РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений. Количество электрической энергии. Методика распределения небалансов с использованием неопределенности измерений при взаимных расчетах на оптовом рынке электроэнергии	МИ 2807-2003

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая рекомендация устанавливает методику распределения значения разности между измеренным количеством электрической энергии, отпущенной поставщиками, и измеренным количеством электрической энергии, принятой потребителями (небаланса, возникающего при взаимных расчетах между потребителями и поставщиками на оптовом рынке электроэнергии (далее – ОРЭ)), основанную на свойстве любого результата измерений содержать в себе некоторую величину неопределенности (погрешности) измерений. Алгоритмы, изложенные в настоящей рекомендации, использует НП "АТС" при распределении небаланса (небалансов) и в этом случае в договор между поставщиками, потребителями и НП "АТС" включают ссылку на настоящую рекомендацию.

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 На ОРЭ различают балансы в пределах оптового рынка в целом, выделенных учетных зон, межзонных связей, подстанций. Задача сведения баланса электроэнергии является комплексной, включающей в себя:

- определение технических и метрологических характеристик измерительных систем в точках учета электроэнергии (по МИ 2808);

gost.e-ecolog.ru

- измерение количества электрической энергии в точках учета и расчет абсолютной неопределенности этих измерений (по МИ 2808);

- распределение небалансов электроэнергии как по выделенным учетным зонам, межзоновым связям, так и по ОРЭ в целом для каждого часа суток пропорционально абсолютной неопределенности результатов измерений с учетом класса систем.

2.2 Электроэнергию поставляют на ОРЭ поставщики, имеющие автоматизированные информационно-измерительные системы учета электроэнергии (далее – АИИС), зарегистрированные в Государственном реестре средств измерений и имеющие сертификат об утверждении типа. Каждый измеренный показатель обладает абсолютной неопределенностью измерений (оценки) количества электроэнергии.

2.3 В период до оснащения всех субъектов рынка указанными АИИС допускается использовать следующие виды измерительных систем, имеющих возможность представлять почасовую измерительную информацию о количестве электроэнергии:

АИИС, полностью соответствующие требованиям НП "АТС";

АИИС, частично удовлетворяющие требованиям НП "АТС", находящиеся в процессе модернизации по согласованным с НП "АТС" техническим заданиям и технорабочим проектам и получившие разрешение НП "АТС" к применению на оптовом рынке (завершен первый этап трехэтапного порядка создания систем коммерческого учета);

АИИС, частично удовлетворяющие требованиям НП "АТС", модернизация которых по согласованным с НП "АТС" техническим заданиям и технорабочим проектам не начата. При этом средства измерений, входящие в состав измерительных каналов (далее – ИК), полностью удовлетворяют требованиям НП "АТС";

системы учета, состоящие из ИК технического учета;

измерительные системы, использующие полностью или частично телеизмерения мощности (далее – ТИМ);

системы, позволяющие вычислять перетоки электроэнергии по границам балансовой принадлежности на основании измерений электроэнергии счетчиками или по данным ТИМ;

системы представления информации без измерений и дополнительных вычислений (например по типовым графикам нагрузки).

2.4 При распределении небаланса показания систем корректируют с учетом неопределенности (погрешности) измерений количества электроэнергии, которую определяют в соответствии с МИ 2808 как статистическую сумму инструментальных погрешностей используемых средств измерений и методической погрешности. При этом корректирующие значения не превышают пределов допускаемой абсолютной неопределенности (погрешности) измерений в реальных условиях эксплуатации.

2.5 Небалансы распределяют между участниками оптового рынка с учетом размещения точек учета, установленного в генеральном договоре о присоединении к торговой системе (далее – договор), утверждаемым НП "АТС", и с учетом потерь электрической энергии в учетных зонах. При этом могут быть установлены особые правила учета этих потерь и распределения небаланса в этих зонах.

3 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие законодательные акты и нормативные документы:

Федеральный закон РФ "Об электроэнергетике".

ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

РМГ 43-2001 ГСИ. Руководство по выражению неопределенности измерений.

МИ 2808-2003 ГСИ. Количество электрической энергии. Методика выполнения измерений при распределении небалансов на оптовом рынке электрической энергии.

4 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ, УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

4.1 В настоящей рекомендации использованы следующие термины с соответствующими определениями:

4.1.1 **администратор торговой системы оптового рынка (АТС)**: Некоммерческое предприятие, которое образовано в форме некоммерческого партнерства, основано на членстве субъектов оптового рынка и целью создания которого является организация купли-продажи электрической энергии на оптовом рынке (по Федеральному Закону РФ "Об электроэнергетике).

4.1.2 **измерительная система (ИС)**: Совокупность измерительных, связующих, вычислительных компонентов, образующих измерительные каналы, и вспомогательных устройств (компонентов измерительной системы), функционирующих как единое целое, предназначенная для:

- получения измерительной информации о состоянии объекта с помощью измерительных преобразований в цифровой код в общем случае множества изменяющихся во времени и распределенных в пространстве величин, характеризующих это состояние;
- машинной обработки результатов измерений;
- регистрации и индикации результатов измерений и результатов их машинной обработки;
- преобразование этих данных в выходные сигналы системы для управления технологическими процессами и в других целях.

Примечание – ИС обладают основными признаками средств измерений и являются их разновидностью (по ГОСТ Р 8.596).

4.1.3 **компонент измерительной системы (компонент ИС)**: Входящее в состав ИС техническое устройство, выполняющее одну из функций, предусмотренных процессом измерений. В соответствии с этими функциями компоненты подразделяются на измерительные, связующие, вычислительные, комплексные и вспомогательные (по ГОСТ Р 8.596).

4.1.4 **измерительный компонент измерительной системы (измерительный компонент ИС)**: Средство измерений, для которого отдельно нормированы метрологические характеристики (по ГОСТ Р 8.596).

4.1.5 измерительный канал измерительной системы (ИК ИС): Конструктивно или функционально выделяемая часть ИС, выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результатов ее измерений, выражаемого числом или соответствующим ему кодом, или до получения аналогового сигала, один из параметров которого имеет функциональную зависимость от измеряемой величины.

Примечание – Измерительные каналы ИС могут быть простыми и сложными. В простом измерительном канале реализуется прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. Сложный измерительный канал в первичной части представляет собой совокупность нескольких простых измерительных каналов, сигналы с выходов которых используются для получения результатов косвенных, совокупных или совместных измерений или для получения пропорционального ему сигнала во вторичной части сложного измерительного канала ИС (по ГОСТ Р 8.596).

