

Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в Единой энергетической системе России.

Утверждена 30.08.2001г

Содержание

- I. [Назначение и область применения инструкции](#)
- II. [Обязанности, взаимоотношения и ответственность оперативного персонала ЦДУ ЕЭС ОДУ, ДС АО-энерго при ликвидации аварии](#)
- III. [Предотвращение и ликвидация аварий из-за понижения частоты](#)
- IV. [Предотвращение и ликвидация аварии из-за повышения частоты](#)
- V. [Предотвращение нарушения устойчивости параллельной работы энергосистем при снижении напряжения в основных узловых точках ЕЭС России](#)
- VI. [Предотвращение повышения уровней напряжения на оборудовании сверх допустимых величин](#)
- VII. [Ликвидация асинхронного режима работы отдельных частей ЕЭС](#)
- VIII. [Предотвращение аварий при отключении линий электропередачи и другого оборудования](#)
- IX. [Предотвращение аварий ЕЭС из-за перегрузки связей](#)
- X. [Ликвидация аварий, связанных с разделением ЕЭС](#)
- XI. [Предотвращение аварий при дефиците топлива на электростанциях](#)
- XII. [Предотвращение аварий при неисправностях в системе воздухообеспечения выключателей, потере постоянного оперативного тока в цепях управления, полной потере защит на линиях и системах шин](#)

I. Назначение и область применения инструкции

1.1. Настоящая инструкция разработана на основании "Типовой инструкции по ликвидации аварий в электрической части энергосистем" и дает основные положения по ликвидации аварий в Единой энергосистеме. В ней установлены общие положения о разделении функций при ликвидации аварий между различными звеньями оперативного управления: диспетчерами центрального и объединенных диспетчерских управлений (ЦДУ, ОДУ), диспетчерами энергосистем, дежурными опорных подстанций, дежурными инженерами электростанций, определены взаимодействия диспетчера ЦДУ ЕЭС России с диспетчерами энергосистем других государств, работающих параллельно с ЕЭС России.

В инструкции даны основные указания:

1/ по предотвращению и ликвидации аварий из-за понижения и повышения частоты:

2/ по предотвращению нарушений устойчивости параллельной работы энергосистем при снижении напряжения в основных узловых точках энергосистемы:

3/ по предотвращению повышения уровней напряжения:

4/ по предотвращению аварий при отключении линий электропередач и другого оборудования:

5/ по ликвидации асинхронного режима работы отдельных частей ЕЭС:

6/ по предотвращению разделения энергосистем из-за перегрузки транзитных связей:

7/ по ликвидации аварий, связанных с распадом ЕЭС:

8/ по предотвращению аварий при потере или неисправности устройств релейных защит линий.

1.2. При возникновении аварийных ситуаций, не отраженных в настоящей инструкции, дежурный диспетчер должен принимать самостоятельные решения, руководствуясь инструкциями, распоряжениями и опытом работы.

1.3. В период ликвидации аварий вопросы, связанные с экономичностью ведения режимов, для диспетчера не являются приоритетными.

II. Обязанности, взаимоотношения и ответственность оперативного персонала ЦДУ ЕЭС ОДУ, ДС АО-энерго при ликвидации аварии

2.1. Диспетчер ЦДУ ЕЭС России непосредственно осуществляет ликвидацию аварий в Единой энергосистеме (при потере значительной мощности, снижении частоты или напряжения, перегрузке межсистемных связей, разделении Единой энергосистемы на части и т.д.), а также аварий, происшедших на оборудовании, находящемся в оперативном управлении диспетчера ЦДУ ЕЭС или аварий, охватывающих более одной объединенной энергосистемы: в необходимых случаях оказывает помощь диспетчерам ОДУ при ликвидации аварий в своих энергосистемах; руководит действиями дежурных диспетчеров ОДУ при ликвидации аварий.

Предотвращение или ликвидация аварий на связях ЕЭС России с энергосистемами других государств, осуществляется под руководством диспетчера ЦДУ ЕЭС России в соответствии с договорами о параллельной работе энергосистем этих государств с ЕЭС России.

2.2. Все оперативные переговоры и распоряжения дежурных диспетчеров во время ликвидации аварии должны записываться на магнитофон.

2.3. О возникновении аварий дежурный диспетчер ЦДУ, ОДУ, энергосистемы, не задерживая процесса ликвидации аварии, обязан сообщить по принадлежности руководству ЦДУ ЕЭС, ОДУ, АО-энерго и другим лицам по списку, утвержденному соответственно руководством ЦДУ ЕЭС, ОДУ, АО-энерго, а также, в случае необходимости, информировать нижестоящий оперативный персонал.

2.4. Приемка и сдача смены во время ликвидации аварии запрещается, пришедший на смену оперативный персонал подчиняется лицу, руководящему ликвидацией аварии.

При затянувшейся ликвидации аварии в зависимости от степени ее тяжести и характера допускается сдача смены с разрешения главного диспетчера или начальника диспетчерской службы и вышестоящего оперативного персонала.

