

Утверждены приказом  
Министра энергетики и  
минеральных ресурсов  
Республики Казахстан  
от 16 сентября 2004 года  
№ 220

**Правила  
осуществления мер по предотвращению аварийных нарушений в Единой  
Электроэнергетической Системе Казахстана и их ликвидации**

**1. Общие положения**

1. Правила осуществления мер по предотвращению аварийных нарушений в Единой Электроэнергетической Системе Казахстана (далее - ЕЭС) и их ликвидации (далее - Правила) разработаны в соответствии с Законом Республики Казахстан "Об электроэнергетике".

2. Настоящие Правила определяют порядок осуществления мер, предпринимаемых оперативно-диспетчерским персоналом Системного оператора и субъектами оптового рынка электрической энергии Республики Казахстан (далее - ОРЭ) по предотвращению аварийных нарушений в электрической части ЕЭС и их ликвидации.

3. Распоряжения Системного оператора по предотвращению аварийных нарушений и их ликвидации в ЕЭС обязательны для исполнения всеми субъектами ОРЭ Республики Казахстан.

4. В настоящих Правилах используются следующие понятия и определения:

1) ликвидация аварийного нарушения - производство операций, направленных на: предотвращение развития аварийных нарушений;

устранение опасности для обслуживающего персонала и оборудования, не затронутого аварийным нарушением;

восстановление питания потребителей и качества электроэнергии (частоты и напряжения);

создание наиболее надежной послеаварийной схемы ЕЭС и отдельных ее частей;

выяснение состояние отключившегося во время аварийного нарушения оборудования и возможности включения его в работу.

2) предотвращение аварийного нарушения - оперативное или автоматическое предотвращение и ликвидация аварийных ситуаций, связанных с угрозой:

потери устойчивости энергетической системы;

повреждения оборудования (недопустимая перегрузка линий, оборудования);

снижения качества электроэнергии (недопустимо высокие или низкие уровни напряжения и частоты).

**2. Основные требования**

5. Системный оператор разрабатывает инструкции, содержащие порядок действий оперативно-диспетчерского персонала по предотвращению аварийных нарушений в ЕЭС и их ликвидации при:

1) нарушения устойчивости энергетической системы;

2) разделении ЕЭС на изолированно работающие части;

3) перегрузке межгосударственных, межрегиональных и региональных линий электропередач;

4) потере значительной части генерирующей мощности повреждении и отключении линий электропередачи 220-500-1150 килловольт (далее - кВ);

5) повышении/понижении частоты;

6) повышении/понижении напряжения.

6. На каждом уровне оперативно-диспетчерского управления (Центральное диспетчерское управление, региональный диспетчерский центр, диспетчерские пункты субъектов оптового рынка электрической энергии) разрабатывается инструкция по предотвращению, локализации и ликвидации аварийных нарушений, которая составляется в соответствии с инструкцией вышестоящего уровня оперативно-диспетчерского управления.

7. Распределение функций между оперативно-диспетчерским персоналом различных уровней определяются инструкциями по предотвращению, локализации и ликвидации аварийных нарушений на основе следующих основных положений:

1) Оперативно-диспетчерский персонал самостоятельно производит все операции по предотвращению, локализации и ликвидации аварийных нарушений и предупреждению их развития, если такие операции не требуют координации действий оперативно-диспетчерского персонала объектов между собой и не вызовут развития аварийного нарушения или задержку в ее ликвидации;

2) Оперативно-диспетчерский персонал во время ликвидации аварийного нарушения поддерживает связь с вышестоящим диспетчером, в зависимости от характера подчинения и принадлежности оборудования, информирует его о положении дел в регионе, предприятии (районе) электрических сетей, на электростанции (подстанции), своевременно представляет необходимую информацию и строго выполняет распоряжения вышестоящего диспетчера;

3) нижестоящий оперативно-диспетчерский персонал ставит в известность вышестоящий оперативно-диспетчерский персонал о следующих нарушениях режима на своем объекте, в соответствии с принадлежностью оборудования: автоматических отключениях, включениях, исчезновении напряжения, перегрузках и резких изменениях режима работы транзитных линий электропередачи и трансформаторов, по которым осуществляется связь электросетей различных напряжений; возникновении несимметричных режимов на генераторах, линиях электропередачи, трансформаторах, снижении напряжения в контрольных точках, недопустимом повышении напряжения на оборудовании, перегрузке генераторов, синхронных компенсаторов, работе устройств автоматического регулирования возбуждения, автоматической частотной разгрузки, возникновении качаний, внешних признаках короткого замыкания, как на электростанции (подстанции), так и вблизи ее, о работе защит на отключение и на сигнал, работе устройств автоматического повторного включения, частотного автоматического повторного включения, автоматического включения резерва, режимной автоматики, об уровне частоты электрического тока, о причинах отключения оборудования, линий электропередачи.