4.1.6 **комплексный компонент измерительной системы (комплексный компонент ИС, измерительно-вычислительный комплекс)**: Конструктивно объединенная или территориально локализованная совокупность компонентов, составляющая часть ИС, завершающая, как правило, измерительные преобразования, вычислительные и логические операции, предусмотренные процессом измерений и алгоритмами обработки результатов измерений в иных целях, а также выработки выходных сигналов системы.

Примечания:

1 Комплексный компонент ИС - это вторичная часть ИС, воспринимающая, как правило, сигналы от первичных измерительных преобразователей.

2 Примерами комплексных компонентов ИС могут служить контроллеры, программно-технические комплексы, блоки удаленного ввода-вывода и т.п.

3 Комплексный компонент ИС, а также некоторые измерительные и связующие компоненты ИС могут представлять собой многоканальные устройства. В этом случае различают измерительные каналы указанных компонентов (по ГОСТ Р 8.596).

4.1.7 **оптовый рынок электрической энергии (ОРЭ)**: Сфера оборота особого товара - электрической энергии (мощности) в рамках Единой энергетической системы России в границах единого экономического пространства Российской Федерации с участием крупных производителей и крупных покупателей электрической энергии, присоединившихся к оптовому рынку и действующих на основе правил оптового рынка, утверждаемых в соответствии с Федеральным законом "Об электроэнергетике" Правительством Российской Федерации. Критерии отнесения производителей и покупателей электрической энергии к категории крупных устанавливаются Правительством Российской Федерации.

4.1.8 **субъект ОРЭ**: Юридическое лицо, участвующее в отношениях, связанных с оборотом электрической энергии на оптовом рынке (по Федеральному Закону РФ «Об электроэнергетике»).

4.1.9 **участник ОРЭ**: Поставщик или покупатель на оптовом рынке электроэнергии.

4.1.10 **участник измерений ОРЭ**: Юридическое лицо, выполняющее измерения в соответствии с разработанными и аттестованными в установленном порядке методиками выполнения измерений.

Примечание – В качестве участников измерений могут выступать субъекты оптового рынка, производящие измерения самостоятельно, и другие юридические лица по договору с субъектами оптового рынка.

4.1.11 **поставщик коммерческой информации ОРЭ**: Юридическое лицо, аккредитованное при ТАС и наделенное правами предоставления коммерческой информации для проведения расчетов на оптовом рынке.

Примечание – Поставщик коммерческой информации может быть как участником измерений, так и получать результаты измерений по договору с другими участниками измерений. Поставщик коммерческой информации для НП "АТС" является гарантом предоставления легитимной и достоверной коммерческой информации.

4.1.12 **автоматизированная информационно-измерительная система (АИИС)**: Система, представляющая собой совокупность технических средств, выполняющих функции измерений, сбора, хранения и передачи результатов измерений в уполномоченную НП «АТС» организацию, отвечающую за централизованный сбор измеренных данных.

4.1.13 **небаланс**: Разность между количеством электрической энергии, отпущенной поставщиками, и количеством электрической энергии, полученной потребителями без учета технических потерь (потерь в стали, потерь на корону, нагрузочных потерь), потерь количества электроэнергии, используемой на собственные и хозяйственные нужды внутри учетной зоны и потерь электроэнергии, обусловленных хищениями.

небаланс: количественный показатель, характеризующий несоответствие между измеренным количеством электрической энергии, отпущенной поставщиками, и количеством электрической энергии, полученной потребителями без учета технических потерь (потерь в стали, потерь на корону, нагрузочных потерь), потерь количества электроэнергии, используемой на собственные и хозяйственные нужды внутри учетной зоны и потерь электроэнергии, обусловленных хищениями.

4.1.14 **неопределенность результата измерений; неопределенность измерений**: Параметр, связанный с результатом измерений, который характеризует дисперсию значений, которые могли быть обоснованно приписаны измеряемой величине (по РМГ 43).

Примечание – В качестве значения неопределенности измерений количества электроэнергии для данной рекомендации можно принимать значение предела допускаемой погрешности измерений.

4.1.14 **точка учета**: точка на объекте измерений, физическая величина в которой подлежит учету

4.1.15 **учетная зона;** совокупность точек учета, в отношении которых для формирования учетных показателей производится расчет и распределение небаланса, вызванного неопределенностью или невозможностью организации прямых измерений.

4.1.16 **собственные нужды электростанций и подстанций;СН**: вид расхода электроэнергии на потребление электроэнергии приемниками, обеспечивающими необходимые условия функционирования электростанций и подстанций в технологическом процессе выработки, преобразования и распределения электрической энергии.

4.1.17 **хозяйственные нужды электростанций и электрических сетей;ХН**: вид расхода электроэнергии на потребление электроэнергии вспомогательными и непромышленными подразделениями, находящимися на балансе электрических станций и предприятий электрических сетей, необходимое для обслуживания основного производства, но непосредственно не связанное с технологическими процессами производства тепловой и электрической энергии на электростанциях, а также передачи и распределения электрической энергии.

4.1.19 **производственные нужды; ПН**: вид расхода электроэнергии на потребление электроэнергии районными котельными и электробойлерными установками,как состоящими на самостоятельном балансе, так и на балансе электростанций, а также на перекачку

воды гидроаккумулирующими электростанциями и перекачивающими установками.

4.2 В настоящей рекомендации приняты следующие условные обозначения:

$\Delta W_{нб}$ – общий небаланс на ОРЭ, в кВт·ч.

$\Delta W_{Х}$ – потери электроэнергии, обусловленные хищениями (при распределении небаланса принимают $\Delta W_{Х}$=0), в кВт·ч.

$W_{Гi}$ – измеренное (оцененное) количество электроэнергии, отпущенное на границе балансовой принадлежности в i-й точке поставки поставщика, в кВт·ч.

$W_{Пi}$ – измеренное (оцененное) количество электроэнергии, полученное на границе балансовой принадлежности в i-й точке поставки потребителя, в кВт·ч.

$\Delta W_{СКi}$ - потребление (потери) электрической энергии i-й сетевой компании, в кВт.ч.

$\Delta W_{корГi}$ – корректирующие значения электроэнергии в точках поставки для поставщиков, в кВт.ч.

$\Delta W_{корПi}$ – корректирующие значения электроэнергии в точках поставки для потребителей, в кВт.ч.

