**Тема Лекции: Технические системы управления установившимися режимами ЭЭС**

**Лекция №16. Особенности вывода в ремонт воздушных линий электропередачи, находящихся под наведённым напряжением**

При отключении в ремонт ЛЭП, находящейся в зоне влияния другой ЛЭП, на отключенных проводах может наводиться значительное напряжение. Оно обусловлено электростатическим и электромагнитным влиянием ЛЭП, остающейся в работе. Наведенное напряжение может превышать допустимый (безопасный) уровень 42 В . Следует также отметить, что обычное заземление отключенной линии по ее концам (в распределительных устройствах станций и подстанций) и на местах

производства работ в ряде случаев не дает возможности получить допустимый потенциал наведенного напряжения. Требуются специальные меры, позволяющие обеспечить безопасность выполнения ремонтных работ на отключенной линии. Работы под наведенным напряжением на воздушных линиях должны выполняться в соответствии со специальными

нормативными документами, разрабатываемыми в энергосистемах. Электросетевые предприятия должны путем измерений

определить, на каких линиях (участках) при отключении и заземлении их по концам в распределительных устройствах, на заземленных в месте работ проводах наведенное напряжение превышает допустимое. Измерения должны проводиться при наибольшем рабочем токе влияющей линии, поскольку от него зависит значение наведенного напряжения.

На основании проведенных измерений на электросетевых

предприятиях составляются перечни ЛЭП, находящихся в зоне влияния других ЛЭП и имеющих зоны сильного и опасного действия наведенного напряжения. Эти перечни утверждаются главным инженером и по необходимости (но не реже одного раза в три года) пересматриваются из-за изменения нагрузки влияющих линий. При вводе новых линий перечень пересматривается немедленно. Перечни ЛЭП доводятся до сведения

обслуживающего персонала. Для всех ЛЭП, указанных в перечне, в электросетях должны быть разработаны указания по подготовке рабочих мест и допуску к работам под наведенным напряжением. Работы на линии или ее участках, имеющих зоны сильного действия наведенного напряжения, связанные с прикосновением к проводу и металлическим частям опоры без применения основных электрозащитных средств, должны выполняться по

технологическим картам или проектам производства работ,

в которых указываются технические мероприятия по обеспечению наведенного напряжения не выше 42 В, в том числе :

- устройство группового заземлителя (не менее трех соединенных между собой стержневых заземлителей на расстоянии друг от друга не менее 2 м);

- размещение заземлений подлине линий;

- разземление концов линий в распределительных устройствах с установкой базового заземлителя (заземляющее устройство, предусматривающее присоединение проводов всех фаз линий к заземляющему устройству опоры с помощью двух параллельных переносных заземлений для каждой фазы);

- заземление концов линий в распределительных устройствах с установкой специального заземления (заземляющее устройство на линии, которое устанавливается путем присоединения проводов всех фаз линии к специально сооружаемому заземлителю с помощью переносного заземления);

- заземляющие устройства устанавливаются для снижения наведенного напряжения. Базовый заземлитель устанавливается и снимается при заземлении линии с одной или двух сторон. Он устанавливается

до начала подготовительных работ и снимается только после полного окончания работ на линии. Специальное заземление устанавливается при выполнении работ с заземлением линии в распределительных устройствах.

Установка и снятие специальных заземлений производится только после предварительного заземления линии с двух сторон. Вывод в ремонт ВЛ под наведенным напряжением осуществляется по заявке, в которой указывают режим заземления ВЛ во всех распределительных устройствах, включая отпаечные подстанции (где линия заземляется, а где нет), а также номера опор для определения участков линии, на которых предусмотрены работы, и для отнесения этих участков к соответствующим зонам действия наведенного напряжения (безопасного, сильного, опасного). Обязательно указывают необходимость базового заземления и номера опор, на

которых устанавливаются специальные заземления. При выводе в ремонт линии, находящейся под наведенным напряжением, диспетчер, в оперативном управлении которого она находится, должен принять дополнительные меры безопасности. Для этого после отключения выключателей (для схемы распределительного устройства «две системы шин с обходной») по команде диспетчера:

- разбирается схема линии линейными и шинными разъединителями;

- включаются заземляющие ножи на линейном разъединителе в сторону выключателя;

- отключается обходной выключатель, а затем его обходной разъединитель (при необходимости - с предварительным переводом работающего через обходную систему шин присоединения на свой выключатель);

- включаются заземляющие ножи на обходной системе шин.