8. Руководство ликвидацией аварийных нарушений осуществляется следующим образом:

1) руководство ликвидацией аварийных нарушений, охватывающих несколько регионов осуществляет диспетчер центрального диспетчерского управления ЕЭС;

2) ликвидация аварийных нарушений, затрагивающих режим работы одного региона, производится под руководством диспетчера регионального диспетчерского центра;

3) аварийные нарушения в электрических сетях, имеющие местное значение и не затрагивающие режима работы ЕЭС - диспетчером региональной электросетевой

организации или диспетчером опорной подстанции в зависимости от района распространения таких нарушений и структуры управления сетями;

4) на подстанциях - дежурным подстанции, оперативно-выездной бригадой, мастером или начальником группы подстанций в зависимости от типа обслуживания подстанции;

5) на электростанции - начальником смены станции.

9. В случае необходимости оперативные руководители или административно-технические руководители лиц, указанных в пункте 8 настоящих Правил, поручают руководство ликвидацией аварийного нарушения другому лицу либо осуществляют самостоятельное руководство, сделав запись в оперативной документации. О замене ставится в известность как вышестоящий, так и подчиненный оперативно-диспетчерский персонал.

10. Диспетчеры центрального диспетчерского управления ЕЭС и регионального диспетчерского центра самостоятельно производят все операции по предотвращению, локализации и ликвидации аварийных нарушений и предупреждению их развития в ЕЭС на оборудовании, находящемся в их оперативном управлении и ведении, а также получают необходимую информацию, приостанавливают, изменяют ход ликвидации аварийного нарушения на оборудовании, не находящемся в его оперативном управлении или ведении, если это вызывается необходимостью.

11. Приемка и сдача смены во время ликвидации аварийных нарушений не допускается.

При затянувшейся ликвидации аварийного нарушения в зависимости от его характера допускается сдача смены с разрешения вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала.

В тех случаях, когда при ликвидации аварийного нарушения операции производятся на оборудовании, не находящемся в оперативном управлении или ведении вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, сдача смены допускается с разрешения руководящего административно-технического персонала энергетического объекта, на котором произошло аварийное нарушение.

12. Оперативно-диспетчерский персонал осуществляет руководство ликвидацией аварийного нарушения, принимая решения и осуществляя мероприятия по восстановлению нормального режима независимо от присутствия лиц из числа административно-технического персонала.

13. Все оперативные переговоры и распоряжения диспетчеров всех уровней диспетчерского управления, а также начальников смен электрических станций и дежурных крупных подстанций во время ликвидации аварийного нарушения подлежат записи на записывающие устройства.

14. Все распоряжения диспетчера центрального диспетчерского управления ЕЭС (регионального диспетчерского центра, региональной электросетевой организации) по вопросам, входящим в его компетенцию, исполняются подчиненным оперативно-диспетчерским персоналом, за исключением распоряжений, которые могут угрожать жизни людей, сохранности оборудования или потере питания собственных нужд электростанции, подстанции. О своем отказе выполнять заведомо незаконное распоряжение дежурный персонал сообщает диспетчеру, отдавшему такое распоряжение, и главному инженеру предприятия.

15. При возникновении аварийных ситуаций, для ликвидации которых необходимо включить/отключить генерирующие агрегаты или изменить активную нагрузку генераторов электростанций, диспетчер, управляющий ликвидацией нарушений, вводит режим "авария" на соответствующем участке Национальной или региональной электрической сети.

Во время действия режима "авария" процедуры, связанные с выполнением договорных отношений на рынке приостанавливаются в той части электрической сети, в которой она произошла.

### **3. Автоматическая система противоаварийного управления**

16. При быстром (секунды, доли секунды) протекании аварийных процессов, в которых действия оперативно-диспетчерского персонала невозможны, предусматривается противоаварийная автоматика, основными целями которой являются:

- 1) предотвращение нарушения устойчивости;
- 2) ликвидация асинхронного режима;
- 3) устранения недопустимого повышения/понижения частоты и напряжения.

17. Устройства противоаварийной автоматики устанавливаются в электрической сети Национальной электрической сети, региональной электросетевой организации, субъектов оптового рынка электрической энергии независимо от форм собственности.

18. Подключение потребителей к противоаварийной автоматике согласовывается с Комитетом по государственному энергетическому надзору Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан.

19. В целях предотвращения нарушения режима работы энергетических систем, возникновения и развития аварийных нарушений, их локализации и ликвидации путем выявления недопустимых отклонений параметров электрического режима или опасных аварийных возмущений применяется противоаварийная автоматика, осуществляющая противоаварийное управление (далее - ПАУ) на автоматическое снижение генерации или потребление электрической мощности.