$\Delta W_{корСКi}$ – корректирующие значения потребления (потерь) электроэнергии сетевых компаний, в кВт.ч.

$W_{расчГi}$ – расчетное значение электроэнергии поставщика, в кВт·ч.

$W_{расчПi}$ – расчетное значение электроэнергии потребителя, в кВт·ч.

$n_{Гi}$ – повышающий коэффициент распределения небаланса поставщика.

$n_{Пi}$ – повышающий коэффициент распределения небаланса потребителя.

$n_{СКi}$ – повышающий коэффициент распределения небаланса сетевой компании.

$u_{Гi}$ - абсолютная неопределенность измерений количества электроэнергии, отпущенной поставщиком в i-й точке учета, в кВт·ч.

$u_{Пi}$ - абсолютная неопределенность измерений количества электроэнергии, полученной потребителем в i-й точке учета, в кВт·ч.

$u_{СКi}$ - абсолютная неопределенность измерений количества электроэнергии потребленной сетевыми компаниями, в кВт·ч.

5 ПОРЯДОК РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕБАЛАНСА

5.1 Исходными данными при распределении небаланса электроэнергии являются значения количества электроэнергии, отпущенной поставщиком и полученной потребителем для каждой точки учета на ОРЭ, значения соответствующих абсолютных неопределенностей, величина потребления на собственные, хозяйственные и производственные нужды, а также величина потерь в сети учетной зоны. Примечание - значения неопределенностей остаются неизменными в процессе распределения небаланса по этой рекомендации.

Класс показателя качества, присвоенный АИИС, обслуживающей данную точку учета, установлен в генеральном договоре о присоединении к торговой системе (далее по тексту –договоре), утверждаемым НП "АТС" .

Расчеты количества электроэнергии по настоящей рекомендации проводят в кВт.ч с не менее, чем с двумя десятичными знаками после запятой. Округление

результирующих значений количества электрической энергии проводят в соответствии с правилами округления цифр до единиц кВт*·ч.

Расчеты суммарной неопределенности по настоящей рекомендации проводят в кВт*ч с не менее, чем с двумя десятичными знаками после запятой. Округление результирующих значений проводят в соответствии с правилами округления цифр до одной десятой кВт*ч.

Повышающий коэффициент, используемый в расчетах по данной рекомендации, берется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование	Класс показателя качества					
	6	5	4	3	2	1
Повышающий коэффициент	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1
Резервное питание измерительных и вычислительных комплексов	-	+	+	+	+	+
Выделенный канал до провайдера Интернет	-	+	+	+	+	+
В системе обеспечен контроль достоверности информации по измерениям в точках учета (в зависимости от % охвата точек)	-	-	+ 0-25	+ 25-50	+ 50-75	+ 75-100
Сопоставление пользователя с устройством	-	-	+	+	+	+
Резервирование канала передачи данных от центра сбора данных до электроустановки (при отсутствии источника синхронизации времени непосредственно в электроустановке)	-	-	-	+	+	+
Контроль модификации	-	-	-	+	+	+
Контроль дистрибуции	-	-	-	+	+	+
Гарантии архитектуры	-	-	-	+	+	+
Мандатный принцип контроля доступа	-	-	-	+	+	+

Наименование	Класс показателя качества					
	6	5	4	3	2	1
Возможность, в целях контроля, осуществлять НП «АТС» взаимодействие непосредственно с техническими средствами АИИС электроустановки (первичные приборы учета, промконтроллеры).	-	-	-	+	+	+

Примечание - Расчеты по настоящей рекомендации проводят в кВт.ч с не менее, чем с двумя десятичными знаками после запятой. Округление результирующих значений проводят в соответствии с правилами округления цифр до единиц кВт·ч.

5.2 Участников оптового рынка делят на поставщиков электроэнергии (индекс "Г") и потребителей электроэнергии (индекс "П"). Особенность оптового рынка заключается в том, что участник рынка может быть как поставщиком, так и потребителем в процессе торгов в целом по субъекту. С другой стороны, перетоки электроэнергии по контролируемым на ОРЭ присоединениям субъекта могут быть реверсивными. В силу этого, "поставщик" выступает как собственно поставщик, так и потребитель. И наоборот, "потребитель" выступает как собственно потребитель, так и поставщик. Формально, отнесение к той или иной категории происходит в соответствии с единым правилом применения "знака направления перетока": от шин "-" (поставщик) , к шине "+" (потребитель) в силу того, что измерения количества электрической энергии выполняют раздельно для прямого и обратного направлений.

5.3 Расчет значения количества электроэнергии, отпущенной поставщиком и полученной потребителем для каждой точки учета на ОРЭ, проводят с учетом возможных потерь от точки измерения до точки учета в соответствии со сложившейся практикой согласно правилам, установленным в генеральном договоре о присоединении к торговой системе (далее – договор), утверждаемым НП "АТС".

5.4 В составе потребителей выделяют потребителей особого рода – сетевые компании и АО-Энерго, для которых могут быть установлены особые правила определения количества потребленной ими электроэнергии и участия их в распределении общего небаланса. Исходные данные о потреблении (потерях) таких потребителей могут быть предоставлены в НП "АТС" в особом порядке, предусмотренном в соглашении сетевой компании и НП "АТС". Потребление (потери) таких потребителей состоят, в основном, из технических потерь и потребления электроэнергии, используемой на собственные, хозяйственные и производственные нужды. Для таких потребителей в настоящей рекомендации установлены те же правила при распределении небалансов, что и для других потребителей электроэнергии. Потребление АО-Энерго может включать дополнительно розничных потребителей.

5.5 Распределение небалансов на ОРЭ проводят в несколько этапов.

На первом этапе проводят предварительное распределение небалансов по каждой учетной зоне ОРЭ. Распределение небалансов на этом этапе производится в пределах суммы абсолютных неопределенности измерений в точках учета этой зоны. Затем проводят проверку равенства 0 небаланса, вызванного погрешностью округления результатов расчетов до целых значений кВт*ч. Возможный небаланс относят на потери в учетной зоне.

На втором этапе проводят распределение небаланса между каждой парой точек учета по концам каждой межзонной связи. Весь небаланс считают потерями и разносят с учетом доли потерь между концами межзонной связи. Доли потерь относят на потери межзонной связи двух смежных зон. Далее проводят проверку равенства 0 остатка, вызванного погрешностью округления результатов расчетов до целых кВт*ч. Возможный остаток относят на потери в межзонной связи на сторону отпуска электроэнергии. Затем фиксируют полученные значения в точках учета по концам межзонных связей. Эти значения дальнейшей коррекции не подлежат.

