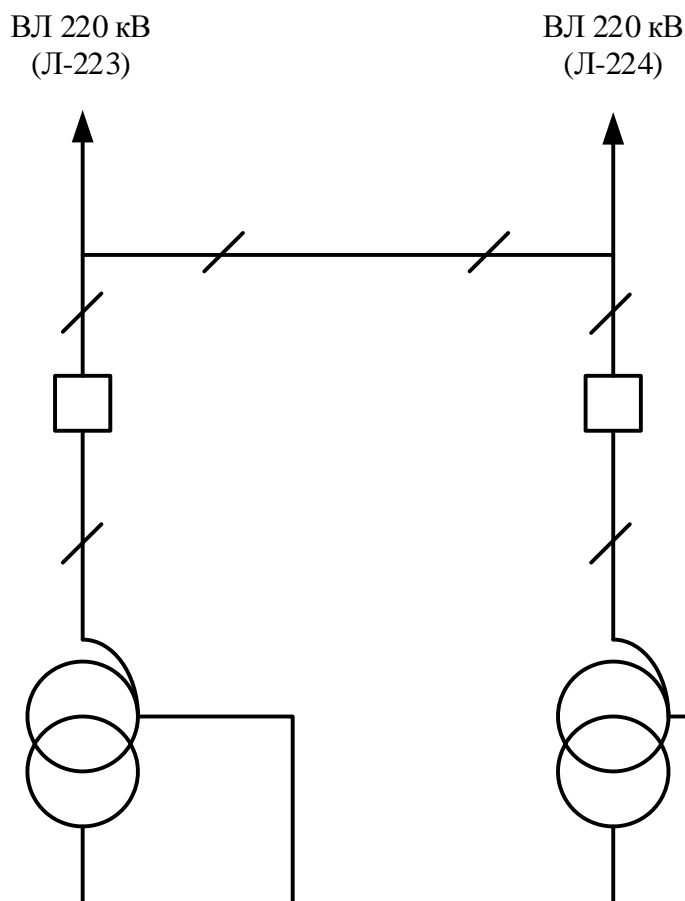


Рис. 4. Третий вариант схемы главных электрических соединений в общем виде

Данный вариант является наиболее предпочтительным, так как подключение к двум разным источникам питания увеличивает гибкость и надежность передачи электрической энергии потребителям. Также использование данной схемы подключения является лучшей с позиции надежности и экономичности для ответвительной двухтрансформаторных подстанций при использовании современных элегазовых выключателей с пружинными приводами [2].

Таким образом подключение 2-й линии к ПС 220 кВ «Князе-Волконка» к ВЛ 220 кВ Хабаровская ТЭЦ-3 – Хехцир 2 (Л-224) будет наиболее эффективно с точки зрения надежности и бесперебойности передачи электрической энергии к потребителям II категории. В качестве схемы главных электрических соединений рационально будет использовать схему 4Н, что позволит увеличить надежность электроснабжения потребителей и снизит расходы на оборудование к минимуму.

Список литературы

1. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35–750 кВ. Типовые решения: СТО 56947007–29.240.30.010–2008 утв. и введ. в действие приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.12.2007 №441 – 132 с.

2. Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35–750 кВ : СТО 56947007–29.240.30.047–2010 утв. и введ. в действие приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 16.06.2010 №421 – 128 с.