

**П Р И К А З**

24.10.2017

№ УЭГ/533/ЭГ/57

Москва

О введении в действие Методики  
«Учёт аварий и нарушений в работе  
энергооборудования и расчет  
экономического ущерба от них»

В целях исполнения приказа ПАО «Интер РАО» от 29.08.2017 № ИРАО/424  
«О введении в действие Методики МТ-039-2 «Учёт аварий и нарушений в работе  
энергооборудования и расчет экономического ущерба от них»

**ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить и ввести в действие внутренний нормативный документ МТ-039-2 Методика «Учёт аварий и нарушений в работе энергооборудования и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация» (далее – Методика) в соответствии с приложением к настоящему приказу.

2. Признать утратившим силу приказ от 20.11.2012 № УЭГ/515/ЭГ/383 «Об утверждении Методики расчета экономического ущерба от происшедших технологических нарушений и аварий».

3. Директорам филиалов АО «Интер РАО – Электрогенерация»:

3.1. Отменить действующие локальные нормативные акты, противоречащие положениям настоящей Методики.

Срок – в течение 5 дней с даты утверждения Методики.

3.2. Довести требования Методики до сведения работников (по принадлежности) и обеспечить ее выполнение.

Срок – в течение 3 дней с даты утверждения Методики.

3.3. Назначить лиц, ответственных за предоставление в ООО «Интер РАО – Управление электрогенерацией» отчетной информации об ущербе от технологических нарушений, произошедших в филиалах.

3.4. Обеспечивать предоставление информации об ущербе от технологических нарушений до 15 числа месяца, следующего за отчетным, на адреса электронной почты: [gorbunov\\_dy@interrao.ru](mailto:gorbunov_dy@interrao.ru) и [smirnov\\_km@interrao.ru](mailto:smirnov_km@interrao.ru).

4. Начальнику Отдела охраны труда и промышленной безопасности ООО «Интер РАО – Управление электрогенерацией» Горбунову Д.Ю. обеспечивать согласование информации об ущербе от технологических нарушений до 15 числа месяца, следующего за отчетным, с ответственными работниками блока маркетинга и сбыта.

5. Заместителю Генерального директора по маркетингу и сбыту ООО «Интер РАО – Управление электрогенерацией» назначить

ответственных лиц за согласование информации об ущербе от технологических нарушений.

6. Рекомендовать Генеральному директору АО «Нижевартовская ГРЭС» Лариошкину В.А. организовать исполнение требований п. 3 настоящего приказа.

7. Контроль за исполнением приказа возложить на заместителя Генерального директора – Главного инженера ООО «Интер РАО – Управление электрогенерацией» Соколова А.А.


Врио Генерального директора ООО «Интер РАО –  
Управление электрогенерацией»,  
управляющей организации  
АО «Интер РАО – Электрогенерация»



А.Г. Панина

Рассылается: заместители Генерального директора, филиалы АО «Интер РАО – Электрогенерация», АО «Нижевартовская ГРЭС», Шумов П.В., Горбунов Д.Ю., Смирнов К.М.

Червонный Алексей Владимирович  
+7(495) 664-76-80 доб. 3722

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>MT-039-2</b>
		Для внутреннего использования

Приложение к приказу


от 24.10.2017 № 381/538/ЭГН.57

## МЕТОДИКА

**«Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет  
экономического ущерба от них в филиалах  
АО «Интер РАО – Электрогенерация»**


**MT-039-2**

<b>Ответственный за применение ВНД</b>	Заместитель Главного инженера по эксплуатации
<b>Владелец документа</b>	Заместитель Генерального директора - Главный инженер

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	МТ-039-2
		Для внутреннего использования

## Содержание

1. Термины и определения.....	3
2. Назначение и область применения .....	5
3. Цели и задачи Методики .....	5
4. Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования. ....	6
5. Порядок расчета экономического ущерба от аварий и нарушений в работе энергооборудования .....	10
5.1. Затраты на ведение ремонтных работ ( $U_1$ ) .....	11
5.2. Безвозвратные потери средств производства ( $U_2$ ).....	11
5.3. Потери от ухудшения технологических параметров ( $U_3$ ).....	11
5.4. Пусковые затраты ( $U_4$ ) .....	12
5.5. Затраты на возмещение экологического ущерба ( $U_5$ ) .....	13
5.6. Затраты на возмещение социального ущерба ( $U_6$ ) .....	14
5.7. Затраты филиалов на возмещение убытков потребителям ( $U_7$ ).....	14
5.8. Потери на балансирующем рынке по собственной инициативе ( $U_8$ ) .....	14
5.9. Неоплата располагаемой мощности электростанции ( $U_9$ ).....	15
5.10. Потери от неоказания или неполного оказания системных услуг по НПРЧ (АВРЧМ и пр.) ( $U_{10}$ ) .....	15
5.11. Прочие расходы ( $U_{пр}$ ) .....	15
5.12. Упущенная выгода от недовыработки энергии ( $W_M$ ).....	15
5.12.1. Упущенная выгода от недовыработки электроэнергии ( $W_{ЭМ}$ ).....	15
5.12.2. Упущенная выгода от недовыработки тепловой энергии ( $W_{ТМ}$ ).....	16
5.12.3. Упущенная выгода при отключениях для устранения повреждений на тепловых сетях ( $W_{ТС}$ ) .....	16
5.13. Возвратные суммы ( $S_{ВОЗ}$ ) .....	18
6. Формирование отчетности .....	18
7. Нормативные ссылки.....	19
Приложение 1. Справка-расчет экономического ущерба .....	21
Приложение 2. Форма предоставления данных по авариям и нарушениям в работе оборудования. ....	24


 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>MT-039-2</b>  Для внутреннего использования
--	---	--

## 1. Термины и определения

Наименование термина	Сокращение	Определение термина (расшифровка сокращения)
<b>Вводимые определения:</b>		
Общество		ООО «Интер РАО – Управление электрогенерацией»
Управляемое общество		АО «Интер РАО – Электрогенерация»
Филиал		Филиал АО «Интер РАО – Электрогенерация»
Затраты на возмещение социального ущерба		Суммы, уплачиваемые гражданам (физическим лицам) в счет возмещения вреда, причиненного их жизни или здоровью в результате аварии или технологических нарушений в работе оборудования, а также затраты на возмещение стоимости имущества граждан, пострадавших в результате аварий или технологических нарушений в работе энергооборудования.
Затраты на возмещение экологического ущерба		Сумма затрат, связанных с расходами, произведенными для восстановления (предотвращения) нанесения вреда окружающей среде и стоимости утраченных/дополнительно использованных природных ресурсов для пуска и (или восстановления) штатного режима эксплуатации производственных фондов, а также штрафными санкциями наложенными на юридическое лицо
Потери на балансирующем рынке		Обязательства, возникающие на балансирующем рынке при разгрузке (недовыработке электроэнергии) по собственной инициативе.
Потери от ухудшения технологических параметров		Потери от ухудшения технико-экономических показателей, связанных с работой энергоустановки при отключенном вспомогательном оборудовании (ПТН, ЦН, ПВД и пр.), приводящая к несоблюдению технологических параметров (увеличение удельного расхода топлива из-за снижения температуры питательной воды, ухудшения вакуума, температуры уходящих газов, перерасход электроэнергии на СН и т.д.), а также потери, возникающие при необходимости ввода из резерва, взамен выбывшей мощности генерирующей мощности с худшими технологическими параметрами (увеличение топливной составляющей в себестоимости выработки тепло- и электроэнергии (изменение структуры топлива, ухудшение УРУТ), экологические платежи и др).
Аварийная ситуация при теплоснабжении		Технологическое нарушение, приведшее к разрушению или повреждению сооружений и (или) технических устройств (оборудования), неконтролируемому взрыву и (или) выбросу опасных веществ, полному или частичному ограничению режима потребления (отпуска) тепловой энергии.
Авария (в электроэнергетике)		Технологические нарушения на объекте электроэнергетики и (или) энергопринимающей установке, приведшие к разрушению или повреждению зданий, сооружений и (или) технических устройств (оборудования) объекта электроэнергетики и (или) энергопринимающей установки, неконтролируемому взрыву, пожару и (или) выбросу опасных веществ, отклонению от установленного технологического режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок, нарушению в работе релейной защиты и автоматики, автоматизированных систем оперативно-диспетчерского управления в



