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

**Лекция №18.** **Управление оборудованием энергосистем**

Оборудование энергосистем (котлы, турбогенераторы,

трансформаторы, линии электропередачи и т.п.) может находиться в одном из следующих оперативных состояний: в работе в соответствии с его эксплуатационными характеристиками, работе с ограничениями, работе в испытательном режиме, резерве, ремонте, на консервации, вне резерва (когда не может быть включено в работу из-за соответствующего технологического состояния) . Вывод в ремонт энергооборудования, устройств релейной защиты, противоаварийной автоматики, информационно-вычислительных систем оперативного управления, средств диспетчерского и технологического управления должен быть оформлен оперативной заявкой, даже если он предусмотрен утвержденными планами. Заявки на ремонт

подаются на оборудование, находящееся не только в работе, но и в резерве. Заявки подаются в диспетчерскую службу в соответствии с оперативной подчиненностью оборудования. Они должны быть подписаны главным инженером электростанции или электрической сети. Разрешение на вывод в ремонт должно быть дано соответствующей диспетчерской службой.

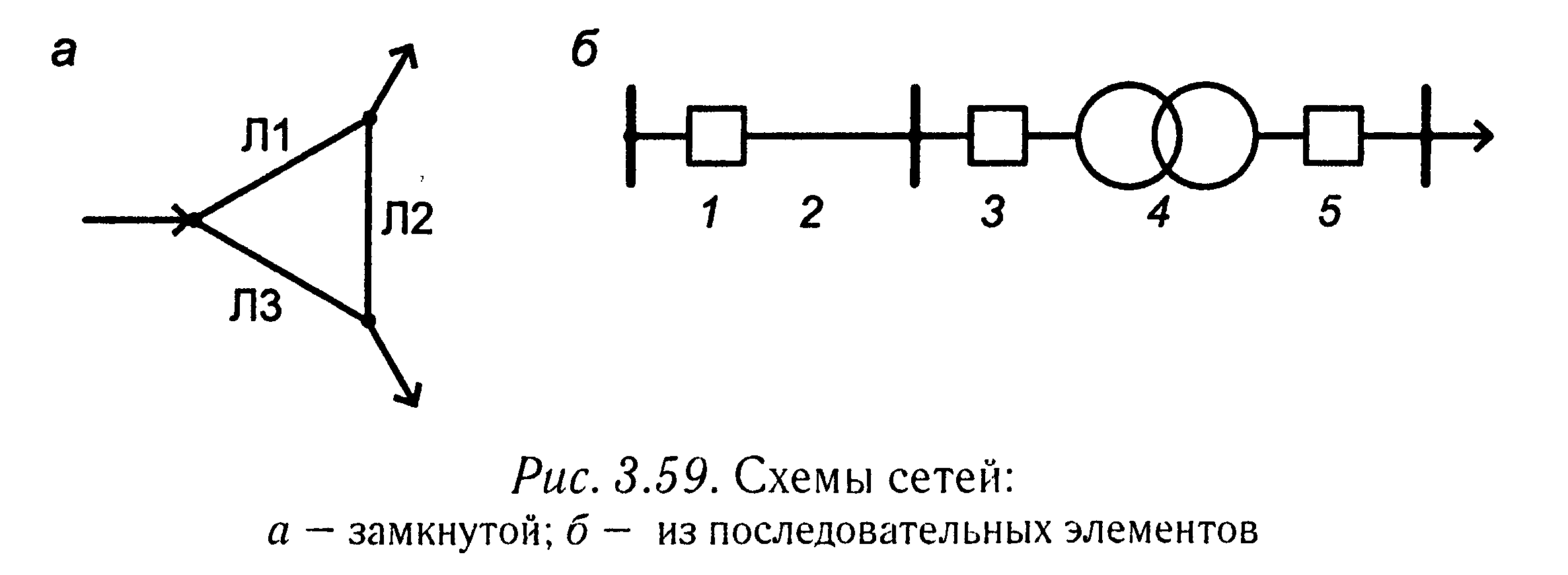
Заявки на срочные (неотложные) ремонты подаются в любое время суток дежурному диспетчеру. Такие заявки называются аварийными. Дежурный диспетчер имеет право разрешить аварийный ремонт в пределах своей смены или разрешить начало аварийного ремонта согласно поданной заявке .