2.5. По окончании ликвидации аварии дежурный диспетчер, руководивший ликвидацией аварии, составляет сообщение об аварии по установленной форме.

2.6. При ликвидации аварии оперативный персонал обеспечивается в первую очередь телефонной связью, в случае необходимости прерываются любые переговоры; другим лицам запрещается использовать оперативно-диспетчерские каналы связи.

2.7. Диспетчер, руководящий ликвидацией аварии, несет личную ответственность за правильность действий при ликвидации аварии, независимо от присутствия лиц из административно-технического персонала, участвующих в ликвидации аварии.

2.8. При возникновении аварии оперативный персонал различных ступеней обязан:

а/ предотвратить развитие аварии:

б/ как можно быстрее ликвидировать аварию, устранив опасность для персонала и оборудования:

в/ восстановить нормальное снабжение потребителей электроэнергией.

2.9. Распределение функций между оперативным персоналом различных ступеней по ликвидации аварий производится на основе следующих основных положений:

а/ нижестоящему оперативному персоналу может быть предоставлено право самостоятельно производить все операции по ликвидации аварий и предупреждению их развития, если такие операции не требуют координации действий оперативного персонала объектов между собой и не вызовут развития аварии или задержку в ее ликвидации, о всех самостоятельно произведенных действиях этот персонал должен сообщить вышестоящему персоналу;

б/ нижестоящий оперативный персонал обязан во время ликвидации аварии в энергосистеме, объединенной энергосистеме поддерживать связь с диспетчером энергосистемы, ОДУ, ЦДУ, в зависимости от характера подчинения и принадлежности оборудования и информировать его о положении дел на электростанции (подстанции), предприятии (районе) электросетей, в энергосистеме, объединенной энергосистеме и строго выполнять распоряжения вышестоящего диспетчера;

в/ диспетчеру ЦДУ ЕЭС, ОДУ предоставлено право, по согласованию с нижестоящим персоналом, вмешиваться (получать необходимую информацию, изменять, приостанавливать) в ход ликвидации аварии, на оборудовании, не находящемся в его оперативном управлении или ведении, если это вызывается необходимостью, опасностью распространения аварии на другие энергосистемы, ОЭС или ЕЭС.

2.10. Нижестоящий оперативный персонал должен поставить в известность вышестоящий оперативный персонал о следующих нарушениях режима в объединенной энергосистеме, энергосистеме, на своем объекте в соответствии с принадлежностью оборудования:

- об автоматических отключениях, включениях;
- об исчезновении напряжения;
- о перегрузках и резких изменениях режима работы транзитных линий электропередачи и трансформаторов, по которым осуществляется связь электросетей различных напряжений:

- о возникновении несимметричных режимов на генераторах, линиях электропередачи, трансформаторах, реакторах и др.;

- о снижении напряжения ниже допустимого в контрольных точках:

- о недопустимом повышении напряжения на оборудовании:

- о перегрузке генераторов, синхронных компенсаторов и работе АРВ:

- о работе АЧР;

- о возникновении качаний:

- о внешних признаках короткого замыкания как на электростанции (подстанции), так и вблизи ее:

- о работе защит на отключение и на сигнал, о работе АВР. АПВ, ЧАПВ, противоаварийной автоматики.

- о резких изменениях напряжения и частоты.

2.11. При ликвидации аварии диспетчер ЦДУ ЕЭС обязан:

а/ принимать все меры к устранению недопустимой перегрузки транзитных линий и трансформаторов, связывающих сети различных напряжений, если такая перегрузка не устранена нижестоящим оперативным персоналом:

б/ принимать все меры к восстановлению в кратчайший срок синхронной работы отделившихся от ЕЭС объединенных энергосистем, энергосистем, частей энергосистемы и нормального электроснабжения потребителей:

в/ отдавать распоряжения подчиненному оперативному персоналу о включении отключившихся во время аварии транзитных линий и трансформаторов, осуществляющих связь между сетями различных напряжений, в соответствии с оперативной принадлежностью оборудования.

г/ подавать напряжение на обесточенные участки сети, подстанции и электростанции;

д/ принимать меры по поддержанию частоты в допустимых ГОСТом пределах.

2.12. Диспетчер ЦДУ ЕЭС, ОДУ, ДС АО-энерго при ликвидации аварии обязан координировать действия непосредственно подчиненного ему персонала и отдавать распоряжения о производстве операций, требующих согласованных действий подчиненного оперативного персонала двух или более объектов, на оборудовании, находящимся в его оперативном управлении или ведении.

2.13. Диспетчер ЦДУ ЕЭС, ОДУ, ДС АО-энерго должен производить ликвидацию аварий не отвлекаясь на операции, связанные с решением второстепенных задач, сосредоточив свое внимание на ликвидации аварии.