Наименование термина	Сокращение	Определение термина (расшифровка сокращения)
		электроэнергетике или оперативно-технологического управления либо обеспечивающих их функционирование систем связи, полному или частичному ограничению режима потребления электрической энергии (мощности), возникновению или угрозе возникновения аварийного электроэнергетического режима работы энергосистемы.
Авария (на опасном производственном объекте)		Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.
Инцидент (на опасном производственном объекте)		Отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса.
Системный оператор		Специализированная организация, осуществляющая единоличное управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и уполномоченная на выдачу оперативных диспетчерских команд и распоряжений, обязательных для всех субъектов оперативно-диспетчерского управления, субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой. В Единой энергетической системе России функции Системного оператора выполняет АО «СО ЕЭС».
Диспетчер Системного оператора		Работник диспетчерского центра АО «СО ЕЭС», уполномоченный на выдачу диспетчерских команд и согласований.
<b>Действующие определения</b>		
Безвозвратные потери		Остаточная балансовая стоимость утраченного оборудования или сооружения, не подлежащего восстановлению с учетом утилизации и проведения пожарно-спасательных работ.
Возвратные суммы		Суммы, возвращаемые страховыми компаниями, третьими лицами в результате претензионной, рекламационной, реализационной деятельности и прочие.
Затраты на проведение ремонтных работ		Возмещение всех необходимых для ремонта оборудования расходов, включая стоимость запасных частей и материалов для производства ремонтно-восстановительных работ, фонда оплаты труда ремонтного персонала, стоимость демонтажа поврежденного оборудования и/или сооружения, стоимость ремонтных и/или наладочных работ, транспортные расходы.
Нормированное первичное регулирование частоты (НПРЧ)		Часть первичного регулирования, осуществляемое в целях обеспечения гарантированного качества первичного регулирования и повышения надёжности энергообъединения выделенными электростанциями (энергоблоками) нормированного первичного регулирования, на которых запланированы и постоянно поддерживаются резервы первичного регулирования, обеспечено их эффективное использование в соответствии с заданными для НПРЧ характеристиками (параметрами) первичного регулирования.
Пусковые затраты на топливо		Стоимость топлива на пуски оборудования до включения в сеть или набора диспетчерской нагрузки (до окончания пусковых операций).

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	МТ-039-2
		Для внутреннего использования

Наименование термина	Сокращение	Определение термина (расшифровка сокращения)
Потери от частичной неоплаты установленной мощности электростанции		Потери (убытки) за период вынужденного простоя оборудования, вследствие снижения располагаемой мощности при реализации технологического нарушения.
Упущенная выгода		Недополученная плановая прибыль из-за снижения объема производимой продукции вследствие технологического нарушения в работе оборудования
Ущерб		Текущие экономические потери (убытки) в производственной и непроизводственной сфере, вред окружающей природной среде, нанесенные в результате аварии (технологического нарушения в работе оборудования) на энергетическом объекте и исчисляемые в денежном эквиваленте.

## 2. Назначение и область применения

2.1. Настоящая Методика определяет перечень аварий и нарушений в работе энергооборудования подлежащих учету, устанавливает порядок расчета и классифицирует составляющие экономического ущерба от аварий и технологических нарушений в работе энергооборудования и аварий при эксплуатации производственных фондов. Результаты расчета экономического ущерба используются при оценке качества работы персонала энергообъектов при эксплуатации производственных фондов.

2.2. Действие данной Методики распространяется на работников, участвующих в процессе:

- по учету и расследованию аварий и нарушений в работе энергооборудования;
- расчета экономического ущерба от нарушений в работе энергооборудования и аварий при эксплуатации производственных фондов.

2.3. Предварительная оценка ущерба производится в течение 7 рабочих дней с момента возникновения события по тем составляющим ущерба, для которых известны исходные данные. Окончательный расчет производится, как правило, после окончания расследования события, завершения мероприятий по восстановлению технического состояния оборудования (технического устройства) и включения в работу или перевода в резерв. При корректировке величины ущерба информация доводится до заинтересованных сторон в течение 3-х рабочих дней с указанием детальных причин корректировки.


2.4. Предварительные и уточненные (окончательные) данные для расчета, представляются соответствующими центрами ответственности по направлениям деятельности. Распределение функций между центрами ответственности по представлению данных и консолидации результатов расчета ущерба устанавливается распорядительным документом по Обществу.

2.5. Результаты расчета экономического ущерба оформляются в виде справки-расчета экономического ущерба (приложение №1) и утверждается руководителем филиала Управляемого общества.

## 3. Цели и задачи Методики

3.1. Определение перечня аварий и нарушений в работе энергооборудования подлежащих учету;

3.2. Установление порядка расчета и классификации составляющих экономического ущерба от аварий и нарушений в работе энергооборудования;

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>МТ-039-2</b>
		Для внутреннего использования

3.3. Определение экономического ущерба от аварий и нарушений в работе оборудования при эксплуатации производственных фондов осуществляется в следующих целях:

3.3.1. Определение финансово-экономических потерь Общества вследствие аварий и нарушений в работе энергооборудования

3.3.2. Статистический анализ аварий и нарушений в работе энергооборудования, а также экономический ущерб от них для принятия управленческих решений по технико-экономическому обоснованию:

- объемов, периодичности, схем и методов ремонтного обслуживания, а также затрат на ремонты и техническое обслуживание;
- нормативов аварийных запасов ресурсов (материалов, запасных частей, оборудования, топлива);
- проектов и планов модернизации и реконструкции энергопредприятий;
- мероприятий по обеспечению безопасности эксплуатации энергооборудования, зданий и сооружений.

3.4. Экономический ущерб, рассчитанный в соответствии с настоящей Методикой, может применяться для оценки:

а) аварии, технологического нарушения в работе оборудования, отказа и пр. – величина ущерба относится к конкретному событию независимо от его продолжительности и времени наступления последствий, а также даты и времени фиксации ущерба от данного события;

б) финансовых и экономических показателей в отчетном периоде (год, квартал, месяц) – учитывается ущерб, дата и время фиксации которого, приходится на оцениваемый отчетный период.

#### 4. Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования.

К учету подлежат следующие аварии и нарушения в работе энергооборудования:

4.1. Аварии в электроэнергетике, порядок расследования причин которых установлены НПА РФ, в том числе:

4.1.1. аварии, расследуемые федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора, либо его территориальным органом, в результате которых произошли:

а) повреждение энергетического котла паропроизводительностью 100 тонн в час и более или водогрейного котла производительностью 50 гигакалорий в час и более с разрушением, изменением формы или геометрических размеров котла или смещением блоков (элементов) котла или металлического каркаса;

б) повреждение турбины номинальной мощностью 10 МВт и более с разрушением проточной части турбины, изменением формы и геометрических размеров или смещением корпуса турбины на фундаменте;

в) повреждение генератора установленной мощностью 10 МВт и более с разрушением его статора, ротора, изоляции обмоток статора, изоляции обмоток ротора;

г) повреждение силового трансформатора (автотрансформатора) мощностью 10 МВА и более с разрушением, изменением формы и геометрических размеров или смещением его корпуса;

д) обрушение несущих элементов технологических зданий, сооружений объекта электроэнергетики и (или) энергопринимающей установки, в том числе произошедшее



вследствие взрыва или пожара, если такое обрушение привело к введению аварийного ограничения режима потребления электрической и (или) тепловой энергии (мощности);

е) отклонение частоты электрического тока в энергосистеме или ее части за пределы: 50,00 +/- 0,2 Гц продолжительностью 3 часа и более; 50,00 +/- 0,4 Гц продолжительностью 30 минут и более;

ж) массовые отключения или повреждения объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6 - 35 кВ), вызванные неблагоприятными природными явлениями, если они привели к прекращению электроснабжения потребителей общей численностью 200 тыс. человек и более;


з) отключение генерирующего оборудования или объекта электросетевого хозяйства, приводящее к снижению надежности Единой энергетической системы России или технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, при возникновении любого из следующих событий:

