МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное производственное Управление
по энергетике и электрификации

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ И УЧЕТУ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

МУ 34-70-178-87

СПО
СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1987

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное производственное управление
по энергетике и электрификации

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ И УЧЕТУ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

МУ 34-70-178-87

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

Москва 1987

Р А З Р А Б О Т А Н О Центральным диспетчерским управлением Единой энергетической системы СССР;

Производственным объединением по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго

И С П О Л Н И Т Е Л И Б.Д.СЫТКИН, В.И.ОРЛОВ, О.М.КАНАРЕЙКИН (ЦДУ ЕЭС СССР); Т.С.МАКАРЕВИЧ (ПО "Союзтехэнерго)

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным производственным управлением по энергетике и электрификации 21.08.87 г.

Главный инженер Г.Г.ЯКОВЛЕВ

© СПО Союзтехэнерго, 1987.

УДК [621.311.22 621.311.21] 004.1

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ И УЧЕТУ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

МУ 34-70-178-87

Срок действия установлен
с 01.01.88 г.
до 01.01.98 г.

Настоящие Методические указания разработаны в дополнение к "Инструкции по расчету производственной мощности электростанций: И34-00-025-86". (М.: СПО Союзтехэнерго, 1987).

Методические указания предназначены для работников, занимающихся вопросами планирования, учета и анализа эффективности использования мощности электростанций, в том числе за счет снижения ограничений мощности.

## I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ

I.I. Классификация ограничений мощности принята согласно приложению I.

I.2. Для устранения технических ограничений мощности требуются значительные материальные затраты и длительный останов оборудования. При экономической нецелесообразности ликвидации этих ограничений производится перемаркировка установленной мощности оборудования.

После разработки мероприятий по устранению технических ограничений мощности и включения их в приказ Минэнерго СССР на предстоящий год технические ограничения переводятся в разряд временных.

I.3. Временные ограничения мощности подлежат устранению в планируемом году. В порядке исключения, срок окончания мероприя-

тий по ликвидации ограничений может быть установлен в году, следующем за планируемым.

При учете и анализе ограничений мощности к временным ограничениям относят кратковременное увеличение ограничений по сравнению с согласованными значениями, возникшее в отчетном периоде из-за изменений фактических эксплуатационных показателей работы оборудования.

## 2. РАСЧЕТ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ

2.1. Расчет ограничений мощности производится помесячно.

При планировании рабочей мощности на год, квартал используется среднее арифметическое значение месячных ограничений за соответствующий период (год, квартал).

Для расчета баланса мощности на осенне-зимний период планируемого года принимаются ограничения мощности за декабрь.

2.2. Расчет ограничений мощности на планируемый год производится с учетом снижения ограничений мощности в результате выполнения мероприятий, предусмотренных приказами Минэнерго СССР на текущий и планируемые годы.

Увеличение ограничений мощности действующего оборудования в планируемом году по сравнению с текущим допускается в исключительных случаях; при этом энергопредприятие обязано представить на утверждение руководству Минэнерго СССР обоснованные расчеты и мероприятия по ликвидации ограничений.

2.3. Перечень причин ограничений мощности тепловых электростанций приведен в приложении 2, гидроэлектростанций - в приложении 3.

2.4. Значения и причины ограничений мощности по тепловым электростанциям приводятся по отдельным группам оборудования (согласно принятой структуре генерирующих мощностей).

2.5. При согласовании ограничений мощности на предстоящий год не учитываются ограничения мощности из-за недостатка топлива, временного ухудшения его качества, ухудшения эксплуатационного состояния оборудования (эксплуатационное недоиспользование мощности), маловодья и сработки водохранилищ для других водопользователей сверх проектной.

2.6. При планировании рабочей мощности ухудшение эксплуатационного состояния оборудования в межремонтный период (эксплуатационное недоиспользование мощности) учитывается в соответствии с Инструкцией по расчету производственной мощности.

2.7. Расчет ограничений мощности на предстоящий год выполняется энергопредприятием и согласовывается с ПО "Союзтехэнерго" или его предприятием.

2.7.I Значение ограничений согласовывается исходя из полного состава оборудования, без учета вывода его в ремонт.