На третьем этапе проводят повторное вычисление небаланса по учетной зоне с учетом фиксированных значений в точках учета межзонных связей и повторное распределение небаланса в каждой учетной зоне. Распределение выполняется в пределах суммарной неопределенности измерений во всех точках учета в учетной зоне, кроме неопределенностей измерений в точках межзонных связей. На зафиксированные межзонные точки учета небаланс не распределяется. Нераспределенный остаток относят на потери в учетной зоне. Затем проводят проверку равенства 0 остатка, вызванного погрешностью округления результатов расчетов до целых значений кВт*ч. Возможный остаток относят на потери в учетной зоне.

Баланс на ОРЭ считается сведенным к 0 , когда небаланс равен 0 во всех учетных зонах.

Далее представлен порядок выполнения расчетов.

На первом этапе для всех Z учетных зон выполняют предварительное распределение небаланса по каждой учетной зоне, выполняя описанную ниже последовательность действий.

5.5.1 Определяют небаланс по учетной зоне как алгебраическую сумму количества электроэнергии;

- отпущенной в К точках учета поставщиков в учетной зоне $\sum_{i}^{i=K} W_{П}$;

- принятой в М точках учета межзонных связей $\sum_{i}^{i=M} W_{МЗ_прием(i)}$;

- отпущенной в М точках учета межзонных связей $\sum_{i}^{i=M} W_{МЗ_отпуск(i)}$;

- отпущенной в точках учета N потребителей в учетной зоне $\sum_{i}^{i=N} W_{П(i)}$;

- суммарным потреблением на производственные нужды (ПН) объектов в учетной зоне $W_{\sum ПН}$;

- суммарным потреблением на собственные нужды (СН) объектов сети зоны $W_{\sum СН}$;

- суммарным потреблением на хозяйственные нужды (ХН) объектов сети зоны $W_{\sum ХН}$;

- суммарных потерь в сети зоны $W_{\sum ПОТЕРИ}$

в соответствии со следующей формулой:

$$W_{НБ} = \sum_{i}^{i=K} W_{Гi} + \sum_{i}^{i=M} W_{МЗ_прием(i)} + \sum_{i}^{i=R} W_{МЗ_отпуск(i)} + \sum_{i}^{i=N} W_{П(i)} + W_{\sum ПН} + W_{\sum СН} + W_{\sum ХН} + W_{\sum ПОТЕРИ}$$

5.5.2 Определяют суммарное значение абсолютных неопределенностей измерений для учетной зоны в целом как сумму абсолютных значений неопределенности измерения количества электроэнергии:

- отпущенной в К точках учета поставщиков в учетной зоне $\sum_{i}^{i=K} |u_{Гi}|$;

- принятой в М точках учета межзонных связей $\sum_{i}^{i=M} |u_{МЗ_прием(i)}|$;

- отпущенной в М точках учета межзонных связей $\sum_{i}^{i=M} |u_{МЗ_отпуск(i)}|$

- принятой в N точках учета потребителей в учетной зоне $\sum_{i}^{i=N} |u_{П(i)}|$;

в соответствии со следующей формулой:

$$u_{\Sigma} = \sum_{i}^{i=M} |u_{Гi}| + \sum_{i}^{i=M} |u_{МЗ_прием(i)}| + \sum_{i}^{i=M} |u_{МЗ_отпуск(i)}| + \sum_{i}^{i=N} |u_{П(i)}|$$

5.5.3 Определяют величину распределяемого небаланса по следующим формулам:

$\Delta W_{РАСПР} = W_{НБ}$ в случае, если $|u_{\Sigma}| \geq |W_{НБ}|$

$\Delta W_{РАСПР} = -|u_{\Sigma}|$ в случае, если $|u_{\Sigma}| < |W_{НБ}|$ и $W_{НБ} < 0$

$\Delta W_{РАСПР} = |u_{\Sigma}|$ в случае, если $|u_{\Sigma}| < |W_{НБ}|$ и $W_{НБ} > 0$

5.5.4 Весь нераспределяемый небаланс относим на потери в учетной зоне по следующей формуле:

$$W^{1}_{\Sigma ПОТЕРИ} = W_{\sum ПОТЕРИ} + W_{НБ} - \Delta W_{РАСПР} \text{ ???}$$

$$W_{\sum ПОТЕРИ(1)} = W_{\sum ПОТЕРИ} + W_{НБ} - \Delta W_{РАСПР}$$

5.5.5 Выполняют расчет корректирующего делителя по формулам:

для случая $\Delta W_{распр} < 0$

$$Kp_1 = \sum_{i}^{i=K} K_{Г(i)} \left| u_{Г(i)} \right| + \sum_{i}^{i=M} K_{МЗ_прием(i)} \left| u_{МЗ_прием(i)} \right| + \sum_{i}^{i=M} K_{МЗ_отпуск(i)} \left| u_{МЗ_отпуск(i)} \right| + \sum_{i}^{i=N} K_{П(i)} \left| u_{П(i)} \right|$$

Расчет корректирующего делителя выполняют с точностью до двух знаков после запятой.

для случая $\Delta W_{распр} > 0$

$$Kp_2 = \sum_{i}^{i=K} \left\{ K_{Г(i)} \left| u_{Г(i)} \right| \right\}^{-1} + \sum_{i}^{i=M} \left\{ K_{МЗ_прием(i)} \left| u_{МЗ_прием(i)} \right| \right\}^{-1} + \sum_{i}^{i=M} \left\{ K_{МЗ_отпуск(i)} \left| u_{МЗ_отпуск(i)} \right| \right\}^{-1} + \sum_{i}^{i=N} \left\{ K_{П(i)} \left| u_{П(i)} \right| \right\}^{-1}$$

Расчет корректирующего делителя выполняют с точностью до 12 знаков после запятой.