20. ПАУ на снижение генерации осуществляется устройствами автоматической разгрузки электростанций (далее - АРС), воздействующих на отключение генераторов на блочных электростанциях, гидростанциях или разгрузки турбин. ПАУ на аварийное увеличение генерации осуществляется устройствами автоматической загрузки генераторов.

21. ПАУ на снижение потребления применяется для ограничения снижения частоты и напряжения, предотвращения нарушения устойчивости, путем автоматического отключения потребителей, и реализуется устройствами автоматики частотной нагрузки, специальной автоматики отключения нагрузки.

22. Специальная автоматика отключения нагрузки применяется для:

1) предотвращения резкого снижения частоты ниже 45 герц (далее - Гц) в энергетических узлах, имеющих дефицит мощности более 45%, по факторам, характеризующим возможность возникновения значительного дефицита мощности;

2) сохранения устойчивой параллельной работы и предотвращения разделения ЕЭС на части;

3) сохранения устойчивой параллельной работы дефицитных энергетических узлов с остальной частью ЕЭС, или ЕЭС с энергетическими сетями соседних государств в послеаварийном режиме (после отключения одной из линий связей);

4) предотвращения аварийной перегрузки линий электропередачи, связывающих энергетические узлы с ЕЭС, или ЕЭС с энергетическими сетями соседних государств, способной привести к нарушению устойчивости параллельной работы;

5) обеспечения устойчивости узла нагрузки с потребителями в послеаварийном режиме;

б) повышения пропускной способности сети с сохранением устойчивости в послеаварийных режимах.

23. Пуск устройств специальной автоматики отключения нагрузки производится по следующим факторам, а также их сочетаниям:

1) отключение одной из параллельных линий электропередачи с контролем предшествующего перетока;

2) изменение угла электропередачи сверх допустимого значения;

3) наброс активной мощности, приведший к недопустимой перегрузке линии электропередачи (сечения);

4) снижение напряжения сверх допустимого уровня (с каким-либо дополнительным фактором).

24. Применение специальной автоматики отключения нагрузки, структура и объем в ЕЭС определяется Системным оператором.

25. Время отключения потребителя действием специальной автоматики отключения нагрузки не должно превышать 20 минут.

26. Специальная автоматика отключения нагрузки выполняется на объектах потребителей, допускающих по характеру технологического процесса внезапный перерыв питания на время достаточное для мобилизации резервов или введения ограничений у других потребителей. Для обеспечения надежности работы противоаварийной автоматики специальная автоматика отключения нагрузки, в первую очередь применяется на объектах крупных потребителей, а при недостаточности объема специальной автоматики отключения нагрузки на объектах крупных потребителей или их отсутствии в энергетическом узле, специальная автоматика отключения нагрузки применяется на объектах других потребителей.

27. Системный оператор осуществляет контроль объема нагрузки подключенной к специальной автоматике отключения нагрузки.

28. Автоматика частотной разгрузки применяется для предотвращения и ликвидации системных аварий которые могут возникнуть из-за снижения частоты при внезапных дефицитах активной мощности.

29. Объем и установка автоматики частотной разгрузки определяются Системным оператором. При определении объемов рассматриваются возможные наложения аварийных режимов и ремонтных схем. При определении объемов автоматики частотной разгрузки необходимо исходить из наиболее тяжелых по размерам дефицитов мощности аварийных ситуаций. Мощность и размещение автоматики частотной разгрузки определяется, начиная от анализа энергетических узлов, переходя к регионам и далее.

Системный оператор задает региональному диспетчерскому центру граничные условия действия автоматики частотной разгрузки, частотного автоматического повторного включения - минимально допустимый объем подключенной нагрузки, диапазон установок автоматики частотной разгрузки, минимальное количество очередей, распределение объема нагрузки между очередями автоматики частотной разгрузки.

Региональный диспетчерский центр определяет распределение потребителей по ступеням автоматики частотной разгрузки, при этом подключение потребителей осуществляется к ступеням автоматики частотной разгрузки с меньшей частотой и большим временем срабатывания.

Перечень потребителей, подключенных к устройствам автоматики частотной разгрузки должен ежегодно по энергетическому региону утверждаться главным инженером

межрегиональной электрической сети, согласовываться главным диспетчером центрального диспетчерского управления.

30. Автоматическая разгрузка электростанций (далее - АРС) применяется для сохранения параллельной работы избыточного энергетического узла при аварийном отключении электросетевого оборудования, аварийной перегрузке линий электропередач или при недопустимом повышении частоты электрического тока.

31. АРС блочных тепловых электрических станций осуществляется следующими способами:

частичной или полной разгрузки турбин воздействием на электрогидравлический преобразователь и механизм управления турбиной;

закрытием стопорного клапана турбины, с последующим отключением выключателя генератора;

отключением выключателя генератора, с последующим закрытием стопорного клапана турбины.