- разделение Единой энергетической системы России или технологически изолированной территориальной энергосистемы на части;
- выделение энергорайона, включающего в себя электростанцию (электростанции) установленной мощностью 25 МВт и более (при отключении всех электрических связей с Единой энергетической системой России или технологически изолированной территориальной энергосистемой), с переходом на изолированную от Единой энергетической системы России или технологически изолированной территориальной энергосистемы работу, за исключением случаев успешного повторного включения в работу линий электропередачи или электротехнического оборудования действием устройств автоматического повторного включения;
- превышение максимально допустимых перетоков мощности в контролируемом сечении длительностью 1 час и более;
- применение графиков временных отключений суммарным объемом 100 МВт и более или прекращение электроснабжения на величину 25 и более процентов общего объема потребления в операционной зоне диспетчерского центра;
- внеплановое ограничение выдачи мощности электростанцией на величину 100 МВт и более на срок более одних суток, обусловленное невозможностью использования располагаемой мощности электростанции из-за аварийного отключения линий электропередачи или оборудования электрических сетей;

и) отключение объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), генерирующего оборудования мощностью 100 МВт и более на 2 и более объектах электроэнергетики, вызвавшее прекращение электроснабжения потребителей электрической энергии, суммарная мощность потребления которых составляет 100 МВт и более, продолжительностью 30 минут и более;

к) нарушения в работе противоаварийной или режимной автоматики, в том числе обусловленные ошибочными действиями персонала, вызвавшие отключение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), отключение (включение) генерирующего оборудования, суммарная мощность которого составляет 100 МВт и более, или прекращение электроснабжения потребителей электрической энергии, суммарная мощность потребления которых составляет 100 МВт и более;

л) нарушение работы средств диспетчерского и технологического управления, приводящее к одному из следующих случаев потери связи между диспетчерским центром субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике и объектом электроэнергетики или энергопринимающей установкой продолжительностью 1 час и более;

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	МТ-039-2
		Для внутреннего использования

- полная потеря диспетчерской связи и дистанционного управления объектом электроэнергетики;
- полная потеря диспетчерской связи и невозможность передачи телеметрической информации;
- полная потеря диспетчерской связи и невозможность передачи или приема управляющих воздействий режимной и (или) противоаварийной автоматики.

4.1.2. аварии, расследуемые собственником или иным законным владельцем объекта электроэнергетики и (или) энергопринимающей установки либо эксплуатирующей их организацией, в результате которых произошли:

а) повреждение основного оборудования электростанции, а также отключение такого оборудования действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала;

б) отключение вспомогательного оборудования электростанции действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала, повлекшее ограничение располагаемой мощности электростанции на величину 50 МВт и более;

в) повреждение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6 кВ и выше) в электрических сетях или на электростанции, а также отключение такого объекта действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала;

г) нарушение, приводящее к потере управляемости объекта электроэнергетики (потеря питания собственных нужд, оперативного тока, давления в магистралях сжатого воздуха, систем управления оборудованием) продолжительностью 1 час и более;

д) неправильные действия защитных устройств и (или) систем автоматики;


е) нарушение режима работы электростанции, вызвавшее превышение лимитов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 5-кратном объеме и более или лимитов предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты в 3-кратном объеме и более, продолжительностью более 1 суток;

ж) отключения (повреждения) или разрушения оборудования или устройств, явившиеся причиной или следствием пожара на объекте электроэнергетики;


з) повреждение объектов электросетевого хозяйства классом напряжения ниже 6 кВ и (или) их отключение действием защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала.

4.2. Отключение вспомогательного оборудования электростанции действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала, повлекшее ограничение располагаемой мощности электростанции на величину до 50 МВт;

4.3. Факты неисполнения команд Системного оператора (согласно положению Системного оператора, регламентирующему порядок отдачи и регистрации диспетчерских команд, распоряжений, разрешений):

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>MT-039-2</b> Для внутреннего использования
--	--	---

- 4.4. Факты подачи диспетчерских заявок (неплановых, аварийных, неотложных) на изменение технологического режима работы и (или) эксплуатационного состояния оборудования со снижением располагаемой мощности;
- 4.5. Задержка включения или не включение оборудования из резерва, ремонта, испытаний («неразвороты», в том числе прекращения пусковых операций и нарушения нормативов времени пуска), подтверждающиеся подачей диспетчерских заявок на изменение технологического режима работы и (или) эксплуатационного состояния оборудования;
- 4.6. Ошибки оперативного персонала, в результате которых произошли потери на балансирующем рынке из-за несвоевременного оформления диспетчерских заявок и уведомлений на изменение оперативного состояния оборудования;
- 4.7. Аварии и инциденты, расследование причин которых осуществляется в соответствии с законодательством в области промышленной и экологической безопасности, а также гидротехнических сооружений;
- 4.8. Нарушения в работе оборудования, приводящие к потере управляемости объекта электроэнергетики (потеря питания собственных нужд, оперативного тока, давления в магистралях сжатого воздуха, систем управления оборудованием) продолжительностью до 1 часа;
- 4.9. Аварийные ситуаций при теплоснабжении на источниках тепловой энергии, тепловых сетях и теплопотребляющих установках потребителей тепловой энергии (далее объекты ТС), на которые не распространяются требования п.п. 4.1 - 4.8 настоящей Методики, в результате которых произошли:
- прекращение теплоснабжения потребителей в отопительный период на срок более 24 часов;
  - разрушение или повреждение оборудования объектов ТС, которое привело к выходу из строя источников тепловой энергии или тепловых сетей на срок 3 суток и более;
  - разрушение или повреждение сооружений, в которых находятся объекты ТС, которое привело к прекращению теплоснабжения потребителей.
- 4.10. Аварийные ситуации при теплоснабжении на объектах ТС, не повлекшие последствия, предусмотренные пунктом 4.9 настоящей Методики, но приведшие к перерыву теплоснабжения потребителей на срок более 6 часов или к снижению температуры теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети в отопительный период на 30 процентов и более по сравнению с температурным графиком системы теплоснабжения;
- 4.11. Нарушения в работе оборудования на объектах ТС теплоснабжающих организаций (РТС), на которые не распространяются требования п.п. 4.1. - 4.9 настоящей Методики;
- 4.12. повреждение основного оборудования объектов ТС, а также отключение основного оборудования действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала;
- 4.12.1. повреждение вспомогательного оборудования объектов ТС, а также его отключение действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала, повлекшее к снижению температуры теплоносителя в подающем трубопроводе тепловой сети на 15 процентов и более по сравнению с температурным графиком системы теплоснабжения;

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>МТ-039-2</b>
		Для внутреннего использования

- 4.12.2. повреждение магистральных трубопроводов тепловых сетей;
- 4.12.3. нарушение режима работы объектов ТЭС, вызвавшее превышение лимитов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 5-кратном объеме и более или лимитов предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты в 3-кратном объеме и более, продолжительностью более 1 суток;
- 4.12.4. повреждение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6 кВ и выше), принадлежащего теплоснабжающей организации (РТС) на праве собственности или на ином законном основании, а также отключение такого объекта электросетевого хозяйства действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала;
- 4.12.5. нанесение вреда третьим лицам в результате возникновения технологического нарушений на объектах ТЭС;
- 4.12.6. разрушения зданий и сооружений объектов ТЭС;
- 4.12.7. неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ;
- 4.12.8. отключения (повреждения) или разрушения оборудования или устройств, явившиеся причиной или следствием пожара или возгорания на объекте ТЭС.
- 4.13. Разрушение технологических зданий, сооружений и их несущих конструкций объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающей энергоустановки, в том числе вследствие возникновения взрыва или пожара в результате аварий и (или) нарушений в работе энергооборудования.

## **5. Порядок расчета экономического ущерба от аварий и нарушений в работе энергооборудования**


Расчету (оценке) подлежит ущерб от всех событий, изложенных в п.4 настоящей Методики.

Общий экономический ущерб ( $U$ ) от аварии и нарушений в работе оборудования, представляется в виде суммы составляющих:

$$U = \sum_{i=1}^{10} U_i + W_M - S_{\text{ВОЗ}} + U_{\text{пр}}, \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $U_1$  - затраты на ведение ремонтных работ;
- $U_2$  - безвозвратные потери средств производства;
- $U_3$  - потери от ухудшения технологических параметров;
- $U_4$  - пусковые затраты;
- $U_5$  - затраты на возмещение экологического ущерба;
- $U_6$  - затраты на возмещение социального ущерба;
- $U_7$  - затраты на возмещение убытков потребителям;
- $U_8$  - потери на балансирующем рынке по собственной инициативе;
- $U_9$  - потери от частичной неоплаты установленной мощности электростанции;
- $U_{10}$  - потери от неоказания или неполного оказания услуг по НПРЧ;
- $U_{\text{пр}}$  - прочие расходы;
- $W_M$  - упущенная выгода от недовыработки энергии;
- $S_{\text{ВОЗ}}$  - возвратные суммы.