Ликвидацией аварии в ЕЭС, ОЭС, энергосистеме руководит старший в смене диспетчер ЦДУ ЕЭС, (ОДУ, ДС АО-энерго), который, распределив обязанности между своими помощниками, выдает им задание по сбору необходимой информации или поручает выполнить необходимые операции (действия). Осуществляя план ликвидации аварии, старший диспетчер следит за действиями своих подчиненных, которые обязаны своевременно докладывать ему о полученных с мест сообщениях или произведенных действиях (выполненных как по заданию, так и самостоятельно).

2.14. Все переключения в аварийных условиях производятся оперативным персоналом в соответствии с ПТЭ, правилами техники безопасности, местными инструкциями и программами переключения при обязательном применении всех защитных средств без специального напоминания об этом со стороны вышестоящего оперативного персонала, отдающего распоряжения.

2.15. При ликвидации аварии оперативный персонал обязан производить необходимые операции с релейной защитой и противоаварийной автоматикой в соответствии с инструкциями и указаниями МС РЗАИ, ЦС РЗАИ и СРЗА ОДУ и ЦДУ ЕЭС.

2.16. При принятии решений по ликвидации аварий диспетчер должен учитывать самостоятельные действия оперативного персонала нижестоящего уровня, выполняемые как при наличии связи, так и при ее отсутствии. При восстановлении связи оперативный персонал обязан немедленно доложить о выполненных действиях по ликвидации аварии вышестоящему диспетчеру.

III. Предотвращение и ликвидация аварий из-за понижения частоты

3.1. Диспетчер ЦДУ ЕЭС России осуществляет регулирование (поддержание) частоты в ЕЭС в пределах установленных ГОСТ, директивными документами и действуют в соответствии с рекомендациями, указанными в таблице настоящей Инструкции. Каждая энергосистема выполняет заданный суточный график сальдо-перетока мощности с коррекцией его величины в зависимости от уровня частоты.

3.2. Мероприятия по восстановлению частоты должны производиться диспетчерами ЦДУ ЕЭС, ОДУ и ДС АО-энерго за минимально короткое время.

3.3. При внезапном снижении частоты в течении нескольких секунд на 0,1 Гц и более от предшествующего установившегося значения диспетчеры ЦДУ ЕЭС, ОДУ и ДС АО-энерго должны на основании показаний приборов диспетчерского пункта, опроса подчиненного оперативного персонала и сообщений с мест определить причины понижения частоты, выяснить состояние и режим работы контролируемых межсистемных и внутрисистемных связей и принять соответствующее решение по поддержанию соответствующего уровня частоты.

3.4. Для предотвращения возможного понижения частоты в ЕЭС в период предстоящего прохождения суточного максимума нагрузки из-за потери генерирующего оборудования, дополнительного роста потребления, снижения выдачи мощности из избыточных районов, разгрузки электростанций по условиям отсутствия или снижения запасов топлива и др. диспетчер ЦДУ ЕЭС России после анализа ожидаемого баланса мощности должен при необходимости:

- а/ подготовить ГАЭС для работы в генераторном режиме;
- б/ дать команду на разворот энергетического оборудования из холодного резерва;
- в/ приостановить вывод в ремонт генерирующего оборудования;
- г/ вывести из ремонта в пределах аварийной готовности и приостановить вывод в ремонт линий и электрооборудования снижающего выпуск мощности из избыточных районов;

- д/ согласовать и скорректировать графики сальдо-перетоков мощности энергосистем государств, работающих параллельно с ЕЭС России;
- е/ задать ограничения потребления мощности (предельный уровень потребления, разрешенный сальдо-переток мощности).

ДЕЙСТВИЯ ДИСПЕТЧЕРА ЦДУ ЕЭС РОССИИ ПРИ СНИЖЕНИИ ЧАСТОТЫ В ЕЭС

Таблица

№	Диапазоны снижения частоты	Действия диспетчера ЦДУ ЕЭС России	Пояснения
1	2	3	4
1.	49,9-49,8	1. Использование имеющихся резервов мощности 2. Выполнение мероприятий по п. 3.4. настоящей Инструкции	Для предотвращения дальнейшего снижения частоты
2.	49,8-49,6	1. Использование имеющихся резервов мощности и аварийной перегрузки генерирующего оборудования	Работа в этом диапазоне свыше 5% времени суток (72 мин) согласно ГОСТ не допускается
3.	49,6-49,2	2. Обращение к диспетчерам зарубежных энергосистем за предоставлением резервов мощности, предусмотренных договорами.	Немедленный подъем частоты до уровня, разрешенного ГОСТ
4.	49,2 и ниже	3. Применения "Графиков отключения и ограничения потребления электрической энергии и мощности"	Немедленный подъем частоты до уровня, разрешенного ГОСТ. Исключение работы с частотой 49,2 Гц и ниже продолжительностью более часа (см. "Инструкцию по расследованию и учету технологических нарушений..." РД 34.20.801.2000, утв. 29.12.2000г.)

