

Некоммерческое Партнерство
«Содействие регламентации в области энергосбережения и
энергоэффективности топливно-энергетических ресурсов Сибири»

«Утверждено»

Внеочередным общим собранием
Некоммерческого Партнерства
«Содействие регламентации в области
энергосбережения и энергоэффективности
топливно-энергетических ресурсов
Сибири»
от «09» декабря 2013 года. Протокол № 11
Председатель Правления

_____ Н.П. Хапков

ПРАВИЛА
оснащения приборного парка, необходимого для
проведения энергетического обследования
(вторая редакция)

Красноярск 2013 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящие Правила разработаны в соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ, Федерального закона от 01 декабря 2007 г. «О саморегулируемых организациях» № 315-ФЗ, другими нормативными актами в области энергетического обследования и положениями Устава НП «Сибэнергосбережение» (далее – Партнерство).

1.2 Настоящие Правила являются обязательным документом для членов НП «Сибэнергосбережение», которое имеет статус саморегулируемой организации в области энергетического обследования.

1.3 Настоящие Правила устанавливают единые требования к обеспечению приборной базы при проведении энергетического обследования объектов потребления энергоресурсов.

2. Правила по подбору оборудования приборного парка

Инструментальное обследование применяется для восполнения отсутствующей информации, которая необходима для оценки эффективности энергоиспользования, но не может быть получена из документов или вызывает сомнение в достоверности.

Для проведения инструментального обследования должны применяться стационарные или специализированные портативные приборы. При проведении измерений следует максимально использовать уже существующие узлы учета энергоресурсов на предприятии/организации, как коммерческие, так и технические.

При инструментальном обследовании необходимо провести следующие виды измерений:

1. Однократные измерения - при котором исследуется энергоэффективность отдельного объекта при работе в определенном режиме (КПД котла, режим работы насосов, вентиляторов, компрессоров и т. д.).
2. Балансовые измерения - применяются при составлении баланса распределения какого-либо энергоресурса отдельными потребителями, участками, подразделениями или предприятиями/организацией. Перед проведением балансовых измерений необходимо иметь точную схему распределения энергоносителя, по которой должен быть составлен план замеров, необходимых для сведения баланса. Для проведения балансовых измерений желательно иметь несколько измерительных приборов для одновременных замеров в различных точках. Рекомендуются использовать стационарные приборы, имеющиеся на предприятии, например, системы коммерческого и технического учета энергоресурсов. При отсутствии достаточного количества приборов

обеспечивается установившийся режим работы всего оборудования, подключенного к распределительной сети, и исключается возможность изменения баланса вручную.

3. Регистрация параметров – определение зависимости какого-либо параметра во времени (снятие суточного графика нагрузки, определение температурной зависимости потребления тепла и т. д.). Для этого вида измерений необходимо использовать приборы с внутренними или внешними устройствами записи и хранения данных и возможностью передачи их на компьютер. В ряде случаев допускается применение стационарных счетчиков без записывающих устройств при условии снятия их показаний через равные промежутки времени.

Энергетическое обследование в части инструментального обследования должно проводиться с помощью стационарных и портативных приборов и оборудования.

К стационарным приборам и оборудованию, используемому для энергоаудита, относятся приборы коммерческого учета энергоресурсов, контрольно-измерительная и авторегулирующая аппаратура, приборы климатического наблюдения и другое оборудование, установленное на объекте энергоаудита. Все измерительные приборы должны быть соответствующим образом поверены.

Портативные приборы могут быть собственностью энергоаудитора, обследуемого предприятия или взяты во временное пользование. Приборы должны иметь сертификат о поверке прибора и внесены в реестр средств измерения, содержаться в рабочем состоянии и быть поверенными в установленном порядке. Минимальный и рекомендуемый состав портативных приборов указан в настоящем разделе.

Требования к портативным приборам для энергоаудита

Приборы, с помощью которых проводится энергетическое обследование, должны иметь сертификат о поверке прибора и внесены в реестр средств измерения.

Помимо вывода показаний на дисплей или шкалу приборы должны иметь стандартный аналоговый или цифровой выход для подключения к регистрирующим устройствам, компьютерам и другим внешним устройствам.

Портативные приборы должны иметь автономное питание.

Все приборы должны быть компактными и иметь небольшой вес, позволяющий проводить обслуживание на объекте одним человеком.