 <b>ИНТЕР ПАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер ПАО – Электрогенерация»	МТ-039-2
		Для внутреннего использования

В случае если аварии и нарушения в работе оборудования не приводят к прекращению (ограничению) выдачи (поставки) электрической и (или) тепловой энергии, то показатели, оценивающие составляющие ущерба (например,  $U_8, U_9, U_{10}, W_M$ ) принимаются равными нулю.

### 5.1. Затраты на ведение ремонтных работ ( $U_1$ )

$$U_1 = S_p + S_m + S_{mp} + S_n + S_{np}, \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $S_p$  - стоимость ремонтных работ; строительных и монтажных работ, включая стоимость демонтажа;
- $S_m$  - стоимость запасных частей и материалов для производства ремонтно-восстановительных работ;
- $S_{mp}$  - транспортные расходы;
- $S_n$  - стоимость наладочных работ, включающая в себя затраты на выполнение работ по проведению испытаний и наладки оборудования, доведению технологических параметров до значений не хуже установленных до момента возникновения аварии (нарушения в работе оборудования);
- $S_{np}$  - прочие затраты, связанные с проведением ремонтных работ.

### 5.2. Безвозвратные потери средств производства ( $U_2$ )

$$U_2 = \sum S_{oi} - S_{ам} + S_x, \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $S_{oi}$  - остаточная балансовая стоимость i-го, не подлежащего восстановлению оборудования или сооружения;
- $S_{ам}$  - стоимость возвратного материала (определяется по рыночной цене);
- $S_x$  - прочие потери, включая затраты на ликвидацию и локализацию технологического нарушения, тушение пожара, проведение спасательных работ и т.п.

### 5.3. Потери от ухудшения технологических параметров ( $U_3$ )

Возникают при необходимости ввода из резерва взамен выбывшей мощности генерирующей мощности с худшими технологическими параметрами (увеличение топливной составляющей в себестоимости выработки тепло- и электроэнергии (изменение структуры топлива, ухудшение УРУТ), экологические платежи и др.) за исключением пусковых затрат».

$$U_3 = V_{отп}^{эл} \times (B_2 - B_1) \times C_{мон} + V_{отп}^{тп} \times (B'_2 - B'_1) \times C_{мон} + O, \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $V_{отп}^{эл}$  - фактический отпуск электроэнергии замещающего оборудования до включения в сеть выведенного аварийно в ремонт энергоблока, (кВт·ч);
- $V_{отп}^{тп}$  - фактический отпуск теплоты замещающего оборудования до включения в сеть выведенного аварийно в ремонт оборудования, (Гкал);
- $B_1$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии при работе оборудования до технологического нарушения при прогнозируемой нагрузке, (т.у.т./кВт·ч);
- $B_2$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии после технологического нарушения на замещающем оборудовании, (т.у.т./кВт·ч);



- $B'_1$  - удельный расход топлива на выработку теплоты при работе оборудования до технологического нарушения, (т.у.т./Гкал);
- $B'_2$  - удельный расход топлива на выработку теплоты после технологического нарушения, на замещающем оборудовании, (т.у.т./Гкал);
- $\Pi_{мон}$  - цена условного топлива, (руб./т.у.т.).

В случае если отключившееся оборудование не замещается вводом в работу другого оборудования, а технологические параметры оставшегося в работе оборудования ухудшаются - составляющая ущерба  $O$  оценивается по следующей формуле (в противном случае  $O = 0$ ):

$$O = \sum_{j=1}^n [ V_{мон}^{j-э/э} \times (B_2^j - B_1^j) \times \Pi_{мон} + V_{мон}^{j-т/э} \times (B_2^{tj} - B_1^{tj}) \times \Pi_{мон} ] \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $V_{мон}^{j-э/э}$  - фактический отпуск электроэнергии оставшегося в работе оборудования до включения в сеть выведенного аварийно в ремонт энергооборудования, (кВт·ч);
- $V_{мон}^{j-т/э}$  - фактический отпуск теплоты оставшегося оборудования до включения аварийно- выведенного в ремонт энергооборудования, (Гкал);
- $B_1^j$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии оставшегося в работе оборудования до технологического нарушения при прогнозируемой нагрузке, (т.у.т./кВт·ч);
- $B_2^j$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии после технологического нарушения на оставшемся в работе оборудования, (т.у.т./кВт·ч);
- $B_1^{tj}$  - удельный расход топлива на выработку теплоты оставшегося в работе оборудования до технологического нарушения, (т.у.т./Гкал);
- $B_2^{tj}$  - удельный расход топлива на выработку теплоты после технологического нарушения на оставшемся в работе оборудования, (т.у.т./Гкал);
- $\Pi_{мон}$  - цена условного топлива, (руб./т.у.т.);
- $n$  - количество оставшегося в работе оборудования.

#### 5.4. Пусковые затраты ( $U_4$ )

$$U_4 = B_{мон} \times \Pi_{мон} + B_{вод} \times \Pi_{вод} + V_{сн} \times \Pi_{сн} + U'_4 - U''_4, \text{ (руб.)}, \text{ где,}$$

- $B_{мон}$  - дополнительный расход условного топлива, затраченного на пусковые операции до окончания пусковых операций (для генерирующего оборудования до включения в сеть и набора диспетчерской нагрузки, включение котла в работу); расход условного топлива для каждого вида пусков рассчитывается в соответствии с действующей НТД и ТИ, а в случае её отсутствия по РД 34.08.552-95, (т.у.т.). При использовании в расчётах РД 34.08.552-95 или методики ПАО «Интер РАО» (Методика по составлению отчета Энергопредприятия о тепловой экономичности оборудования и по проведению энергетического анализа), составляющая  $V_{сн} \times \Pi_{сн}$  в формуле не учитывается.
- $\Pi_{мон}$  - цена топлива, затраченного на пусковые операции, (руб./т.у.т.);
- $B_{вод}$  - дополнительный расход питательной воды на пусковые операции, (т);

- $C_{вод}$  - цена воды, использованной на пусковые операции, (руб./т);
- $V_{сн}$  - объем электроэнергии на собственные нужды, использованной на пусковые операции, (МВт·час);
- $C_{сн}$  - цена электроэнергии на собственные нужды, использованной на пусковые операции, (руб./МВт·час);
- $U'_4$  - прочие затраты на пусковые операции (при наличии), (руб.).
- $U''_{4-}$  - положительный эффект экономии топлива, достигаемый при использовании в термодинамическом цикле электростанции параметров пара растапливаемого парового котла в период (руб.), рассчитывается по формуле:

$$U''_4 = \left( \frac{Q_{пол} \times 14.25}{\eta} \right) \times C_{у.т.}, \text{ где:}$$

$Q_{пол}$  – количество полезно использованного тепла от растопочного котла в цикле электростанции, при отсутствии прибора учёта тепла рассчитывается исходя из расхода и энтальпии полезно используемого пара, Гкал;

$\eta$  – КПД котла, %;

$C_{у.т.}$  – цена условного топлива, руб./тут;


14,25 – переводной коэффициент.

#### 5.5. Затраты на возмещение экологического ущерба ( $U_s$ )

Возникают в случае причинения ущерба/повреждения объектам охраны окружающей среды; рассчитываются и предъявляются природоохранными органами в установленном порядке; подлежат удовлетворению в соответствии с действующим законодательством.

$$U_s = S_{пл.возм.вреда} + S_{раб} + S_{оц} + S_{э.п.} + S_{эк.пл.} + S^*_{эк.пл.} \text{ (руб.), где:}$$

- $S_{пл.возм.вреда}$  - сумма платежей на возмещение вреда, причиненного объектам охраны окружающей среды, рассчитанные и предъявленные природоохранными органами в установленном порядке и подлежащие удовлетворению в соответствии с действующим законодательством;
- $S_{раб}$  - стоимость работ, выполненных энергопредприятием по ликвидации загрязнений объекта окружающей среды, рекультивации нарушенных земель, искусственному восстановлению биологических ресурсов вследствие технологического нарушения, аварии;
- $S_{оц}$  - сумма затрат на проведение работ по оценке вредного воздействия на окружающую природную среду, исчислению убытков и оформлению соответствующих документов (если не были учтены при расчете вышеуказанных показателей);
- $S_{эк.пл.}$  - сумма сверхнормативных экологических платежей, начисленных за рассматриваемый период по направлению оказанного негативного воздействия истца (если не были учтены при расчете вышеуказанных показателей);
- $S^*_{эк.пл.}$  - иные суммы ущерба, взыскиваемые по решению суда, включая упущенную выгоду истца (если не были учтены при расчете вышеуказанных показателей).