Примечание: Отдавая распоряжение, а также при его исполнении диспетчер ЦДУ ЕЭС, ОДУ и ДС АО-энерго обязан строго следить за перетоками по контролируемым связям, не допуская превышения перетоков сверх допустимых.

3.5. При определении необходимой мощности потребителей, подлежащих отключению для подъема частоты (по графику аварийных отключений), диспетчер ЦДУ ЕЭС должен с учетом эффективности исходить из расчета изменения 1% потребления на 0,1 Гц изменения частоты.

IV. Предотвращение и ликвидация аварии из-за повышения частоты

4.1. При внезапном (в течение нескольких секунд) повышении частоты на 0.1 Гц и более от установившегося значения диспетчера ЦДУ ЕЭС, ОДУ и ДС АО-энерго должны на основании показаний приборов диспетчерского пункта, опроса подчиненного оперативного персонала и сообщений с мест определить причины повышения частоты, выявить состояние и режим работы межсистемных и внутрисистемных связей. При этом диспетчера ЦДУ, ОДУ и ДС АО-энерго должны проверить сальдо-перетоки мощности энергосистем и перетоки по контролируемым межсистемным и внутрисистемным связям, не допуская их превышение сверх установленных инструкциями величин.

4.2. В случае возникновения перегрузки межсистемных связей диспетчеры ОДУ должны самостоятельно принять меры по разгрузке или перераспределению нагрузок электростанций, обеспечивающих снижение перетоков мощности по межсистемным связям до допустимых величин. О всех произведенных действиях диспетчеры ОДУ немедленно докладывают диспетчеру ЦДУ ЕЭС.

4.3. При повышении частоты выше 50,2 Гц диспетчеры ЦДУ, ОДУ и ДС АО-энерго должны принять меры по разгрузке электростанций для снижения частоты с контролем перетоков по системным и внутрисистемным связям, не допуская их превышения сверх установленных инструкциями величин.

При этом, для сохранения устойчивости по конкретным межсистемным связям диспетчеры ЦДУ ЕЭС, ОДУ и ДС АО-энерго должны разгружать электростанции в избыточной части и загружать (или отключать потребителей) в дефицитной части, добиваясь понижения общего уровня частоты и сохранения устойчивой параллельной работы энергосистем.

4.4. При исчерпании регулировочных возможностей на ГЭС и ТЭС и с целью недопущения повышения частоты выше 50,4 Гц оперативный персонал энергосистемы и дежурный персонал электростанций при частоте 50,2-50,3 Гц в зависимости от тенденции и перспективы роста частоты с разрешения диспетчера АО-энерго, ОДУ, ЦДУ, упреждающе принимает меры по предотвращению роста частоты путем отключения блоков тепловых электростанций и аварийной разгрузкой блоков АЭС, в первую очередь энергоблоков с реакторами типа ВВЭР.

4.5. О выполненных действиях по изменению нагрузок электростанций, о состоянии оборудования электростанций и загрузке межсистемных и внутрисистемных связей диспетчеры ДС АО-энерго должны немедленно докладывать диспетчеру ОДУ, а диспетчер ОДУ - диспетчеру ЦДУ ЕЭС.

V. Предотвращение нарушения устойчивости параллельной работы энергосистем при снижении напряжения в основных узловых точках ЕЭС России

5.1. В случае понижения напряжения ниже минимальных установленных уровней, что приводит к снижению предела статической устойчивости, на одном или нескольких объектах, находящихся в управлении или ведении соответствующего диспетчера, диспетчер ЦДУ ЕЭС, ОДУ и ДС АО-энерго обязан на основе опроса подчиненного персонала и сообщений с мест, показаний телеизмерений и телесигнализации определить причины понижения напряжения и принять меры:

а/ увеличение загрузки синхронных компенсаторов и генераторов по реактивной мощности, вплоть до взятия аварийных перегрузок;
б/ включение батарей статических конденсаторов;
в/ снижение перетоков мощности по линиям;
г/ отключение шунтирующих реакторов;
д/ изменение коэффициентов трансформации трансформаторов, оснащенных устройствами РПН.

5.2. Если после принятия всех мер по восстановлению напряжения величина его остается ниже аварийной величины, необходимо отключить потребителей (по графикам отключения потребителей с питающих центров) в том узле, где произошло снижение напряжения для подъема напряжения до величины выше минимального допустимого уровня.

5.3. При понижении напряжения, вызванном неотключившимся к.з. в электросети, находящейся в оперативном управлении диспетчера ОДУ или ЦДУ ЕЭС, диспетчер соответственно ОДУ или ЦДУ ЕЭС должен до истечения срока взятых перегрузок на генераторах и синхронных компенсаторах определить и отключить место к.з. Определение места к.з. диспетчер энергосистемы, ОДУ, ЦДУ должен производить на основании анализа

уровней напряжения, перетоков активной и реактивной мощности, действия релейной защиты и опроса оперативного персонала и сообщений с мест.