32. Разгрузка гидрогенераторов осуществляется отключением выключателя генератора, с последующим закрытием направляющего аппарата.

Вид и объем автоматической разгрузки электростанций определяется на основании условий обеспечения динамической и статической устойчивости при аварийных отключениях, возникающих в электроэнергетической системе или ее отдельных узлах.

Автоматическая разгрузка электростанции выполняется на блочных электростанциях и гидроэлектростанциях, независимо от вида собственности, работающих в составе ЕЭС.

Применение АРС в ЕЭС определяется Системным оператором.

33. Автоматическая загрузка гидроэлектростанций применяется для предотвращения снижения частоты в энергетической системе менее 49 Гц, а также для замещения мощности отключенных потребителей от специальной автоматики отключения нагрузки для последующего включения их от автоматики повторного включения.

#### **4. Ограничения потребителей электроэнергии**

34. Для предотвращения и ликвидации технологических нарушений в ЕЭС Системный оператор в первую очередь вводит оперативные резервы мощности, включая доступные резервы мощности энергетических систем сопредельных государств, а при их полном исчерпании и возникновении угрозы потери устойчивости вводит ограничения потребителей, снижает экспорт электрической энергии в энергетические системы соседних государств.

35. План мероприятий, обеспечивающих ввод ограничений, ежегодно разрабатывается региональным диспетчерским центром совместно с каждым субъектом оптового рынка электрической энергии и утверждается главным диспетчером центрального диспетчерского управления ЕЭС.

36. Ограничение потребления электроэнергии субъектов оптового рынка электрической энергии производится в случаях:

1) снижения генерирующей мощности у поставщика электроэнергии при исчерпании оперативных резервов мощности;

2) аварийного отключения или аварийной перегрузки линий и оборудования при исчерпании оперативных резервов мощности;

3) длительного (более 2-х часов) снижения частоты в ЕЭС ниже 49,6 Гц и исчерпании оперативных резервов мощности.

37. Ввод ограничений при снижении генерирующей мощности у поставщика электроэнергии, производится при отсутствии ее замещения и исчерпании оперативных резервов мощности.

38. Ограничения отменяются после подъема нагрузки энергопроизводящей организацией до величины, установленной суточным графиком, либо подъема нагрузки для этих целей другой энергопроизводящей организацией с последующим письменным подтверждением.

39. Потребители, отключенные от автоматической частотной разгрузки включаются немедленно после ввода резервов мощности и/или ввода ограничений при условии восстановления режимных параметров (частоты, напряжения, значений мощности). Перерыв в электроснабжении потребителей отключенных действием специальной автоматики отключения нагрузки не должен превышать 20 минут.

40. С началом функционирования балансирующего рынка в режиме реального времени ограничения потребителей могут быть введены только в аварийных режимах при исчерпании резервов мощности Системного оператора.

41. Ввод ограничений при аварийном отключении, превышении пропускной способности линии электропередачи и допустимых перегрузок оборудования производится при:

1) аварийном отключении линий электропередачи напряжением 220-500кВ, приведшего к возникновению непокрываемого дефицита мощности в ЕЭС (регионе) из-за снижения пропускной способности, остающихся в работе высоковольтной линии потребителей в дефицитной части, имеющих поставку договорной электроэнергии по данным высоковольтной линии;

2) перегрузке линий электропередачи напряжением 220-500 кВ, вызванной потерей генерирующих мощностей в дефицитной части для предотвращения работы противоаварийной автоматики.

42. Объем вводимых ограничений определяется диспетчером Системного оператора исходя из условий обеспечения послеаварийного режима работы электрической сети и распределяется пропорционально нагрузке потребителей, установленной суточным графиком.

43. При разрыве, перегрузке связей напряжением 110-220 кВ в регионе ввод ограничений производится самостоятельно соответствующим диспетчерским центром.

44. Ввод ограничений при длительном снижении частоты в ЕЭС производится при:

1) длительной работе с частотой ниже 49,6 Гц в течение 2 (двух) часов и более потребление электрической мощности регионов (отдельных потребителей) уменьшается на величину регулирующего эффекта нагрузки. Коррекция потребления по частоте составляет 0,8-1% мощности потребления региона (энергетического узла, потребителя) на 0,1 Гц отклонения частоты;

2) снижении частоты ниже 49,6 Гц ввод ограничений для поддержания заданных суточным графиком уровней потребления с коррекцией по частоте производится потребителями самостоятельно. В случае невыполнения самостоятельно корректировки потребления по частоте в течение 20 минут - диспетчерский центр вводит принудительные ограничения данного потребителя.

## **5. Ответственность**

45. За нарушение настоящих Правил наступает ответственность в соответствии с законодательными актами Республики Казахстан.