Если оборудование требует немедленного отключения, то оно производится оперативным персоналом объекта (электростанции, подстанции) с последующим уведомлением диспетчера. Например, такая ситуация может возникнуть в случае попадания постороннего лица под напряжение на опоре линии в пределах видимости с подстанции. Если аварийная ситуация

позволяет (например, обнаружен пожар на крышке трансформатора), то персонал объекта перед отключением должен предварительно уведомить дежурного диспетчера. В случаях, когда после отключения оборудования требуется ремонт, оформляется оперативная заявка. Время оперативных переключений, связанное с выводом оборудования и линий в ремонт и вводом их в работу, время растопки котлов и пуска турбин должно быть включено в срок ремонта, который разрешен по заявке. В случае отключения оборудования позже намеченного срока по каким-либо причинам длительность ремонта сокращается, т.е. срок включения оборудования в работу остается прежним. Срок ремонта при необходимости продлевается

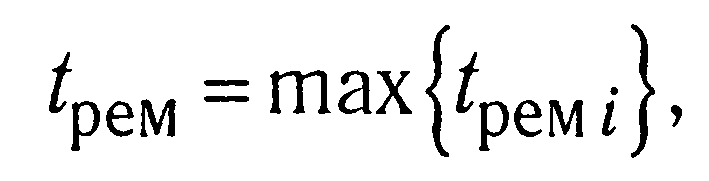
только с разрешения соответствующей диспетчерской службы. Аналогично поступают и тогда, когда оборудование отключено для ремонта в намеченный срок, но по условиям ремонта (обнаружены дополнительные дефекты и т.п.) срок завершения недостаточен. Естественно, просьба от объекта на продление ремонта должна поступать в диспетчерскую службу заблаговременно (за несколько часов), чтобы дежурный диспетчер смог перестроить режим работы энергосистемы или сети. Вывод в ремонт оборудования из работы или резерва по разрешенной заявке может быть произведен только с разрешения соответствующего оперативного руководителя (дежурного диспетчера энергосистемы, электрической сети, дежурного инженера электростанции), которое дается непосредственно перед выводом оборудования из работы или резерва. В том случае, когда в период между моментом разрешения заявки и моментом вывода оборудования в ремонт в системе или в сети произошли какие-то непредвиденные события (аварийное отключение турбогенератора, линии электропередачи,

внеплановое отключение линии из-за предаварийной ситуации и т.п.), разрешение по заявке может быть отменено. Так, если была разрешена заявка на проведение ремонта линии Л1 (рис. 3.59, а), а до начала ремонта отключилась линия Л2 или ЛЗ, то ремонт линии Л1 должен быть отменен, чтобы исключить погашение потребителей.



Если на одной из ТЭС производился ремонт котла и аварийно отключился турбогенератор на другой станции, то для восстановления баланса активной мощности в системе ремонт котла может быть свернут. В заявке обязательно должен быть указан срок аварийного восстановления объекта в случае необходимости. Так, если линия Л1 (рис. 3.59, а) выведена в ремонт, а линия Л2 затем аварийно отключилась и не может быть быстро восстановлена, то ремонт линии Л1 должен быть прерван и она должна быть включена в работу не позднее заявленного времени аварийного восстановления. Оперативный персонал электростанций, подстанций не имеет права отключать и включать оборудование, средства диспетчерского и технологического управления, проводить на них испытания, изменять уставки релейной защиты и средств

автоматики на объектах, находящихся в оперативном подчинении соответствующего вышестоящего дежурного диспетчера. Ремонты должны производиться одновременно на всех элементах последовательной цепи, которая отключается для про- ведения ремонта какого-либо конкретного оборудования. Так, в схеме сети, приведенной на рис. 3.59, б, ремонты выключателей 1,3,5, линии 2 и трансформатора 4 должны выполняться в одно и то же время. Разрешаемое по заявке время для отключения данной линии определяется из условия



где tремi— время, запрашиваемое для ремонта i-го элемента.