5.4. При понижении напряжения на энергообъектах одной из энергосистем, диспетчер, соответственно ОДУ, ЦДУ, обязан оказать помощь в подъеме напряжения следующими мерами, осуществляемыми смежных энергосистемах:

а/ использованием резервов реактивной мощности на электростанциях смежных энергосистем с подъемом напряжения в пределах длительно допустимых величин:

б/ использованием разгрузки генераторов по активной мощности и увеличением загрузки по реактивной мощности в энергосистеме с пониженным напряжением. Запрещается разгружать генераторы по активной мощности и загружать их по реактивной мощности в дефицитных энергообъединениях, если это может привести к увеличению перетоков по связям выше максимально допустимых:

в/ отключением части шунтирующих реакторов;

г/ изменением потокораспределения активной мощности;

д/ перераспределением потоков реактивной мощности с помощью оперативного изменения коэффициентов трансформации на реформаторах с РПН.

VI. Предотвращение повышения уровней напряжения на оборудовании сверх допустимых величин

6.1. Диспетчеры ЦДУ ЕЭС, ОДУ, ДС АО-энерго должны поддерживать уровни напряжений в контрольных точках в соответствии с заданным графиком, а также не допускать на оборудовании превышения уровней напряжения, установленных ПТЭ и нормами завода изготовителя, директивными документами, распоряжениями и указаниями к заявке.

6.2. В случае повышения напряжения сверх допустимого на одном или нескольких объектах диспетчер ЦДУ ЕЭС, ОДУ, ДС АО-энерго обязан на основе опроса оперативного персонала и сообщений с мест, показаний телеизмерений и телесигнализации выявить причины повышения напряжения (разгруженные линии электропередач, одностороннее отключение линии, отключение шунтирующих реакторов) и принять меры по его снижению:

- снижение загрузки генераторов электростанций и синхронных компенсаторов по реактивной мощности, работающих в режиме выдачи, перевод их в режим потребления (или увеличения потребления) реактивной мощности в соответствии с их допустимой загрузкой с целью снижения повышенных уровней напряжения в сети 500-750 кВ;

- отключение батарей статических конденсаторов;

- включение шунтирующих реакторов, находящихся в резерве;

- увеличение загрузки линии электропередач перетоками мощности;

изменение коэффициентов трансформации трансформаторов оснащенных устройствами РПН;

- вывод в резерв линий в районе повышенного напряжения (только выключателями), дающих наибольший эффект снижения напряжения, контролируемый по стоку реактивной мощности (при этом отключение ВЛ не должно снижать надежность параллельной работы электростанций, энергосистем, ОЭС).

При одностороннем отключении линии и повышении напряжения сверх допустимого необходимо включить эту линию в транзит, а при невозможности, снять с нее напряжение (оценив степень надежности параллельной работы).

VII. Ликвидация асинхронного режима работы отдельных частей ЕЭС

7.1. Причинами нарушения синхронной работы отдельных частей ЕЭС могут быть:

а/ перегрузка межсистемных транзитных связей мощностью по условиям устойчивости (аварийное отключение большой генерирующей мощности, интенсивный рост потребляемой мощности, отказ противоаварийной автоматики);

б/ отказ выключателей или защит при к. з. в электросетях;

в/ несинхронное включение связей.

7.2. Основными признаками асинхронного хода являются устойчивые глубокие периодические колебания тока, мощности, напряжения. по линиям связи и на энергообъектах, а также возникновение разности частот между частями ЕЭС, вышедшими из синхронизма, при сохранении электрической связи между ними.

О возникновении асинхронного режима оперативный персонал должен немедленно сообщить вышестоящему оперативному персоналу. При недостаточности полученной информации диспетчер должен выяснить обстановку путем дополнительного опроса оперативного персонала ОДУ, энергосистем, станций и подстанций.

7.3. При нарушении устойчивости межсистемных транзитных линий связи возникший асинхронный режим нормально должен ликвидироваться автоматикой ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Если почему-либо АЛАР отказала и асинхронный ход продолжается, диспетчер ДС АО-энерго, диспетчер ОДУ, ЦДУ ЕЭС обязан дать команду на разделение транзитов асинхронно работающих энергосистем или узлов в местах действия АЛАР.

VIII. Предотвращение аварий при отключении линий электропередачи и другого оборудования

8.1. При аварийном отключении линии, трансформаторов связи, шунтирующего реактора и другого оборудования диспетчер, в чьем оперативном ведении или управлении находится оборудование, обязан:

а/ отрегулировать допустимый режим работы контролируемых связей (допустимые перетоки мощности для создавшейся схемы, уровни напряжения), особо обратив внимание на режим работы связей АЭС с энергосистемой, и провести, если это необходимо, операции по перестройке релейной защиты и противоаварийной автоматики в соответствии с инструкцией или программой переключений;

б/ принять срочные меры по включению потребителей отключенных от САОН и, при невозможности, заменить их отключением по графикам аварийных отключений (или ограничениями);

в/ определить на основе показаний телесигнализации и телеизмерений, анализа работы релейной защиты и противоаварийной автоматики, опроса подчиненного персонала и сообщении с мест причины отключения и после устранения причин включить оборудование в работу

8.2. После аварийного отключения линии, на основе показаний фиксирующих измерительных приборов, анализа работы релейной защиты, осмотра оборудования на подстанциях и, при отсутствии видимого повреждения, производится опробование ее напряжением; при повторном отключении после анализа срабатывания релейной защиты линия выводится в ремонт, организуется обход (облет) линии и обработка осциллограмм.