5.5.5 Определяют величину коррекций (результаты округляют до целых значений по правилам округления):

- отпущенной электроэнергии в каждой из К точек учета поставщиков в учетной зоне $\Delta W_{КОРР_Г(i)}$;

- принятой электроэнергии в каждой из М точек учета межзонных связей $\Delta W_{КОРР_МЗ_прием(i)}$;

- отпущенной электроэнергии в каждой из М точек учета межзонных связей $\Delta W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)}$

- принятой электроэнергии в каждой из N точек учета потребителей в учетной зоне $\Delta W_{КОРР_П(i)}$;

в соответствии со следующими формулами:

- для отпущенной электроэнергии в i-ой точке учета поставщиков в учетной зоне

$$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = K_{Г(i)} \mid u_{Г(i)} \mid \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_1} \text{ в случае } \Delta W_{распр} < 0$$

$$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = \left\{K_{Г(i)} \mid u_{Г(i)} \mid\right\}^{-1} \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_2} \text{ в случае } \Delta W_{распр} > 0$$

- для принятой электроэнергии в i-ой точке учета межзонных связей

$$\Delta W_{КОРР_МЗ_прием(i)} = K_{МЗ_прием(i)} \mid u_{МЗ_прием(i)} \mid \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_1} \text{ в случае } \Delta W_{распр} < 0$$

$$\Delta W_{КОРР_МЗ_прием(i)} = \left\{K_{МЗ_прием(i)} \mid u_{МЗ_прием(i)} \mid\right\}^{-1} \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_2} \text{ в случае } \Delta W_{распр} > 0$$

- для отпущенной электроэнергии в i-ой точке учета межзонных связей

$$\Delta W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} = K_{МЗ_отпуск(i)} \mid u_{МЗ_отпуск(i)} \mid \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_1} \text{ в случае } \Delta W_{распр} < 0$$

$$\Delta W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} = \left\{K_{МЗ_отпуск(i)} \mid u_{МЗ_отпуск(i)} \mid\right\}^{-1} \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_2} \text{ в случае } \Delta W_{распр} > 0$$

- для принятой электроэнергии в i-ой точке учета потребителей в учетной зоне

$$\Delta W_{КОРР_П(i)} = K_{П(i)} \mid u_{Г(i)} \mid \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_1} \text{ в случае } \Delta W_{распр} < 0$$

$$\Delta W_{КОРР_П(i)} = \left\{K_{П(i)} \mid u_{Г(i)} \mid\right\}^{-1} \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_2} \text{ в случае } \Delta W_{распр} > 0$$

5.5.6 Проверяют, не превысила ли величина коррекции в точке учета величины неопределенности измерения. Если превысила, то величина коррекции принимается равной величине неопределенности ($|u_{Г(i)}|$)

для отпущенной электроэнергии поставщиков:

$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = |u_{Г(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} < 0$

$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = -|u_{Г(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} > 0$

для принятой электроэнергии по межзонной связи

$\Delta W_{КОРР_МЗ_прием(i)} = |u_{МЗ_прием(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} < 0$

$\Delta W_{КОРР_МЗ_прием(i)} = -|u_{МЗ_прием(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} > 0$

для отпущенной электроэнергии по межзонной связи:

$\Delta W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} = |u_{МЗ_отпуск(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} < 0$

$\Delta W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} = -|u_{МЗ_отпуск(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} > 0$

для принятой электроэнергии потребителей

$\Delta W_{КОРР_П(i)} = |u_{П(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} < 0$

$\Delta W_{КОРР_П(i)} = -|u_{П(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} > 0$

5.5.7 После завершения определения корректирующих значений для всех точек в зоне учета уменьшаем нераспределенный остаток на величину суммы корректирующего значения и рассчитывают новое значение нераспределенного остатка $\Delta W_{распр(1)}$ по формуле:

$$\Delta W_{распр(1)} = \Delta W_{распр} + \sum_{i}^{K} \Delta W_{КОРР_Г(i)} + \sum_{i}^{i=M} \Delta W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} + \sum_{i}^{i=M} \Delta W_{КОРР_МЗ_прием(i)} + \sum_{i}^{i=N} \Delta W_{КОРР_П(i)}$$

Проверяем, что новое значение $\Delta W_{распр(1)}$ стало либо равным 0, либо сменило знак по сравнению с предыдущим значением $\Delta W_{распр}$, (тем самым проверяем, не исчерпался ли остаток). Если остаток не исчерпался, повторяем распределение небаланса до его исчерпания начиная с п. 5.5.5.

По окончании исчерпания остатка проверяем, было ли завершение распределения в результате равенства остатка 0 или в результате смены знака. Если ис-

черпание остатка произошло в результате смены знака (этот случай может возникнуть в результате округления корректирующих величин до целых кВт*ч), то величину остатка относим на потери в учетной зоне по формуле:

$W_{\sum ПОТЕРИ(2)} = W_{\sum ПОТЕРИ(1)} - \Delta W_{распр(1)}$???????проверить переход через 1 квтч?????????????

5.5.8 Определяют скорректированное значение в каждой точке учета по учетной зоне

для отпущенной электроэнергии в i-ой точке учета поставщиков в учетной зоне $W_{СКОРР_Г(i)} = W_{Г(i)} + \Delta W_{КОРР_Г(i)}$

- для принятой электроэнергии в i-ой точке учета межзонных связей

$W_{СКОРР_МЗ_прием(i)} = W_{МЗ_прием(i)} + \Delta W_{КОРР_МЗ_прием(i)}$

- для отпущенной электроэнергии в i-ой точке учета межзонных связей

$W_{СКОРР_МЗ_отпск(i)} = W_{МЗ_отпск(i)} + \Delta W_{КОРР_МЗ_отпск(i)}$

- для принятой электроэнергии в i-ой точке учета потребителей в учетной зоне

$W_{СКОРР_П(i)} = W_{П(i)} + \Delta W_{КОРР_П(i)}$

5.5.9 Повторяют процедуру для всех остальных учетных зон.

5.6 На втором этапе для каждой межзонной связи выполняют распределение небаланса по каждой межзонной связи, выполняя описанную ниже последовательность действий.