Для схем распределительных устройств «полуторная»,

«четырехугольник», «два выключателя на линию» по команде диспетчера:

- разбирается схема линии линейным разъединителем и

ближайшими к ней разъединителями выключателей (при отсутствии линейного разъединителя - разъединителями с обеих сторон каждого выключателя линии);

- при наличии трансформатора напряжения между линейными разъединителями и разъединителями выключателей отключаются его автоматические выключатели (предохранители) с низкой стороны;

- включаются заземляющие ножи на линейном разъединителе в сторону выключателей, а при отсутствии линейного разъединителя - на разъединителях выключателей в сторону выключателя.

После выполнения указанных операций по распоряжению диспетчера на приводы разъединителей, примыкающих к линии, вывешиваются плакаты «Не включать! Работа на линии».

Выведенная в ремонт линия, находящаяся под наведенным напряжением, для персонала распределительных устройств, в которых линия не заземлена, считается находящейся под напряжением. На этой линии не допускается производство работ в распределительном устройстве на линейном и обходном разъединителях, их регулировка, работы на высокочастотном

заградителе, конденсаторе связи, а также любые работы, при

выполнении которых отключенная линия может быть присоединена к «земле». Перечисленные работы должны выполняться при другой схеме заземления линии.

При выводе в ремонт линии, находящейся под наведенным напряжением и имеющей трансформаторы напряжения, на этих трансформаторах со стороны низшего напряжения должны быть отключены автоматические выключатели (сняты предохранители). После отключения линии выключателями и разъединителями диспетчер включает на подстанциях заземляющие ножи на линейных разъединителях в сторону линии или подстанции, если по

условию заявки заземляющие ножи в сторону линии не включаются, и производит сдачу ее нижестоящему диспетчеру по установленной форме: «Время сдачи, должность и фамилия ответственного лица. Линия (название) отключена (перечисляются объекты). Включены заземляющие ножи на линейном разъединителе: в сторону подстанции (перечисляются объекты), в сторону линии (перечисляются объекты). Разрешается допуск к работам согласно заявке (указывается номер заявки). Работы закончить (указывается время окончания работ с учетом времени на производство операций по включению линии».

Выдача разрешения на допуск к работам производится диспетчером и начальником смен станций, дежурными подстанций, в распределительных устройствах которых линия заземлена. Выдача разрешения производится по обычной форме с записью в оперативном журнале и с вывешиванием (высвечиванием) плакатов на мнемосхеме и т.д. Если для производства работ на одном из участков линии требуется установка базового или специального заземления, то выдача разрешения на допуск к работам осуществляется в два этапа. При установке базового заземления на первом этапе линия подготавливается к ремонту (отключается, принимаются дополнительные меры безопасности и т.д., как описано выше) и дополнительно включаются заземляющие ножи на линейном разъединителе в сторону линии одной из подстанций, указанной в разрешении. После этого линия сдается диспетчером для установки базового заземления, а после сообщения о его установке отключаются заземляющие ножи на линейном разъединителе в

сторону линии и выдается разрешение на допуск к работам. При установке специальных заземлений на первом этапе после отключения линии со всех сторон и заземления ее по концам в распределительных устройствах выдается разрешение на допуск бригад к установке специальных заземлений на опорах. Номера опор, на которых устанавливаются специальные заземления, указываются в разрешении. После установки специальных заземлений и получения сообщения об этом диспетчер выдает разрешение на допуск к работам с указанием мест установки специальных заземлений.