2.7 2. Расчет ограничений производится на средние многолетние значения (нормативные) температуры и влажности воздуха (температуры охлаждающей воды при прямоточной схеме водоснабжения) и отпуска тепла, принятого в пятилетнем плане.

Для возможности учета изменений этих факторов при анализе фактических ограничений мощности вычисляются поправки на отклонение:

- отпуска тепла;
- температуры и влажности наружного воздуха

2.8. При планировании рабочей мощности в согласованные расчетные значения ограничений мощности (МВт) вносятся поправки на их уменьшение вследствие вывода в ремонт оборудования, имеющего ограничения, по формуле

$$N_{огр}^{расч} = N_{огр}^{согл} - \Delta N_{огр}^{рем} ,$$

где $N_{огр}^{расч}$ - значение ограничений, принимаемое в расчете плановой рабочей мощности, МВт;

$N_{огр}^{согл}$ - согласованное значение ограничений мощности электростанции;

$\Delta N_{огр}^{рем}$ - значение снижения ограничений мощности электростанции вследствие вывода оборудования в ремонт.

Сводные данные о расчетных ограничениях мощности по электростанциям и энергосистемам представляются согласно формам приложений 4 и 5.

2.9. Фактические значения ограничений мощности (МВт) определяются по формуле

$$N^{ф}_{огр} = N^{ф}_{уст} - N^{ф}_{раб} - N^{ф}_{рем} - N^{ф}_{конс},$$

где $N^{ф}_{уст}$ - средняя за отчетный месяц установленная мощность;

$N^{ф}_{раб}$ - фактическая рабочая мощность за отчетный месяц;

$N^{ф}_{рем}$ - фактическое снижение установленной мощности из-за всех видов ремонтов;

$N^{ф}_{конс}$ - мощность оборудования, находящегося в консервации.

Сводные данные о фактических ограничениях мощности по электростанциям и энергосистемам представляются согласно формам приложений 4 и 5.

Приложение I

СОГЛАСОВАНО:
Начальник отдела энергетики и электрификации Госплана СССР
А.А.ТРОИЦКИЙ
3 июля 1987 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель министра энергетики и электрификации СССР
Е.И.ПЕТРЯЕВ
2 июля 1987 г.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Вводится в действие с 01.07.87 г.

Классификация обязательна для производственных подразделений Минэнерго СССР при планировании (и отчетности) показателя "коэффициент эффективности использования установленной мощности при разработке и контроле баланса мощности энергосистем и энергообъединений и анализе использования установленной мощности электростанций.

Классификация ограничений мощности разработана в соответствии с "Инструкцией по расчету производственной мощности элект-

ростанций: И34-00-025-86" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1987).

Ограничения мощности электростанций подразделяются на технические, сезонные, временные.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ - вынужденное снижение мощности электростанций из-за:

- износа оборудования, отработавшего расчетный ресурс;
- работы котлов на непроектном топливе;
- конструктивных дефектов основного и вспомогательного тепломеханического, гидротехнического, электротехнического оборудования зданий и сооружений электростанций;
- дополнительных требований по защите окружающей среды.

Для устранения технических ограничений мощности требуются специальные затраты и длительный останов оборудования. Технические ограничения подлежат устранению при выполнении капитального ремонта, модернизации, реконструкции, а при экономической нецелесообразности ликвидации ограничений - производится перемаркировка установленной мощности.

СЕЗОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ - вынужденное снижение мощности электростанций из-за:

- сезонных изменений тепловых нагрузок на турбоагрегатах, работающих по тепловому графику;
- ухудшения вакуума в конденсаторах турбоагрегатов, вызванного повышением в летний период температуры охлаждающей воды в системе циркуляционного водоснабжения электростанции;
- проектной сезонной сработки водохранилищ действующих гидроэлектростанций;
- снижения нагрузок в зимний период ГЭС, работающих на водотоке (без водохранилищ) в соответствии с проектом.

ВРЕМЕННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ - вынужденное снижение мощности электростанций из-за:

- отставания строительно-монтажных работ, вызванного недоделками;
- освоения вновь введенного оборудования;
- срабатывания водохранилищ по требованию других водопользователей (*по условиям ирригации, рыбного хозяйства, судоходства* и др.), приточности ниже расчетной (недостаток гидроресурсов);

- недостатка тепловых нагрузок на турбинах типа Р в зимний период;

- недостаточной пропускной способности межсистемных электрических связей, определяющих режим работы и уровень нагрузок оборудования электростанций;

- кратковременного ухудшения эксплуатационного состояния оборудования (эксплуатационное недоиспользование мощности), возникающего в период между профилактическими ремонтами (занос поверхностей нагрева котлов, конденсаторов турбин, увеличение присосов в газоходы котлов и конденсаторы турбин, дефекты вспомогательного оборудования и др.);

- недостатка топлива;

- ухудшения качества топлива.

Временные ограничения мощности из-за строительно-монтажных недоделок, освоения вновь введенного оборудования и по условиям пропускной способности линий электропередачи должны устраняться в течение не более 1-2 лет после их возникновения.

Приложение 2

## ПРИЧИНЫ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ МИНЭНЕРГО СССР

| Шифр ограничений | Причина ограничений |
|---|---|
| I | Технические ограничения |
| I.I | Износ оборудования (сооружений), отработавшего расчетный ресурс |
| I.I.I | Котлы |
| I.I.2 | Турбогенераторы |
| I.I.3 | Сооружения |
| I.2 | Конструктивные дефекты основного и вспомогательного оборудования, зданий и сооружений |

Продолжение приложения 2

| Шифр ограничений | Причина ограничений |
|---|---|
| I.2.I | Котлы |
| I.2.2 | Котельно-вспомогательное оборудование |
| I.2.3 | Турбоагрегаты |
| I.2.4 | Турбогенераторы |
| I 2.5 | Здания и сооружения |
| I.3 | Проектное несоответствие производительности отдельного оборудования (сооружений) установленной мощности турбогенераторов |
| I.3.I | Котлы |
| I.3.2 | Котельно-вспомогательное оборудование |
| I.3.3 | Турбинное вспомогательное оборудование |
| I 3.4 | Общестанционное оборудование |
| | А. Теплофикационные установки |
| | Б. Водоподготовительные установки |
| | В. Циркуляционное водоснабжение |
| | Г. Гидрозолоудаление |
| | Д. Топливоподача |
| I.3.5 | Здания и сооружения |
| | А. Гидротехнические |
| | Б. Топливоподача |
| | В. Дымовые трубы |
| | Г. Золоотвалы |
| I.3.6. | Электротехническое оборудование |
| I.4. | Отставание строительно-монтажных работ на объектах, сроки ввода которых не предусмотрены на планируемый год |
| I.4.I | Котлы |
| I.4.2 | Теплофикационные установки |
| I.4.3. | Водоподготовительные установки |
| I.4.4 | Топливоподача |
| I.4.5 | Гидротехнические сооружения |
| I.4.6. | Дымовые трубы |

Продолжение приложения 2

| Шифр ограничений | Причина ограничений |
|---|---|
| I.4.7 | Электротехническое оборудование |
| I.5 | Дефекты основных узлов оборудования, возникшие в процессе эксплуатации и требующие замены в период проведения работ по модернизации и реконструкции |
| I.5.I | Котлы |
| I.5.2 | Котельно-вспомогательное оборудование |
| I.5.3 | Турбоагрегаты |
| I.5.4 | Турбинное вспомогательное оборудование |
| I.5 5 | Теплофикационные установки |
| I.5.6 | Водоподготовительные установки |
| I.5.7 | Гидротехнические сооружения |
| I.5.8 | Топливоподача |
| I 5 9 | Электротехническое оборудование |
| I 6 | Дополнительные требования по защите окружающей среды |
| I.7 | Работа на непроектном и ухудшенного качества топливе по сравнению с принятым в проекте (по решению Госплана СССР) |
| I.8 | Недостаток тепловых нагрузок на турбинах типа Р в зимний период, вызванный отставанием (задержкой) строительства промышленных объектов других министерств и ведомств |
| 2 | Сезонные ограничения |
| 2.I | Изменение температуры и влажности наружного воздуха, охлаждающей воды в системе циркуляционного водоснабжения электростанций (при условии обеспечения охлаждающими устройствами - сооружениями нормативных параметров) |
| 2.2 | Изменение режима теплопотребления на турбинах |
| 2.2.I | Уменьшение отпуска тепла потребителям в летний период турбинами типа Р и переведенными в режим работы с ухудшенным вакуумом (со снятием ступеней) |
| 2.2.2 | Увеличение отпуска тепла потребителям в зимний период (повышение давления в отборах, за турбиной) |