5.6.1 Для случая непосредственного примыкания двух учетных зон и наличии одной точки учета, выполняем распределение небаланса значений, полученных при предварительной балансировке значений по отдающей и принимающей зонам в соответствии со следующими формулами:

одлодлодлодлодлодлодлодлолододододододло до о дло длодлодлодлдл

$\Delta W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} = \frac{W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРР_МЗ_прием(j)}}{2}$ для стороны отпуска электроэнергии

$\Delta W_{КОРРФ_МЗ_прием(j)} = \Delta W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)}$ для стороны приема электроэнергии

Вычисляем возможную невязку, связанную с округлением результатов до целых кВт*ч

Если $W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} \neq 0$, то невязку относят на потери зоны стороны отпуска электроэнергии и производят выравнивание значений по формулам:

$$W_{\sum ПОТЕРИ} = W_{\sum ПОТЕРИ} + W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)}$$

$$W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} = -W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)}$$

Если $W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} < 0$, то невязку относят на потери зоны стороны приема электроэнергии и производят выравнивание по формулам:

$$W_{\sum ПОТЕРИ} = W_{\sum ПОТЕРИ} + W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)}$$

$$W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} = -W_{КОРРФ_МЗ_отдача(i)}$$

5.6.2 Для случая отсутствия непосредственного примыкания двух учетных зон и наличии либо одной точки, либо двух точек учета на межзональной линии выполняем распределение небаланса значений, полученных при предварительном распределении небалансов в соседних учетных зонах, выполненного на первом этапе. Распределение выполним с учетом договора о разделении потерь по следующим формулам:

Потери на межзональной связи со стороны отпуска электроэнергии составят:

$$W_{ПОТЕРИ_МЗ_отпуск(i)} = \left| K_{ПОТ_отпуск(i)} (W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРР_МЗ_прием(j)}) \right|$$

Потери на межзональной связи со стороны приема электроэнергии составят:

$$W_{ПОТЕРИ_МЗ_отпуск(i)} = \left|(1 - K_{ПОТ_отпуск(i)})(W_{КОРР_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРР_МЗ_прием(j)})\right|$$

Скорректированное значение в точке учета со стороны отпуска электроэнергии составит:

$$W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} = W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{ПОТЕРТ_отпук(i)}$$

Скорректированное значение в точке учета со стороны отпуска электроэнергии составит:

$$W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} = W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} + W_{ПОТЕРИ_МЗ_прием(i)}$$

Вычисляем возможную невязку, связанную с округлением результатов до целых кВт*ч

Если $W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} > 0$, то невязку относят на потери межзональной связи стороны отпуска электроэнергии и производят выравнивание значений по формулам:

$$W_{ПОТЕРИ_МЗ_отпуск(i)} = W_{ПОТЕРИ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)}$$

$$W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} = -W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)}$$

Если $W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} < 0$, то невязку относят на потери зоны стороны приема электроэнергии и производят выравнивание по формулам:

$$W_{ПОТЕРИ_МЗ_прием(i)} = W_{ПОТЕРИ_МЗ_прием(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_отпуск(i)} + W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)}$$

$$W_{КОРРФ_МЗ_прием(i)} = -W_{КОРРФ_МЗ_отдача(i)}$$

5.7 На третьем этапе проводят повторное вычисление небаланса по каждой учетной зоне и повторное распределение небаланса с учетом фиксированных значений в точках учета межзонных связей. Распределение выполняется в пределах суммарной неопределенности измерений во всех точках учета в учетной зоне.

Выполняют описанную ниже последовательность действий.

5.7.1 Определяют небаланс по учетной зоне как алгебраическую сумму скорректированных/рассчитанных на первом и втором этапах значений количества электроэнергии;

- отпущенной в К точках учета поставщиков в учетной зоне $\sum_{i}^{i=K} W_{Г_КОРР(i)}$;

- принятой в М точках учета межзонных связей $\sum_{i}^{i=M} W_{КОРР_МЗ_прием(i)}$;

- потерь в межзональных связях, отнесенных на сторону приема $\sum_{i}^{i=M} W_{ПОТЕРИ_МЗ_прием(i)}$

- отпущенной в М точках учета межзонных связей $\sum_{i}^{i=M} КОРР_МЗ_отпуск(i)$;

- потерь в межзональных связях, отнесенных на сторону отпуска $\sum_{i}^{i=M} W_{ПОТЕРИ_МЗ_отпуск(i)}$

- отпущенной в точках учета N потребителей в учетной зоне $\sum_{i}^{i=N} W_{КОРР_П(i)}$;

- суммарным потреблением на производственные нужды (ПН) объектов в учетной зоне $W_{\sum ПН}$;

- суммарным потреблением на собственные нужды (СН) объектов сети зоны $W_{\sum СН}$;

- суммарным потреблением на хозяйственные нужды (ХН) объектов сети зоны $W_{\sum ХН}$;

- суммарных потерь в сети зоны $W_{\sum ПОТЕРИ}$

в соответствии со следующей формулой:

$$W_{НБ} = \sum_{i}^{i=K} W_{СКОРР_Гi} + \sum_{i}^{i=M} W_{СКОРР_Ф_МЗ_прием(i)} + \sum_{i}^{i=M} W_{ПОТЕРИ_МЗ_прием(i)} + \sum_{i}^{i=M} W_{СКОРР_Ф_МЗ_отпуск(i)} +$$

$$+ \sum_{i}^{i=M} W_{ПОТЕРИ_МЗ_отпуск(i)} + \sum_{i}^{i=N} W_{КОРР_П(i)} + W_{\sum ПН} + W_{\sum СН} + W_{\sum ХН} + W_{\sum ПОТЕРИ} \quad (2)$$

5.7.2 Определяют новое суммарное значение абсолютных неопределенностей измерений для учетной зоны в целом как сумму абсолютных значений неопределенности измерения количества электроэнергии:

- отпущенной в K точках учета поставщиков в учетной зоне $\sum_{i}^{i=K}|u_{Гi}|$;

- принятой в N точках учета потребителей в учетной зоне $\sum_{i}^{i=N}|u_{П(i)}|$;

в соответствии со следующей формулой:

$$u_{\Sigma} = \sum_{i}^{i=K}|u_{Гi}| + \sum_{i}^{i=N}|u_{П(i)}|$$

5.7.3 Определяют величину распределяемого небаланса по следующим формулам:

$\Delta W_{РАСПР} = W_{НБ}$ в случае, если $|u_{\Sigma}| \geq |W_{НБ}|$

$\Delta W_{РАСПР} = -|u_{\Sigma}|$ в случае, если $|u_{\Sigma}| < |W_{НБ}|$ и $W_{НБ} < 0$

$\Delta W_{РАСПР} = |u_{\Sigma}|$ в случае, если $|u_{\Sigma}| < |W_{НБ}|$ и $W_{НБ} > 0$

5.7.4 Весь нераспределяемый небаланс относим на потери в учетной зоне по следующей формуле:

$$W_{\sum ПОТЕРИ(3)} = W_{\sum ПОТЕРИ(2)} + W_{НБ} - \Delta W_{РАСПР}$$

5.7.5 Выполняют расчет корректирующего делителя по формулам:

для случая $\Delta W_{распр} < 0$

$$Kp_3 = \sum_{i}^{i=K} K_{Г(i)}|u_{Г(i)}| + \sum_{i}^{i=N} K_{П(i)}|u_{П(i)}|$$

для случая $\Delta W_{распр} > 0$

$$Kp_4 = \sum_{i}^{i=K} \{K_{Г(i)}|u_{Г(i)}|\}^{-1} + \sum_{i}^{i=N} \{K_{П(i)}|u_{П(i)}|\}^{-1}$$

5.7.6 Определяют величину коррекций (результаты округляют до целых значений по правилам округления):

- отпущенной электроэнергии в каждой из K точек учета поставщиков в учетной зоне $\Delta W_{КОРР_Г(i)}$;

- принятой электроэнергии в каждой из N точек учета потребителей в учетной зоне $\Delta W_{КОРР_П(i)}$;

в соответствии со следующими формулами:

- для отпущенной электроэнергии в i-ой точке учета поставщиков в учетной зоне

$$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = K_{Г(i)} \left| u_{Г(i)} \right| \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_3} \text{ в случае } \Delta W_{распр} < 0$$

$$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = \left\{ K_{Г(i)} \left| u_{Г(i)} \right| \right\}^{-1} \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp_4} \text{ в случае } \Delta W_{распр} > 0$$

- для принятой электроэнергии в i-ой точке учета потребителей в учетной зоне

$$\Delta W_{КОРР_П(i)} = K_{П(i)} \left| u_{Г(i)} \right| \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp} \text{ в случае } \Delta W_{распр} < 0$$

$$\Delta W_{КОРР_П(i)} = \left\{ K_{П(i)} \left| u_{Г(i)} \right| \right\}^{-1} \frac{(-\Delta W_{распр})}{Kp} \text{ в случае } \Delta W_{распр} > 0$$

5.7.6 Проверяют, не превысила ли величина коррекции в точке учета величины неопределенности измерения. Если превысила, то величина коррекции принимается равной величине неопределенности ($\left| u_{Г(i)} \right|$)

для отпущенной электроэнергии поставщиков:

$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = \left| u_{Г(i)} \right|$ в случае $\Delta W_{распр} < 0$

$\Delta W_{КОРР_Г(i)} = -\left| u_{Г(i)} \right|$ в случае $\Delta W_{распр} > 0$

для принятой электроэнергии потребителей

$\Delta W_{КОРР_П(i)} = |u_{П(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} < 0$

$\Delta W_{КОРР_П(i)} = -|u_{П(i)}|$ в случае $\Delta W_{распр} > 0$

5.7.7 После завершения определения корректирующих значений для указанных точек в зоне учета уменьшаем нераспределенный остаток на величину суммы корректирующих значений и рассчитывают новое значение нераспределенного остатка по формуле :

$$\Delta W_{распр(2)} = \Delta W_{распр} + \sum_{i=1}^{K} \Delta W_{КОРР_Г(i)} + \sum_{i=1}^{N} \Delta W_{КОРР_П(i)}$$

5.7.8 Проверяем, что новое значение $\Delta W_{распр(2)}$ стало либо равным 0 , либо сменило знак по сравнению с предыдущим значением $\Delta W_{распр(1)}$, (тем самым проверяем, не исчерпался ли остаток). Если остаток не исчерпался, повторяем распределение остатка до его исчерпания начиная с п. 5.7.5.

По окончании исчерпания остатка проверяем, было ли завершение распределения в результате равенства 0 остатка или в результате смены знака. Если исчерпание остатка произошло в результате смены знака (этот случай может возникнуть в результате округления корректирующих величин до целых кВт*ч), то величину остатка относим на потери в учетной зоне по формуле:

$$W_{\sum ПОТЕРИ(4)} = W_{\sum ПОТЕРИ(3)} - \Delta W_{распр(2)}$$

5.7.8 Определяют скорректированное значение (принимаемое за окончательное фиксированное значение) в каждой точке учета по учетной зоне по формулам:

- для отпущенной электроэнергии в i-ой точке учета поставщиков в учетной зоне $W_{СКОРР_Ф_Г(i)} = W_{СКОРР_Г(i)} + \Delta W_{КОРР_Г(i)}$

- для принятой электроэнергии в i-ой точке учета потребителей в учетной зоне

$$W_{СКОРР_Ф_П(i)} = W_{КОРР_П(i)} + \Delta W_{КОРР_П(i)}$$

5.7.9 Повторяют процедуру для всех остальных учетных зон по п. 5.7.

5.8 После сведения баланса во всех учетных зонах баланс по ОРЭ считается сведенным.

5.9 Пример распределения небаланса приведен в приложении А.

Приложение А

Пример распределения небаланса

А.1 Даны поставщики *Г1÷Г5* и потребители *П1÷П5*, причем первый и пятый поставщик являются и потребителями. Значения отпущенной и принятой электроэнергии $W_{Гi}$ и $W_{Пi}$ и их абсолютные неопределенностей измерений приведены на рисунке А.1.

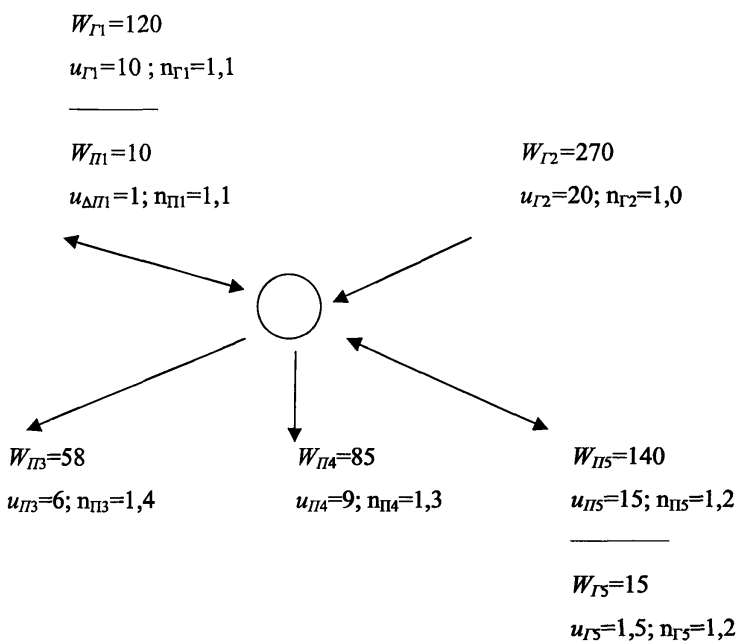


Рисунок А. 1

При этом значение суммарного потребления (потерь) сетевых компаний $W_{ск}$ составило 50.