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>МТ-039-2</b>
		Для внутреннего использования

## 5.6. Затраты на возмещение социального ущерба ( $U_6$ )

Определяются по установленным законодательством правилам определения размера вреда, причиненного повреждением здоровья или понесенного в результате смерти кормильца, в судебном порядке (в рамках рассмотрения исков о возмещении вреда); во внесудебном порядке на основании заключений учреждений медико – социальной экспертизы и иных экспертных заключений по оценке размера вреда, причиненного жизни и (или) здоровью человека, а также затраты на компенсацию и проведение мероприятий вследствие травмирования и (или) гибели персонала и третьих лиц

## 5.7. Затраты филиалов на возмещение убытков потребителям ( $U_7$ )

Возмещение убытков потребителям вследствие отключения или ограничения энергоснабжения; определяются в соответствии с параметрами коммерческих договоров и результатов судебных решений:

$$U_7 = \sum_i^n S_{\pi} \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $S_{\pi}$  - сумма платежей, подлежащая выплате потребителям энергии;

## 5.8. Потери на балансирующем рынке по собственной инициативе ( $U_8$ )

$U_8$  потери в результате разгрузки (недовыработки электроэнергии) ГТП генерации по собственной инициативе, вследствие внепланового изменения графика генерации, технологического нарушения, а также в случаях аварийного отключения оборудования. В общих случаях величина определяется как произведение положительной разности суммы планового объема производства и объема отклонения по внешней инициативе на ставку снижения объема по собственной инициативе для ГТП генерации скорректированной на цену небаланса в ценовой зоне:

$$U_8 = \sum_{i=1}^{i=n} (MAX(0; VS_{\pi\pi} - IB_i - VS_{факт}) \times (MAX(I_{БР}; C_{PCB}; T_{заяв}) + C_{нб} - C_{ТСС})), \text{ (руб.)}$$

- $i$  - час суток, час;
- $VS_{факт}$  - фактический объем электроэнергии ГТПГ, (МВт·час);
- $VS_{\pi\pi}$  - плановый объем производства соответствующий торговому графику ГТПГ, (МВт·час);
- $IB$  - суммы составляющих величин отклонений по внешней инициативе  $IB_1$ ,  $IB_0$ ,  $IB_0-1$ ,  $IB_A$  ГТПГ, (МВт·час);
- $I_{БР}$  - индикатор балансирующего рынка для данной ГТПГ, (руб/МВт·час);
- $C_{PCB}$  - средневзвешенная цена на продажу PCB (по принятым поузловым объемам) для данной ГТПГ, (руб/МВт·час);
- $T_{заяв}$  - цена в ценовой заявки PCB ГТПГ, объем которой соответствует объему уточненного диспетчерского графика без учета команд по собственной инициативы (УДГ) с учетом объемов отклонений обусловленных управляющим воздействием режимной автоматики, (руб/МВт·час);
- $C_{нб}$  - фактическая цена корректировки небаланса БР для ЦЗ, (руб/МВт·час);
- $C_{ТСС}$  - топливная составляющая производства, (руб/МВт·час).

Расчеты частных случаев, например таких как работа станции в вынужденном режиме, либо при условии подачи интегральных ценовых заявок PCB, отличаются от общего.

### 5.9. Неоплата располагаемой мощности электростанции ( $U_9$ )

Возникает в результате невыполнения требований по способности генерирующего оборудования к выработке электроэнергии, вследствие аварий и нарушений в работе оборудования (в т.ч. аварийных отключений), что приводит к снижению величины оплаты за предоставляемую покупателям по договорам мощность.

$$U_9 = \sum_{r=1}^r \sum_{i=1}^{i=t} \Delta_{ir} \times k_r \times \frac{C_{\text{мощн}}}{T_{\text{мес}}}, \text{ (руб.)}, \quad \text{где:}$$

- $i$  - час суток;
- $\Delta_{ir}$  - величина снижения способности к выработке электроэнергии по соответствующей дельте  $r$  в соответствующий час  $i$  операционных суток  $X$ , в которые действовало технологическое нарушение, (МВт);
- $t_i$  - временной интервал действия определенной  $\Delta_{ir}$ ;
- $k_r$  - коэффициент, установленный нормативными документами для соответствующей  $\Delta_{ir}$ ;
- $C_{\text{мощн}}$  - цена поставки мощности на КОМ, ДПМ, ВР, тариф на мощность (неценовая зона) в соответствующий месяц, (руб/МВт);
- $T_{\text{мес}}$  - количество часов в соответствующем месяце.

### 5.10. Потери от неоказания или неполного оказания системных услуг по НПРЧ (АВРЧМ и пр.) ( $U_{10}$ )

Имеют место для станций/блоков, оказывающих услуги по нормированному первичному регулированию частоты; потери от неоказания или неполного предоставления услуг:

$$U_{10} = T_{\text{неНПРЧ}} \times P_{\text{НПРЧ}} \times C_{\text{НПРЧ}}, \text{ (руб)}, \text{ где:}$$

- $T_{\text{неНПРЧ}}$  - число часов неоказания/неполного оказания услуг по НПРЧ (АВРЧМ и пр.);
- $P_{\text{НПРЧ}}$  - диапазон первичного регулирования соответствующего блока, (МВт);
- $C_{\text{НПРЧ}}$  - цена оказания услуг НПРЧ (АВРЧМ и пр.), (руб/МВт).

### 5.11. Прочие расходы ( $U_{\text{пр}}$ )

Складываются из затрат по выявлению причин и обстоятельств технологического нарушения, аварии (проведение экспертизы, претензионно-исковой работы, обследований и т.п.).


### 5.12. Упущенная выгода от недовыработки энергии ( $W_M$ )

$$W_M = W_{\text{ЭМ}} + W_{\text{ТМ}} + W_{\text{ТС}}, \text{ (руб)}, \text{ где:}$$

- $W_{\text{ЭМ}}$  - упущенная выгода от недовыработки электроэнергии;
- $W_{\text{ТМ}}$  - упущенная выгода от недовыработки тепловой энергии;
- $W_{\text{ТС}}$  - упущенная выгода при отключениях для устранения повреждений на тепловых сетях.

#### 5.12.1. Упущенная выгода от недовыработки электроэнергии ( $W_{\text{ЭМ}}$ ).

Возникает в связи с тем, что при снижении располагаемой мощности генерирующего оборудования (ограничения мощности) по причине нарушений в работе энергетического оборудования или аварийного отключения, плановая маржинальная прибыль по рынку регулируемых договоров РД и РСВ, заложенная в тарифе на

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	МТ-039-2
		Для внутреннего использования

электроэнергию и цене РСВ, снижается на величину дополнительных расходов, связанных с вынужденной покупкой объемов электроэнергии на РСВ в обеспечение РД или/и за счет снижения продаж электроэнергии на РСВ (в случае превышения цены продажи над топливной составляющей):

$$W_{эл} = \sum_{i=1}^{i=n} (\Pi_{m1i} + \Pi_{m2i}), \text{ (руб), где:}$$

- $\Pi_{m1i}$  - маржинальные потери от покупки электроэнергии на РСВ в обеспечение РД в час  $i$ , руб;

$$\Pi_{m1i} = \Delta V_{CMi}^1 \times (C_{PCBi}^{пок} - T_{э/э})$$

- $\Pi_{m2i}$  - маржинальные потери от снижения продаж электроэнергии на РСВ в час  $i$ , руб;

$$\Pi_{m2i} = \Delta V_{CMi}^2 \times (C_{PCBi}^{прод} - T_{топл})$$

- $\Delta V_{CMi}^1$  - снижение объемов электроэнергии из-за ограничений мощности в  $i$ -час, приведшее к покупке электроэнергии на РСВ в обеспечение РД, (МВт);
- $\Delta V_{CMi}^2$  - снижение объемов электроэнергии из-за ограничений мощности в  $i$ -час, приведшее к снижению продаж электроэнергии на РСВ, (МВт);
- $T_{э/э}$  - тариф на электроэнергию в РД, (руб/МВт·час);
- $T_{топл}$  - фактическая топливная составляющая, рассчитываемая на каждый час суток отчетного месяца, (руб/МВт·час);
- $C_{PCBi}^{пок}, C_{PCBi}^{прод}$  - цена покупки и продажи в ГТП на РСВ в час  $i$ , (руб/МВт·час);