Продолжение приложения 2

| Шифр ограничений | Причина ограничений |
|---|---|
| 3 | Временные ограничения |
| 3.I | Освоение вновь введенного оборудования |
| 3.2 | Дефекты оборудования (сооружений), возникшие в процессе эксплуатации и подлежащие устранению в ближайшие плановые ремонты |
| 3.2.I | Котлы |
| 3.2.2 | Котельно-вспомогательное оборудование |
| 3.2.3 | Турбоагрегаты |
| 3.2.4 | Турбинное вспомогательное оборудование |
| 3.2.5 | Теплофикационные установки |
| 3.2.6 | Водоподготовительные установки |
| 3.2.7 | Гидротехнические сооружения |
| 3.2.8 | Топливоподача |
| 3.2.9 | Электротехническое оборудование |
| 3.3 | Отставание строительно-монтажных работ на вновь вводимых агрегатах (недоделки пускового комплекса) |
| 3.3.I | Котлы |
| 3.3.2 | Теплофикационные установки |
| 3.3.3 | Водоподготовительные установки |
| 3.3.4 | Топливоподача |
| 3.3.5 | Гидротехнические сооружения |
| 3.3.6 | Дымовые трубы |
| 3.3.7 | Электротехническое оборудование |
| 3.4 | Несоответствие сроков ввода отдельных объектов, предусмотренных утвержденными пусковыми комплексами |
| 3 4.I | Котлы |
| 3.4.2 | Котельно-вспомогательное оборудование |
| 3.4.3 | Турбинное вспомогательное оборудование |
| 3.4.4 | Теплофикационные установки |
| 3.4 5 | Водоподготовительные установки |
| 3.4.6 | Гидротехнические сооружения |
| 3.4.7 | Топливоподача |

Окончание приложения 2

| Шифр ограничений | Причина ограничений |
|---|---|
| 3.4.8 | Электротехническое оборудование |
| 3.5 | Кратковременное ухудшение эксплуатационного состояния оборудования, возникшее в период между проведением на нем профилактических ремонтов (эксплуатационное недоиспользование мощности) |
| 3.5.I | Котлы, котельно-вспомогательное оборудование |
| 3.5.2 | Турбоагрегаты, турбинное вспомогательное оборудование |
| 3.5.3 | Электрооборудование |
| 3.5.4 | Общестанционные устройства |
| 3.5.5 | *Сооружения* |
| 3.6 | Разгрузка для специальных режимов (испытания и др.) |
| 3.7 | Недостаток топлива |
| 3.8 | Кратковременное ухудшение качества топлива по сравнению с принятым в расчете |
| 3.9 | Недостаточная пропускная способность линии электропередачи |

Приложение 3

## ПРИЧИНЫ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЩНОСТИ НА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ МИНЭНЕРГО СССР

| Шифр ограничений | Причина ограничений |
|---|---|
| I | Технические ограничения |
| I.I | Износ оборудования (сооружений), отработавшего расчетный ресурс |
| I.2 | Конструктивные дефекты основного и вспомогательного оборудования, зданий и гидротехнических сооружени |
| I.3 | Проектное несоответствие производительности отдельного оборудования (сооружений) установленной мощности гидрогенераторов |