А.2 Значение небаланса составляет:

$$\Delta W_{нб} = \sum_i W_{Гi} - \sum_i W_{Пi} = (120 + 270 + 15) - (10 + 58 + 85 + 140) - (50) = 405 - 293 - 50 = 62.$$

Значение суммарной неопределенности составляет:

$$\sum_i u_{Гi} + \sum_i u_{Пi} = (10+20+1{,}5)+(1+6+9+15) = 31{,}5+31 = 62{,}5.$$

При этом выполнено неравенство (2), т.е. сумма неопределенностей больше значения небаланса

$\sum_i u_{Гi} + \sum_i u_{Пi} \rangle |\Delta W_M|$, т.е. 62,5>|62|.

Следовательно, результаты измерений представлены корректно, электроэнергия передавалась в штатном режиме без хищений.

А.3 Распределяют небаланс по участникам рынка (сначала для поставщиков ОРЭ)::

$$\Delta W_{корГi} = n_{Гi}|u_{Гi}| \frac{-\Delta W_M}{\sum_i n_{Гi}|u_{Гi}| + \sum_i n_{Пi}|u_{Пi}|} =$$

$$= -n_{Гi}|u_{Гi}| \frac{62}{1{,}1\cdot 10 + 1\cdot 20 + 1{,}2\cdot 1{,}5 + 1{,}1\cdot 1 + 1{,}4\cdot 6 + 1{,}3\cdot 9 + 1{,}2\cdot 15} =$$

$$= -0{,}861\, n_{Гi}|u_{Гi}|.$$

$\Delta W_{корГ1} = -0{,}861\cdot 1{,}1\cdot 10 = -9{,}472$, что меньше по модулю, чем неопределенность измерений, т.е.

$|-9{,}472| < |10|$.

$\Delta W_{корГ2} = -0{,}861\cdot 1\cdot 20 = -17{,}222$, |-17,222|<|20|.

$\Delta W_{корГ5}$= -0,861·1,2·1,5= -1,550 , |-1,550|>|1,5|, что больше по модулю, чем соответствующая неопределенность измерений, поэтому за $\Delta W_{корГ5}$ принимают максимально допускаемое значение, равное по модулю неопределенности измерений, т.е.

$\underline{\Delta W_{корГ5}= -1{,}5}$.

Далее распределяют небаланс для потребителей ОРЭ:

$$\Delta W_{корП_i} = n_{Пi}|u_{П_i}| \frac{\Delta W_м}{\sum_i n_{Гi}|u_{Гi}| + \sum_i n_{Пi}|u_{Пi}|} = 0{,}861 n_{Гi}|u_{Гi}|.$$

$\Delta W_{корП1}$=0,861·1,1·1=0,9472, что не превышает неопределенность; |0,9472|<|1|.

$\Delta W_{корП3}$=0,861·1,4·6=7,233, что превышает неопределенность; |7,233|>|6|, следовательно, принимают $\Delta W_{корП3}$=6.

$\Delta W_{корП4}$=0,861·1,3·9=10,075 , что превышает неопределенность; |10,075|>|9|, следовательно, принимают $\Delta W_{корП4}$=9.

$\Delta W_{корП5}$=0,861·1,2·15=15,5 , что превышает неопределенность; |15,5|>|15|, следовательно, принимают $\Delta W_{корП5}$=15.

На первом этапе распределена только часть небаланса, а именно:

$\Delta W_{корГ5}$= -1,5,

$\Delta W_{корП3}$=6,

$\Delta W_{корП4}$=9,

$\Delta W_{корП5}$=15,

что в общей сумме (по модулю) составляет: |-1,5|+|6|+|9|+|15|=31,5.

А.4 Из общего небаланса $\Delta W_{нб}$=62 остается распределить 30,5.

Рассчитывают новые коэффициенты для оставшихся участников ОРЭ по предыдущим формулам:

$$\Delta W_{корГ_i} = -n_{Гi}|u_{Гi}|\frac{30,5}{1,1\cdot 10+1\cdot 20+1,1\cdot 1} = -0,950 n_{Гi}|u_{Гi}|.$$

$\Delta W_{корГ1}$= -0,950·1,1·10=-10,45, что по модулю превышает неопределенность измерений, т.е. |-10,45|>|10|, следовательно, принимают $\Delta W_{корГ1}$=10.

$\Delta W_{корГ2}$= -0,950·1·20= -19, что не превышает неопределенность; |-19|<20.

$$\Delta W_{корПi} = n_{Пi}|u_{Пi}|\cdot\frac{30,5}{1,1\cdot 10+1\cdot 20+1,1\cdot 1} = 0,950 n_{Пi}|u_{Пi}|.$$

$\Delta W_{корП1}$=0,950·1,1·1=1,045, что превышает неопределенность; |1,045|>|1|, следовательно, принимают $\Delta W_{корП1}$=1.

На втором этапе распределена еще часть небаланса, а именно:

$\Delta W_{корГ1}$=10; $\Delta W_{корП1}$=1, что в общей сумме составило 11 от оставшегося от первой итерации небаланса 30,5.

А.5 Оставшаяся часть равна 19,5 и остался один участник ОРЭ. Ему приписывают оставшуюся часть небаланса со знаком минус, т.к. он является поставщиком.

$\Delta W_{корГ2}$= -19,5, это значение не превышает по модулю его неопределенность измерений, т.е. |-19,5|<|20|.

А.6 Выполняют окончательный расчет:

$W_{расч.Г1}$=120-10; $W_{расч.Г2}$=270-19,5; $W_{расч.Г5}$=15-1,5;

$W_{расч.П1}$=10+1; $W_{расч.П3}$=58+6; $W_{расч.П4}$=85+9; $W_{расч.П5}$=140+15.

А.7 Проверяют равенство небаланса нулю:

$$\Delta W_{м} = \sum_{i} W_{расч.Гi} - \sum_{i} W_{расч.Пi} - (\Delta W_{т} + \Delta W_{сн}) = 374 - 324 - 50 = 0;$$

т.е. небаланс полностью сведен к нулю.

gost.e-ecolog.ru