#### 5.12.2. Упущенная выгода от недовыработки тепловой энергии ( $W_{TM}$ ).

Возникает при недоотпуске тепловой энергии при отсутствии резерва по тепловой мощности:

$$W_{TM} = \Delta V_{CTM} \times (T_{м/э} - T_{топл}), \text{ (руб), где:}$$

- $\Delta V_{CTM}$  - снижение объемов отпущенной теплоты из-за ограничений мощности, (Гкал);
- $T_{м/э}$  - тариф на тепловую энергию, (руб/Гкал);
- $T_{топл}$  - фактическая топливная составляющая, (руб/Гкал);

#### 5.12.3. Упущенная выгода при отключениях для устранения повреждений на тепловых сетях ( $W_{TC}$ ).

$$W_{TC} = N_{м/э} \times T_{м/э} + S_{CB}, \text{ (руб), где:}$$

- $N_{м/э}$  - недоотпуск тепловой энергии и теплоносителя при отключениях для устранения повреждений на тепловых сетях, (Гкал);
- $T_{м/э}$  - тариф на тепловую энергию, (руб/Гкал);
- $S_{CB}$  - стоимость потерь сетевой воды, (руб);

$$N_{м/э} = \sum (N_{Om} + N_{Вент} + N_{ГВС}), \text{ где:}$$

- $N_{Om}$  - недоотпуск при отключении теплоснабжения от отопительной нагрузки суммарно на отключенном участке, (Гкал);



$$N_{От} = V_{От} \times T_{откл\_от} \times \frac{(t_{р.вн.} - t_{ф.н.в.})}{(t_{р.вн.} - t_{р.н.в.})}, \text{ где:}$$

- $V_{От}$  - объем отключаемой отопительной нагрузки (Гкал/час);
- $T_{откл\_от}$  - продолжительность отключения отопительной нагрузки, (час);
- $t_{р.вн.}$  - расчетная температура внутри помещения для отопительной нагрузки (принимается равной +18°C);
- $t_{ф.н.в.}$  - фактическая температура наружного воздуха в период отключения, (°C);
- $t_{р.н.в.}$  - расчетная температура наружного воздуха для отопительной нагрузки (принимается согласно СНИП), (°C).

- $N_{Вент}$  - недоотпуск при отключении теплоснабжения от вентиляционной нагрузки суммарно на отключенном участке, (Гкал);

$$N_{Вент} = V_{Вент} \times T_{откл\_вент} \times \frac{(t_{р.вн.} - t_{ф.н.в.})}{(t_{р.вн.} - t_{р.н.в.})}, \text{ где:}$$

- $V_{Вент}$  - объем отключаемой вентиляционной нагрузки, (Гкал/час);
- $T_{откл\_вент}$  - продолжительность отключения вентиляционной нагрузки, (час);
- $t_{р.вн.}$  - расчетная температура внутри помещения для вентиляционной нагрузки (принимается равной +16°C);
- $t_{ф.н.в.}$  - фактическая температура наружного воздуха в период отключения, (°C);
- $t_{р.н.в.}$  - расчетная температура наружного воздуха для вентиляционной нагрузки (принимается согласно СНИП), (°C).
- $N_{ГВС}$  - недоотпуск при отключении теплоснабжения от нагрузки на горячее водоснабжение суммарно на отключенном участке, (Гкал);

$$N_{ГВС} = V_{ГВС} \times T_{откл\_ГВС}, \text{ где:}$$

- $V_{ГВС}$  - объем отключенной нагрузки горячего водоснабжения, (Гкал/час);
- $T_{откл\_от}$  - продолжительность отключения нагрузки горячего водоснабжения, (час).

- $S_{ТС}$  - стоимость потерь сетевой воды при повреждениях трубопроводов тепловых сетей, (руб):


$$S_{ТС} = V_{ут} \times T_{м/з} + G_{ут} \times \rho \times 10^{-3} \times S_{ут}, \text{ где:}$$

- $V_{ут}$  - объем потерянного с утечкой тепла, (Гкал);

$$V_{ут} = G_{ут} \times (t_{з.ср.} - t_{х.в.}) \times 10^{-3}, \text{ где:}$$

- $G_{ут}$  - утечка сетевой воды через свищ при повреждении или через сбросное устройство, (м³):

$$G_{ут} = 0,36 \rho \mu F \sqrt{2g\Delta H} \times T_{ут} \times 10^{-3}, \text{ где:}$$

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>МТ-039-2</b>
		Для внутреннего использования

–  $\rho$  - плотность сетевой воды, (кг/м<sup>3</sup>); определяется согласно таблице:

параметр		параметр		параметр		параметр	
температура, °C	плотность, кг/м <sup>3</sup>	температура, °C	плотность, кг/м <sup>3</sup>	температура, °C	плотность, кг/м <sup>3</sup>	температура, °C	плотность, кг/м <sup>3</sup>
10	999,59	55	985,73	100	958,38	145	921,57
15	999,00	60	983,24	105	954,75	150	916,63
20	998,23	65	980,59	110	951,98	155	912,24
25	997,00	70	977,81	115	947,15	160	907,40
30	995,67	75	974,84	120	945,13	165	902,44
35	993,94	80	971,83	125	941,45	170	897,34
40	992,24	85	968,65	130	934,84	175	892,22
45	990,25	90	965,34	135	930,49	180	886,91
50	988,07	95	961,92	140	926,10		

- $\mu$  - коэффициент утечки сетевой воды, ( $\mu=1$ );
- $F$  - площадь отверстия (свища, сбросного устройства), через которое происходит утечка, (см<sup>2</sup>);
- $g$  - ускорение свободного падения, ( $g=9,81$  м/с<sup>2</sup>);
- $\Delta H$  - потеря напора, (мм. вод. ст.);
- $T_{ум}$  - период времени, в течение которого происходила утечка, (час).
- $S_{ум}$  - стоимость подпиточной воды, (руб/т);
- $T_{м/г}$  - тариф на тепловую энергию, (руб/Гкал).

### 5.13. Возвратные суммы ( $S_{воз}$ )


Складываются из страховых возмещений, стоимости реализации возвратных отходов, суммы платежей и штрафов третьих лиц по вине которых произошли аварии и нарушения в работе оборудования и прочее.

## 6. Формирование отчетности

6.1. Отчет по экономическому ущербу формируется согласно приложению №2 в срок до 15 числа месяца следующего за отчетным ответственным работником филиала Управляемого общества.

6.2. Информация согласно п.6.1. Методики ежемесячно и в целом за год нарастающим итогом направляется ответственным работником Общества в адрес Блока производственной деятельности ПАО «Интер РАО» в течение двух дней после формирования в установленном порядке отчета. Информация в разрезе составляющих экономического ущерба по каждому событию отражается по состоянию на конец отчетного месяца/года.

6.3. При формировании информации согласно приложению №2 используются данные результатов расследования причин аварий и нарушений в работе энергооборудования. Все события, изложенные в п.4 настоящей Методики, подлежат расследованию в порядке, устанавливаемом НПА и (или) ВНД Общества, с определением технических и организационных причин, а также разработкой организационных и технических мероприятий.

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>МТ-039-2</b> Для внутреннего использования
--	---	--

## 7. Нормативные ссылки\*.


### 7.1. Внешние нормативные документы

№ п/п	Номер и Дата документа	Наименование документа
1	Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ	«О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
2	Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ	«О безопасности гидротехнических сооружений»
3	Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ	«Об охране окружающей среды»
4	Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ	«Водный кодекс РФ»
5	Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ	«Об охране атмосферного воздуха»
6	Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ	«Об охране атмосферного воздуха»
7	Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ	«Об отходах производства и потребления»
8	ПП РФ от 28.10.2009 г. № 846	«Правила расследования причин аварий в электроэнергетике»
9	ПП РФ от 17.10. № 1114	«Правила расследования причин аварийных ситуаций при теплоснабжении»
10	Приказ Ростехнадзора от 19.08.2011 № 480	«Порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»
11	Постановление Госгортехнадзора России от 22.10.2002 № 63	«Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» (РД 03-496-02)
12	Приказ Минтопэнерго Российской Федерации 25.11.1995	«Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования» (РД 34.08.552-95)
13	Приказ Минтопэнерго Российской Федерации 25.11.1995	«Методические указания по составлению отчета электростанции и акционерного общества энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования» (РД 34.08.552-95)
14	Приказ Минприроды России от 13.04.2009 № 87	«Методика исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства»
15	Приказ Минприроды России от 08.07.2010 № 238.	«Методика исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды»

### 7.2. Внутренние нормативные и организационно-распорядительные документы

№ п/п	Номер ВНД или Номер ОРД, Дата ОРД	Наименование документа
1	Отсутствуют	


\* - при использовании настоящей Методики следует руководствоваться действующими на момент выполнения расчета редакциями нормативных документов.