При необходимости быстрее включения линии по условиям надежности схемы электроснабжения или избежания (уменьшения объема) ограничений потребителей допускается неоднократное опробование ее напряжением (особенно при гололедообразовании или грозе), когда отключения линии часто вызываются неустойчивым коротким замыканием.

Перед опробованием линии напряжением следует иметь в виду, что при отказе выключателя, которым подается напряжение на линию возможно отключение других элементов сети (СШ, АТ, ВЛ), сопровождающееся развитием аварии и возможным отключе-

нием потребителей. Опробование напряжением линии со стороны АЭС, отключившейся от короткого замыкания, запрещается.

8.3. При необходимости срочного отключения линий и оборудования, связанного с угрозой жизни людей или повреждения оборудования, и невозможности быстрой подготовки режима допускается отключение их без подготовки режима (в расчете на срабатывание, при необходимости, противоаварийной автоматики)

IX. Предотвращение аварий ЕЭС из-за перегрузки связей

9.1. Максимальные и аварийные допустимые нагрузки связей, находящихся в управлении и ведении ДС АО-энерго, диспетчера ОДУ и ЦДУ ЕЭС, по условиям надежности и устойчивости указаны в инструкциях по режимам работы отдельных электростанций, узлов электропередач и по режимам параллельной работы ОЭС с ЕЭС.

9.2. Переход на работу с аварийно допустимыми перетоками мощности допускается осуществлять на время прохождения максимума нагрузки энергосистемы, ЕЭС и ОЭС, или на время, необходимое для ввода ограничений потребителей, а в послеаварийном режиме (отключение генератора, ВЛ или АТ) также на время, необходимое для мобилизации резерва в т.ч. холодного), и оформляется записью в оперативном журнале диспетчером ДС АО-энерго, ОДУ, ЦДУ ЕЭС (с указанием времени и причины перехода), в ведении или управлении которого находятся линии данного сечения.

9.3. Работа с перетоками, превышающими аварийно-допустимые, запрещается.

Перегрузки сверх максимально (аварийно) допустимых значений перетоков мощности по связям должны устраняться:

а/ при наличии резерва - немедленной загрузкой электростанций в приемной части энергосистемы и разгрузкой их в передающей части: в первую очередь в энергосистемах, превышающих запланированный сальдо-переток мощности, в том числе в энергосистемах других государств, работающих параллельно по связям с ЕЭС России:

б/ при отсутствии резерва - за счет взятия аварийных перегрузок на генерирующем оборудовании, ограничений и отключений потребителей в приемной части энергосистемы.

9.4. Для предотвращения превышения аварийно допустимых перетоков активной мощности диспетчер ЦДУ, ОДУ, ДС АО-энерго должен принять все меры по снижению перетока, вплоть до отключения потребителей с питающих центров, в том числе по графику экстренных отключений, а также дистанционно по каналам ПА.

9.5. Диспетчеру ЦДУ ЕЭС, ОДУ, ДС АО-энерго разрешается осуществлять отключение потребителей дистанционно по каналам ПА согласно утвержденному перечню в следующих случаях:

а/ если мероприятия по п.9.3. из-за низкой эффективности отключения потребителей не привели к снижению перетока ниже аварийно допустимой величины:

б/ при отказе автоматики разгрузки при перегрузке связи в условиях, когда она должна действовать на отключение потребителей:

в/ после срабатывания автоматики разгрузки при перегрузке связи, если режим вновь приближается к условиям срабатывания.

При дистанционном воздействии на САОН по п.п. а/ и в/ должны отключаться потребители, не подключенные к автоматике разгрузки при перегрузке соответствующих связей.

Каждое дистанционное отключение потребителей фиксируется диспетчером ЦДУ, ОДУ, ДС АО-энерго записью в оперативном журнале с указанием времени и причины отключения.

9.6. Потребители, отключенные от САОН (от ПА или дистанционно), должны быть включены обратно, если позволяет переток активной мощности по контролируемым связям. Время отключения этих потребителей не должно превышать 20 мин. При этом, если

потребители не могут быть включены, то они должны быть заменены отключением других потребителей по графику аварийных отключений.