Окончание приложения 3

| Шифр ограничений | Причина ограничений |
|---|---|
| I.4 | Отставание строительно-монтажных работ на объектах, сроки ввода которых не предусмотрены на планируемый год |
| I.5 | Дефекты основных узлов оборудования, возникшие в процессе эксплуатации и требующие замены в период проведения работ по его модернизации и реконструкции |
| I.6 | Дополнительные требования по защите окружающей среды |
| 2. | Сезонные ограничения |
| 2.I | Проектная сезонная сработка водохранилищ, ледовый подпор |
| 2.2 | Снижение нагрузки вследствие работы на водотоке в соответствии с проектом в зимний период (для гидроэлектростанций, не имеющих водохранилищ) |
| 3 | Временные ограничения |
| 3 I | Освоение вновь введенного оборудования |
| 3.2 | Дефекты оборудования (сооружений), возникшие в процессе эксплуатации и подлежащие устранению в ближайшие плановые ремонты |
| 3.3 | Отставание строительно-монтажных работ на вновь вводимых агрегатах |
| 3.4 | Кратковременное ухудшение эксплуатационного состояния оборудования, возникшее в период между проведением на нем профилактических ремонтов (эксплуатационное недоиспользование мощности) |
| 3.4.I | Гидроагрегаты |
| 3.4.2 | Электрооборудование |
| 3.4.3 | Общестанционные устройства |
| 3.4.4 | Сооружения |
| 3.5 | Разгрузка для специальных режимов (испытаний и др.) |
| 3.6 | Срабатывание водохранилищ по требованию других водопользователей (для нужд ирригации, рыбного хозяйства, судоходства, сплава леса и др.) |
| 3.7 | Недостаток гидроресурсов (приточность ниже расчетной) |
| 3.8 | Неготовность части гидротехнических сооружений ГЭС (находятся в стадии строительства) |
| 3.9 | Недостаточная пропускная способность линии электропередачи |

Приложение 4

РЭУ (ПЭО)_____ Электростанция _____

РАСЧЕТНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ НА 19___ г.

| Шифр ограничения | Причины ограничения | Код группы оборудования | Ограничения мощности по месяцам, МВт | | | | | | | | | | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IУ | У | УI | УII | УIII | IX | X | XI | XII | Среднегодовое | |
| I. | Технические | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Сезонные | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Временные | | | | | | | | | | | | | | | |
| | И т о г о по электростанции... | | | | | | | | | | | | | | | |
| Уменьшение ограничений мощности из-за вывода оборудования в ремонт ..... | | | | | | | | | | | | | | | | |

*Коды групп оборудования даны в приложении 6.

**Данные по уменьшению ограничений мощности из-за вывода оборудования в ремонт приводятся по отдельным группам оборудования и в целом по электростанции.

Главный инженер _____

Приложение 5

РЭУ (ПЭО) _____ _____

РАСЧЕТНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ НА 19___ г.

| Шифр ограничения | Причины ограничения | Код группы оборудования | Ограничения мощности по месяцам, МВт | | | | | | | | | | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I | II | III | IУ | У | УI | УII | УIII | IX | X | XI | XII | Среднегодовое | |
| | I. Технические | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. Сезонные | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3. Временные | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Итого по энергосистеме ... | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Уменьшение ограничений мощности из-за вывода оборудования в ремонт... | | | | | | | | | | | | | | | |

Главный инженер _____

Приложение 6

*КОДЫ ГРУПП ОБОРУДОВАНИЯ*
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ МИНЭНЕРГО СССР

| Группа оборудования | Код |
|---|---|
| Энергоблоки 1200 МВт | 1 |
| Энергоблоки 800 МВт | 2 |
| Энергоблоки 500 МВт | 3 |
| Энергоблоки 300 МВт | 4 |
| Энергоблоки 200 МВт | 5 |
| Энергоблоки 150 МВт | 6 |
| Конденсационное оборудование 90 кгс/см$^2$ | 7 |
| Теплофикационное оборудование 240 кгс/см$^2$ | 8 |
| Теплофикационное оборудование 130 кгс/см$^2$ | 9 |
| Теплофикационное оборудование 90 кгс/см$^2$ | 10 |
| Конденсационное и теплофикационное оборудование менее 45 кгс/см$^2$ | 11 |
| Оборудование 60-120 кгс/см$^2$ иностранных фирм | 12 |
| Несерийное оборудование СКР-100 | 13 |
| *Газотурбинные установки* | *14* |
| Парогазовые установки | 15 |
| Всего по электростанции (энергосистеме) | 16 |

рот ВНИПИЭНЕРГОПРОМ Зак № 991 Тир 19 Дата 13.06.88г.

Подписано к печати 05.10.87 Формат 60х84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л 0,93 Уч.-изд.л. 0,9 Тираж 900 экз.
Заказ № 402187 Издат. № 87773 Цена 14 коп.

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
105023, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

gost.e-ecolog.ru