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>МТ-039-2</b> Для внутреннего использования
--	--	---

## 8. Контроль версий документа

Номер версии	Дата создания версии	Должность Ответственного за разработку ВНД	ФИО Ответственного за разработку ВНД
1	02.10.2017	Начальник отдела охраны труда и промышленной безопасности	
2		Начальник отдела охраны труда и промышленной безопасности	

## 9. ПРИЛОЖЕНИЯ

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>МТ-039-2</b> Для внутреннего использования
--	---	--

## Приложение 1. Справка-расчет экономического ущерба.

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_  
/должность, ФИО/

\_\_\_\_\_  
/подпись/

\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Справка-расчет экономического ущерба  
от аварии, технологического нарушения на (указывается электростанция, на которой  
произошла авария)**

**Акт №XX расследования причин аварии, произошедшей XX.XX.20XX г.**

**(Указать краткое описание события. Например: «Повреждение ПК-7» или «Отключение ТГ-8»)**

### **1. Затраты на ведение ремонтных работ**

**$U_1 = Sp + Sm + Str + Sn + Spr = \text{_____ (руб.)}$ , где:**

$Sp = \text{_____ (руб.)}$  - стоимость ремонтных работ, строительных и монтажных работ, включая стоимость демонтажа;

$Sm = \text{_____ (руб.)}$  - стоимость запасных частей и материалов для производства ремонтно-восстановительных работ,

$Str = \text{_____ (руб.)}$  - транспортные расходы,

$Sn = \text{_____ (руб.)}$  - стоимость наладочных работ, включающая в себя затраты на выполнение работ по проведению испытаний и наладки оборудования.

$Spr = \text{_____ (руб.)}$  - прочие затраты, связанные с проведением ремонтных работ.

### **2. Безвозвратные потери средств производства**

**$U_2 = \sum Soi - Svm + Sl = \text{_____ (руб.)}$ , где:**

$Soi = \text{_____ (руб.)}$  - остаточная балансовая стоимость i-го, не подлежащего восстановлению оборудования или сооружения,

$Svm = \text{_____ (руб.)}$  - стоимость возвратного материала (определяется по рыночной цене),

$Sl = \text{_____ (руб.)}$  - прочие потери, включая затраты на ликвидацию и локализацию технологического нарушения, тушение пожара, проведение спасательных работ и т.п.

### **3. Потери от ухудшения технологических параметров**

**$U_3 = V_{отн}^{э/э} \times (B_2 - B_1) \times Ц_{топ} + V_{отн}^{м/э} \times (B'_2 - B'_1) \times Ц_{топ} + O = \text{_____ (руб.)}$ , где:**

$V_{отн}^{э/э} = \text{_____ (кВт} \cdot \text{ч)}$  - фактический отпуск электроэнергии замещающего оборудования, до включения в сеть выведенного аварийно в ремонт энергоблока,

$V_{отн}^{м/э} = \text{_____ (Гкал)}$  - фактический отпуск теплоты замещающего оборудования до включения в сеть выведенного аварийно в ремонт оборудования,

$B_1 = \text{_____ (т.у.т./кВт} \cdot \text{ч)}$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии при работе оборудования до технологического нарушения при прогнозируемой нагрузке;

$B_2 = \text{_____ (т.у.т./кВт} \cdot \text{ч)}$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии после технологического нарушения на замещающем оборудовании;

$B'_1 = \text{_____ (т.у.т./Гкал)}$  - удельный расход топлива на выработку теплоты при работе оборудования до технологического нарушения;

$B'_2 = \text{_____ (т.у.т./Гкал)}$  - удельный расход топлива на выработку теплоты после технологического нарушения, на замещающем оборудовании;

$Ц_{топ} = \text{_____ (руб./т.у.т.)}$  - цена условного топлива.

В случае, если отключившееся оборудование не замещается вводом в работу другого оборудования, а технологические параметры оставшегося в работе оборудования ухудшаются - составляющая ущерба  $O$  оценивается по следующей формуле (в противном случае  $O = 0$ ):



$$O = \sum_{j=1}^n [ V_{отп}^{j-э/э} \times (B_2^j - B_1^j) \times C_{топ} + V_{отп}^{j-т/э} \times (B_2^{tj} - B_1^{tj}) \times C_{топ} ] \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $V_{отп}^{j-э/э}$  - фактический отпуск электроэнергии оставшегося в работе оборудования до включения в сеть выведенного аварийно в ремонт энергооборудования, (кВт·ч);
- $V_{отп}^{j-т/э}$  - фактический отпуск теплоты оставшегося оборудования до включения в сеть выведенного аварийно в ремонт энергооборудования, (Гкал);
- $B_1^j$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии оставшегося в работе оборудования до технологического нарушения при прогнозируемой нагрузке, (т.у.т./кВт·ч);
- $B_2^j$  - удельный расход топлива на выработку электроэнергии после технологического нарушения на оставшемся в работе оборудования, (т.у.т./кВт·ч);
- $B_1^{tj}$  - удельный расход топлива на выработку теплоты оставшегося в работе оборудования до технологического нарушения, (т.у.т./Гкал);
- $B_2^{tj}$  - удельный расход топлива на выработку теплоты после технологического нарушения на оставшемся в работе оборудования, (т.у.т./Гкал);
- $C_{топ}$  - цена условного топлива, (руб./т.у.т.);
- $n$  - количество оставшегося в работе оборудования.

#### 4. Пусковые затраты (руб.)

$$U_4 = B_{топ} \times C_{топ} + B_{вод} \times C_{вод} + V_{сн} \times C_{сн} + U'_4 - U''_4, \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

$B_{топ}$  = \_\_\_\_\_ (т.у.т.)-дополнительный расход условного топлива, затраченного на пусковые операции генерирующего оборудования до включения в сеть и набора диспетчерской нагрузки; расход условного топлива для каждого вида пусков рассчитывается в соответствии с РД 34.08.552-95,

$C_{топ}$  = \_\_\_\_\_ (руб./т.у.т.)-цена топлива, затраченного на пусковые операции,

$B_{вод}$  = \_\_\_\_\_ (т)-дополнительный расход питательной воды на пусковые операции,

$C_{вод}$  = \_\_\_\_\_ (руб./т)-цена воды, использованной на пусковые операции,

$V_{сн}$  = \_\_\_\_\_ (МВт·час)-объем электроэнергии на собственные нужды, использованной на пусковые операции,

$C_{сн}$  = \_\_\_\_\_ (руб./МВт·час)-цена электроэнергии на собственные нужды, использованной на пусковые операции,

$U'_4$  = \_\_\_\_\_ (руб.)-прочие затраты на пусковые операции (при наличии).

$U''_4$  = \_\_\_\_\_ (руб.)-положительный эффект экономии топлива, достигаемый при использовании в термодинамическом цикле электростанции параметров пара растапливаемого парового котла.

#### 5. Затраты на возмещение экологического ущерба

$$U_5 = S_{пл.возм.вреда} + S_{раб} + S_{оц} + S_{э.пл.} + S_{эк.пл.} + S^*_{эк.пл.} = \text{_____ (руб.)}, \text{ где:}$$

-  $S_{пл.возм.вреда}$  = \_\_\_\_\_ (руб.) - сумма платежей на возмещение вреда, причиненного объектам охраны окружающей среды, рассчитанные и предъявленные природоохранными органами в установленном порядке и подлежащие удовлетворению в соответствии с действующим законодательством;

-  $S_{раб}$  = \_\_\_\_\_ (руб.) - стоимость работ, выполненных предприятием по ликвидации загрязнений объекта окружающей среды, рекультивации нарушенных земель, искусственному восстановлению биологических ресурсов вследствие технологического нарушения, аварии.