9.7. Для предотвращения возможного превышения максимально допустимых перетоков мощности по контролируемым сечениям в период прохождения максимумов нагрузки дежурный диспетчер ЦДУ, ОДУ, АО-энерго после анализа баланса мощности на предстоящий максимум нагрузки должен при необходимости:

а/ скорректировать (согласовать) графики сальдо-перетоков мощности энергосистем, в том числе других государств, работающих параллельно с ЕЭС России;

б/ подготовить ГАЭС к работе в генераторном режиме;

в/ дать команду на разворот генерирующего оборудования из холодного резерва;

г/ вывести из ремонта в пределах аварийной готовности и приостановить вывод в ремонт линий и другого оборудования, снижающих пропускную способность перегружаемых сечений, независимо от наличия разрешенной заявки;

д/ ввести графики ограничения потребителей в соответствующих ОЭС и энергосистемах.

9.8. В целях предотвращения и устранения перегрузки по условиям нагрева проводов линий и допустимой нагрузки оборудования, входящего в транзит (выключатели, трансформаторы тока, разъединители и др.), диспетчер ЦДУ, ОДУ, энергосистемы должен действовать в соответствии с п.п.9.4 и 9.7 настоящей Инструкции.

Х. Ликвидация аварий, связанных с разделением ЕЭС

10.1. При ликвидации аварии с разделением ОЭС или ЕЭС, а также при отделении энергосистем других государств, работающих параллельно с ЕЭС диспетчер ОДУ, ЦДУ должен на основании показаний приборов диспетчерского пункта, опроса оперативного персонала и анализа действия защит и автоматики выявить характер аварии и причины ее возникновения, установить место повреждения, вызвавшего аварию, определить, на какие несинхронные части разделилась ОЭС или ЕЭС, а также уровень частоты и напряжения в отдельных ее частях. Одновременно диспетчер ОДУ, ЦДУ ЕЭС должен выяснить состояние и загрузку межсистемных связей.

10.2. При разделении ОЭС или ЕЭС на отдельные части с сохранением в них допустимых уровней частоты и напряжения диспетчер ОДУ, ЦДУ ЕЭС обязан принять меры к синхронизации разделившихся частей.

Синхронизация должна производиться при разности частот не более величины, определенной инструкцией по режимам работы соответствующего региона с учетом возможного наброса мощности на межсистемные и внутрисистемные связи, не допуская срабатывания АРПМ в результате синхронизации разделившихся частей.

После деления, во избежание развития аварий, оперативный персонал энергосистем и ОДУ немедленно, не дожидаясь распоряжения диспетчера ЦДУ ЕЭС, ОДУ, обязан принять меры к восстановлению частоты и напряжения во всех частях энергосистемы и устранению перегрузок оборудования и линий электропередач.

10.3. При разделении ЕЭС на части диспетчер ЦДУ ЕЭС должен поручить регулирование частоты в каждой части ЕЭС соответствующему диспетчеру или принять регулирование на себя.

10.4. Для ускорения синхронизации диспетчер ОДУ, ЦДУ должен дать распоряжение диспетчерам ОЭС или ДС АО-энерго с пониженной частотой о принятии мер по подъему частоты, диспетчерам ОЭС или энергосистем с повышенной частотой о понижении частоты. При невозможности повысить частоту в дефицитной по мощности части до значения, необходимого для синхронизации, подъем частоты (после использования всех мер) должен осуществляться за счет отключения потребителей.

10.5. При аварийном разделении энергосистем или ЕЭС в целях максимального сокращения отключения потребителей в дефицитной части и быстрой обратной их син-

хронизации между собой допускается производить их синхронизацию при снижении частоты в избыточной части, но не ниже, чем до 49,6 Гц. При этом уровень частоты в избыточной части определяется соответствующим диспетчером, исходя из сложившейся ситуации (возможность снижения частоты по режиму, величина снижения генерирующей мощности, возможность регулирования режима по контролируемым связям соизмеримость избыточной и дефицитной частей энергосистемы).

Снижение частоты должно производиться плавно небольшими ступенями через 0,1 Гц. При этом диспетчеры ЦДУ, ОДУ и ДС АО-энерго должны тщательно следить за потоками по межсистемным и внутренним связям, не допуская превышения перетоков сверх максимально допустимых величин.

10.6. Если в результате аварии полностью потеряно напряжение на ряде основных электростанций и у потребителей, диспетчер ДС АО-энерго, ОДУ, ЦДУ ЕЭС обязан подачей напряжения от частей энергосистемы с нормальной частотой восстановить питание собственных нужд электростанций и, в первую очередь, мощных блочных электростанций. В дальнейшем, по мере разворота оборудования электростанций и наборами ими нагрузки диспетчер ОДУ, ЦДУ должен подавать напряжение толчком на потерявшие напряжение участки ОЭС или ЕЭС.

XI. Предотвращение аварий при дефиците топлива на электростанциях

11.1. При получении сообщения об ограничении или прекращении подачи топлива, снижения его запасов на электростанции дежурный диспетчер станции, диспетчер ДС АО-энерго, ОДУ, ЦДУ ЕЭС немедленно докладывают об этом вышестоящему оперативному персоналу и, соответственно, руководству АО-энерго, ОДУ и ЦДУ ЕЭС для принятия решений.