Если выводимое в ремонт оборудование находится в пределах одного объекта (электростанции, подстанции), то дежурный диспетчер дает разрешение на его отключение и вывод в ремонт непосредственно оперативному персоналу этого объекта (дежурному инженеру станции, дежурному подстанции и т.п.). При выводе линии в ремонт она должна быть подготовлена путем проведения оперативных переключений на нескольких объектах. Подготовка осуществляется под непосредственным руководством дежурного диспетчера, который должен дать команду на отключение,

разборку схемы (отключение линейных разъединителей) и заземление линии. Так, в схеме линии, приведенной на рис. 3.60, предварительно должны быть отключены выключатели Bl, B2, ВЗ. Команда на разборку схемы разъединителями Р1, Р2, РЗ подается только после получения сообщения

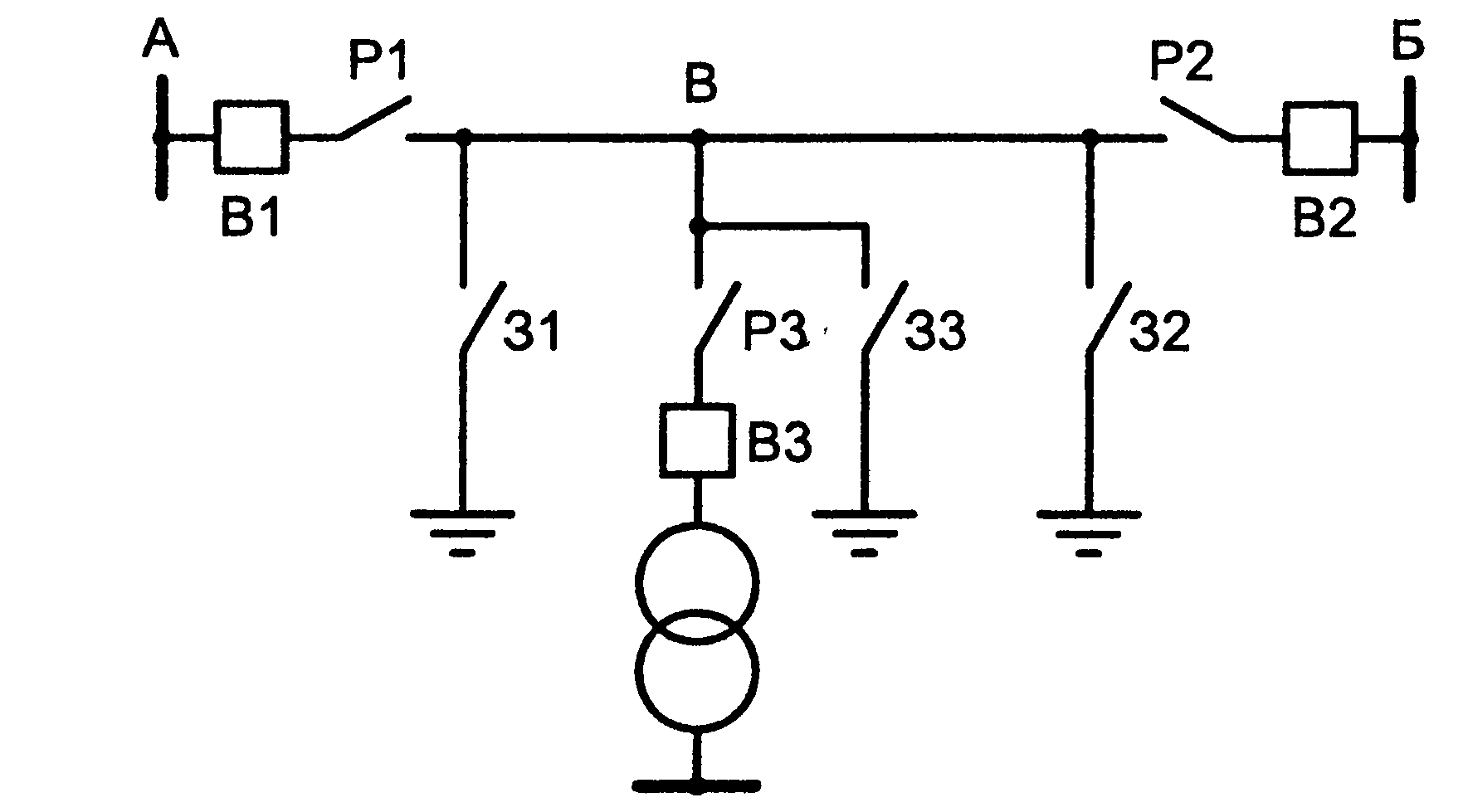


Рис. 3.60. Схема подготовки линии для производства работ

об отключении выключателей со всех объектов, а команда на заземление с помощью заземляющих ножей 31, 32, 33 — только после получения всех сообщений о разборке схемы. Заметим, что даже на линии с односторонним

питанием заземление должно производиться на всех концах во избежание попадания на линию во время проведения ремонтных работ напряжения от какого-либо постороннего (хотя возможно, и маломощного) источника питания. После заземления линии дежурный диспетчер дает допуск производителю работ (бригадиру, мастеру). Списки лиц, которым разрешено

выдавать допуск, оформляются за подписью главного инженера предприятия электрических сетей. Допуск может осуществляться по телефону или лично. Для этого имеются специальные формы допуска. Например: «Время 7.30. Дежурный диспетчер Петров П.П. Производителю работ Иванову И.И. раз-