-  $S_{оц}$  = \_\_\_\_\_ (руб.) - сумма затрат на проведение работ по оценке вредного воздействия на окружающую природную среду, исчислению убытков и оформлению соответствующих документов;

-  $S_{эк.пл.}$  = \_\_\_\_\_ (руб.) - сумма экологических платежей, начисленных за рассматриваемый период по направлению оказанного негативного воздействия;

-  $S^*_{эк.пл.}$  = \_\_\_\_\_ (руб.) - иные суммы ущерба, взыскиваемые по решению суда, включая упущенную выгоду истца.

**6. Затраты на возмещение социального ущерба**
 $U_6 = \text{___} \text{ (руб.)}.$ 
**7. Затраты электростанции на возмещение убытков потребителям**
 $U_7 = \text{___} \text{ (руб.)}.$ 
**8. Потери на балансирующем рынке по собственной инициативе**

$$U_8 = \sum_{i=1}^{i=n} (MAX(0; VS_{\text{ТГ}} - IB_i - VS_{\text{факт}}) \times (MAX(I_{\text{БР}}; U_{\text{РСВ}}; T_{\text{зап}}) + U_{\text{об}} - U_{\text{ТС}})) = \text{___} \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

**9. Неоплата располагаемой мощности электростанции**

$$U_9 = \sum_{r=1}^{r=13} \sum_{i=1}^{i=t} \Delta_{ir} \times k_r \times \frac{U_{\text{мощн}}}{T_{\text{мес}}} \text{ (руб.)},$$

**10. Потери от неказаня или неполного казаня системных услуг по НПРЧ, АВРЧМ, ОПРЧ и пр.**  
 Имеют место для станций/блоков, оказывающих услуги по нормированному первичному регулированию частоты; потери от неказаня или неполного предоставления услуг:

$$U_{10} = T_{\text{неНПРЧ}} \times P_{\text{НПРЧ}} \times U_{\text{НПРЧ}} = \text{___} \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $T_{\text{неНПРЧ}}$  - число часов неказаня/неполного казаня услуг по НПРЧ;
- $P_{\text{НПРЧ}}$  - диапазон первичного регулирования соответствующего блока, (МВт);
- $U_{\text{НПРЧ}}$  - цена казаня услуг НПРЧ, (руб/МВт).

**11. Прочие расходы**
 $U_{\text{пр}} = \text{___} \text{ (руб.)}.$ 
**12. Упущенная выгода от недовыработки тепловой энергии электростанциями.**


$$W_M = W_{\text{ЭМ}} + W_{\text{ТМ}} + W_{\text{ТС}} = \text{___} \text{ (руб.)}, \text{ где:}$$

- $W_{\text{ЭМ}}$  - упущенная выгода от недовыработки электроэнергии;
- $W_{\text{ТМ}}$  - упущенная выгода от недовыработки тепловой энергии;
- $W_{\text{ТС}}$  - упущенная выгода при отключениях для устранения повреждений на тепловых сетях.

**13. Возвратные суммы.**
 $S_{\text{воз}} = \text{___} \text{ (руб.)}.$ 
**14. Суммарный экономический ущерб от технологического нарушения**

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + U_6 + U_7 + U_8 + U_9 + U_{10} + U_{\text{пр}} + W_M - S_{\text{воз}} = \text{___} \text{ (руб.)}.$$

(подпись, дата, Фамилия И.О.)

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОГЕНЕРАЦИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	MT-039-2
		Для внутреннего использования

## Приложение 2. Форма предоставления данных по авариям и нарушениям в работе оборудования.


№ п/п	Наименование ПО	Филиал	Описание нарушения с указанием тех. причин	Учетный признак события (согласно п.5. Методики)	Блок	Внутренний и официальный учет (ОВЕД)	Дисп.наим. (поврежденное оборудование)	Тип повреждения/казавшегося оборудования	Дата и время события	Дата и время пуска оборудования в работу	Величина снижения мощности, МВт	Величина недопроизводства, МВт	Классификационные признаки аварии в электроэнергетике и нарушений в работе оборудования (согласно НПА и ВНЕД)	Сведения о страховом случае (да/нет)				С повреждением (да/нет)										U, тыс. руб.	Wm, тыс. руб.	Sвоз, тыс. руб.	Дата формирования окончательных данных по ущербу (п.3 Методики)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
														Код учета признака аварии	Код по виду оборудования	Код организационных причин	Код технических причин	U1, тыс. руб.	U2, тыс. руб.	U3, тыс. руб.	U4, тыс. руб.	U5, тыс. руб.	U6, тыс. руб.	U7, тыс. руб.	U8, тыс. руб.	U9, тыс. руб.	U10, тыс. руб.					Uпр, тыс. руб.	Uм, тыс. руб.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Примечание к таблице 1:

- к стлб.5. – в случае аварий/нарушений в работе энергооборудования «не блочной части», указывается диспетчерское наименование оборудования по классификационному признаку;
- к стлб.6. – указывается категория события:  
ОУ – для событий внутреннего учета (особого учета), не относящиеся к официальному учету;  
БА – аварии и нарушения в работе энергооборудования согласно официальному учету.
- к стлб.8. – указывается тип повреждения/отказавшего оборудования: ПН (поверхность нагрева); Трубопроводы/Магистральные/Дренаж; Арматура/СКР/КЛК; Кабели силовые/Шинопроводы/Изоляторы/Контакты; Кабели контрольно-измерительные; Устройства ТАИЛТЗ; Устройства АСУТП; СДТУ; ВВ; (воздушные выключатели), ЭВ; ВМ; Разъединители ОРУСИ/ОШНОВКА/ОПН/Разрядник; ТНТТ; Турбина/Турбинное оборудование; Генератор; Трансформатор/ШР; Газ хоз-во/Топл.оборуд.; ЗИС; ГТС; ДС/ДСГТ/ДМР/ВГВ/ДВГВ; ПитНас/БНЦ/КЭН; Мельн/Угольн. Обор/Золошлак; ПВД/ПНД/Конд/Деаэр/БРОУ; Система возбуждения; КРУ/КРУЗ.

Таблица 2

№	Оценываемый период (месяц, квартал, год)	Наименование показателей (среднее значение за оцениваемый период)	Филиал 1	Филиал 2	Филиал 3	Филиал ...	Филиал N-1	Филиал N	Всего по Обществу
1		Удельный ущерб (к приведенной установленной мощности), $\bar{U}_{N'уст}$ [тыс. руб./МВт],							
2		Удельный ущерб (к приведенной располагаемой мощности), $\bar{U}_{N'рас}$ [тыс. руб./МВт],							
3		Удельный ущерб (к приведенной рабочей мощности), $N' раб$ [тыс. руб./МВт],							
4		Приведенная установленная мощность, $N' уст$ [МВт]							

 <b>ИНТЕР РАО</b> ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ	Учет аварий и нарушений в работе энергооборудования, и расчет экономического ущерба от них в филиалах АО «Интер РАО – Электрогенерация»	<b>MT-039-2</b>
		Для внутреннего использования

5	Приведённая располагаемая мощность, $N'_{расп}$ [МВт]								
6	Приведённая рабочая мощность, $N'_{раб}$ [МВт]								
7	Величина недопоставки мощности [МВт]								
8	Ущерб от недопоставки мощности [тыс. руб.]								

Примечание к таблице 2:

$$\bar{U}_{N'_{уст}} = \frac{U}{N'_{уст}}$$

- удельный ущерб (к приведённой установленной мощности) [тыс. руб./МВт],  
где  $N'_{уст}$  - средняя за период приведённая установленная мощность (электрическая и тепловая,  $N = MBT + G_{кал/ч*1,1628}$ ), МВт.

$$\bar{U}_{N'_{расп}} = \frac{U}{N'_{расп}}$$

- удельный ущерб (к приведённой рабочей мощности) [тыс. руб./МВт],  
где  $N'_{расп}$  - средняя за период приведённая рабочая мощность (электрическая и тепловая,  $N = MBT + G_{кал/ч*1,1628}$ ), МВт.

$$\bar{U}_{N'_{раб}} = \frac{U}{N'_{раб}}$$

- удельный ущерб (к приведённой рабочей мощности) [тыс. руб./МВт],  
где  $N'_{раб}$  - средняя за период приведённая рабочая мощность (электрическая и тепловая,  $N = MBT + G_{кал/ч*1,1628}$ ), МВт.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2.  
ФОРМА ПРЕДСТАВЛ