11.2. При дефиците мощности в ЕЭС России в целом из-за отсутствия топлива, на длительное время приводящем к снижению частоты ниже допустимой, вводятся в действие графики ограничения и отключения потребителей, в первую очередь в энергосистемах и регионах, где разгружены по этой причине электростанции.

11.3. При внезапном (прекращение подачи газа, доставки топлива) возникновении дефицита топлива на отдельных электростанциях и в отдельных регионах и невозможности даже кратковременно (на 1-2 часа) поднять нагрузку диспетчер, при необходимости, должен принять меры в соответствии с п.9.7. настоящей Инструкции.

11.4. При отключении на электростанциях в резерв энергоблоков, генераторов, трансформаторов из-за острого дефицита топлива необходимо оставить в работе минимально допустимое количество этого оборудования или принять необходимые меры для надежного функционирования релейной защиты и автоматики.

XII. Предотвращение аварий при неисправностях в системе воздухообеспечения выключателей, потере постоянного оперативного тока в цепях управления, полной потере защит на линиях и системах шин

12.1. При неисправности в системе обеспечения сжатым воздухом воздушных выключателей, приведших к прекращению подачи воздуха в ресиверы воздушных выключателей, оперативный персонал обязан:

отключить действие всех видов АПВ на включение выключателей, к которым прекратилась подача сжатого воздуха;

- проверить включенное состояние всех резервных защит на противоположных концах линий электропередачи, подключенных к распределительному устройству с неисправной системой воздухообеспечения, а также на противоположных концах линий электропередачи другого класса напряжения, связанных с данным распределительным устрой-

ством через автотрансформатор. При наличии отключенных резервных защит линий принять меры по их немедленному вводу в работу:

на электростанциях проверить также включенное состояние резервных защит на блочном оборудовании;

- без крайней необходимости не производить операций с воздушными выключателями в распределительном устройстве с неисправной системой воздухообеспечения;

- при потере воздуха на одном из выключателей принять меры по выводу его из работы.

При наличии цепи из одного или нескольких выключателей других присоединений (схема четырехугольника, полуторная и т.п.), шунтирующей выводимый выключатель, допускается дистанционное отключение разъединителей для вывода из работы выключателя. В других случаях вывод выключателя осуществляется с отключением оборудования, линии.

- иметь в виду, что при к.з. на оборудовании или линии электропередачи неисправной системе обеспечения сжатым воздухом воздушных выключателей возможно полное погашение подстанции или распределительного устройства электростанции дальним резервированием защит.

12.2. При потере постоянного оперативного тока в цепях управления одного из выключателей распределительного устройства и невозможности быстрого его восстановления необходимо:

- вызвать персонал службы РЗА (электролаборатории) для отыскания и устранения повреждения:

- принять меры к выводу выключателя из работы. При наличии цепи из одного или нескольких выключателей других присоединений (схема четырехугольника, полуторная и т.п.), шунтирующей выводимый выключатель, допускается дистанционное отключение разъединителей для вывода из работы выключателя.

В других случаях вывод выключателя осуществляется с отключением оборудования, линии.

12.3. При потере постоянного оперативного тока на всех присоединениях распределительного устройства необходимо:

немедленно вызвать ремонтный персонал и персонал службы РЗА (электролаборатории) для отыскания и устранения повреждения:

проверить включенное состояние резервных защит на противоположных концах линий электропередачи, подключенных к данному распределительному устройству и на противоположных концах линий электропередачи другого класса напряжения, связанных с данным распределительным устройством через автотрансформатор связи. При наличии отключенных резервных защит линий принять меры по их немедленному вводу в работу;

- без крайней необходимости не производить операции с воздушными выключателями в распределительных устройствах противоположных объектов:

для электростанций проверить также включенное состояние резервных защит на блочном оборудовании;

- иметь в виду, что при к.з. на оборудовании или линии электропередачи возможно полное погашение подстанции или распределительного устройства электростанции дальним резервированием защит.

12.4. При полной потере защит (например, основная защита в проверке, резервная - неисправна) на линии электропередачи необходимо:

- вызвать персонал службы РЗА (электролаборатории) для принятия мер по восстановлению защит;

- иметь в виду, что при к.з. на линии электропередачи с неисправными защитами возможно полное погашение подстанции или распределительного устройства электростанции дальним резервированием защит;

- принять меры к выводу из работы линии.

12.5. При полной потере защиты шин (например, один комплект находится в проверке, дублирующий - неисправен) необходимо:

вызвать персонал службы РЗА (электролаборатории) для принятия мер по восстановлению защиты;

вести оперативное ускорение резервных защит АТ и на линиях электропередачи, подключенных к данным шинам, если это предусмотрено инструкциями по обслуживанию защит.

Начальник диспетчерской
службы

В. И. Куклев

Начальник службы оптимизации
электрических режимов

В. П. Герих

Начальник службы релейной
защиты и автоматики

Ю. В. Усачев