решается приступить к работе на линии А—Б—В, линия отключена и заземлена со стороны подстанций А, Б, В. Срок окончания работ — 18.30. Пароль — "Гомель"». В сроке окончания работ указывается время разрешенное по заявке, за вычетом времени, необходимого на производство переключений по вводу линии в работу. Пароль указывается в том случае,

если допуск дается по телефону или если разрешение дается лично, но сдача линии диспетчеру после окончания ремонта будет осуществляться по телефону. При выдаче разрешения лично дежурный диспетчер должен знать производителя работ в лицо. Переговоры о подготовке линии к проведению ремонта и допуске к производству работ записываются на магнитофон.

Сдача линии после ремонта производителем работ осуществляется по следующей форме: «Производитель работ

Иванов И.И. Работы на линии А—Б—В закончены. Заземления на месте производства работ сняты. Линия может быть включена в работу. Пароль — "Гомель"». Ответ дежурного диспетчера: «Дежурный диспетчер Петров П.П. Линия принята. Время 18.20».

После сдачи линии всеми производителями работ, допущенными к ремонту, диспетчер осуществляет оперативные переключения по вводу линии в работу. Сначала по команде диспетчера отключаются заземляющие ножи 31, 32, 33 (рис. 3.60) на всех концах линии, затем включаются линейные

разъединители PI, P2, РЗ и только после получения сообщений об их

включении подается команда на включение выключателей Bl, B2, ВЗ.

Последовательность включения выключателей устанавливается в зависимости от места и роли линии в схеме системы. На транзитных, магистральных и межсистемных линиях при этом должен осуществляться контроль синхронизма. Оборудование считается введенным в работу из ремонта после уведомления диспетчера оперативными лицами (в схеме, приведенной на рис. 3.60, — с подстанций А, Б, В) о его включении и закрытия заявки.