Обязательный (минимальный) состав приборов для энергоаудита

Для проведения энергетического обследования в состав портативной измерительной лаборатории должны входить следующие приборы:

- 1) ультразвуковых расходомеров (не менее 2-х) для сведения баланса в гидравлических сетях, при этом, один расходомер должен быть оснащен высокотемпературными датчиками, работающими при температурах теплоносителя до 200 °С;

- 2) газоанализаторы должны быть оснащены датчиками для определения концентрации окислов азота и серы в дымовых газах, а также пылемерами.
- 3) ультразвуковой толщиномер для определения толщины стенок трубопроводов и резервуаров;
- 4) анализатор качества электроэнергии (гармонических искажений). Учитывая объемы работ по энергоаудиту на различных объектах, анализаторов качества электроэнергии должно быть не менее 5, так как они должны устанавливаться на период 1-2 суток;
- 5) определитель качества воды (соле содержание, рН, растворенный кислород);
- 6) мегаомметр для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, а также для проверки заземления;
- 7) тепловизор для обследования объектов в инфракрасном спектре на предмет наличия утечек тепла, а также надежности электрических контактов в электроэнергетических системах;
- 8) термоанемометр – измеритель влажности и температуры воздуха;
- 9) гигрометр;
- 10) высокотемпературный инфракрасный термометр (пирометр);
- 11) люксметр – измеритель освещенности;
- 12) шумомер;
- 13) тахометр;
- 14) клещи токоизмерительные;
- 15) указатель правильности чередования фаз.

Рекомендуемый (максимальный) состав приборного парка

Рекомендуемый состав будет включать в себя следующее оборудование:

- 1) Анализатор качества электроэнергии;
- 2) Ультразвуковой толщиномер;
- 3) Определитель качества воды;
- 4) Расходомер;
- 5) Тепловизор;
- 6) Термоанемометр типа;
- 7) Термометр контактный типа;
- 8) Термометр инфракрасный типа;
- 9) Мегаомметр;
- 10) Люксметр;
- 11) Тахометр;
- 12) Газоанализатор;
- 13) Шумомер;
- 14) Клещи токоизмерительные;
- 15) Указатель правильности чередования фаз;
- 16) дальномер;
- 17) измеритель плотности тепловых потоков;
- 18) измеритель-регистратор различных физических параметров (вес, давление, влажность и т.д.);

- 19) люкоискатель для поиска металлических предметов в грунте на глубине до 250 см;
- 20) корреляционный определитель мест повреждения трубопроводов;
- 21) динамометр для измерения усилий и крутящего момента;
- 22) манометры и дифманометры на различные пределы измерений.

В таблице приведены рекомендации по комплектованию измерительной энергетической лаборатории.

Варианты комплектации измерительной лаборатории.

№	Название	Обязательный состав оборудования	Рекомендуемый состав оборудования
1.	Анализатор качества электроэнергии	1	1
2.	Ультразвуковой толщиномер	1	1
3.	Определитель качества воды	1	1
4.	Расходомер	1	1
5.	Тепловизор	1	1
6.	Термоанемометр	1	1
7.	Термометр контактный	1	1
8.	Термометр инфракрасный	1	1
9.	Мегаомметр	1	1
10.	Люксметр	1	1
11.	Тахометр	1	1
12.	Газоанализатор	1	1
13.	Шумомер	1	1
14.	Клещи токоизмерительные	1	1
15.	Указатель правильности чередования фаз	1	1
16.	дальномер;	0	1
17.	измеритель плотности тепловых потоков;	0	1
18.	измеритель-регистратор различных физических параметров (вес, давление, влажность и т.д.);	0	1
19.	люкоискатель для поиска металлических предметов в грунте на глубине до 250 см;	0	1
20.	корреляционный определитель мест повреждения трубопроводов;	0	1
21.	динамометр для измерения усилий и крутящего момента;	0	1
22.	манометры и дифманометры на различные пределы измерений.	0	1

Примечание: "1" - прибор необходим, "0" - прибор не является необходимым. Для более подробного исследования систем энергоснабжения, составления балансов необходимо сформировать несколько комплектов основных приборов.

3. Измерительные системы

3.1 Система электроснабжения.

Для измерений могут быть использованы имеющиеся в системах электроснабжения измерительные приборы или приборы организации, проводящей обследование.

Измерительная аппаратура должна удовлетворять следующим общим требованиям:

- все приборы должны быть поверены и иметь аттестацию органов Госстандарта;
- погрешность измерения параметров должна составлять не более:
 - по расходам электроэнергии $\pm 1,5 \%$;
 - по измерению токов $\pm 5 \%$;
 - по показателям качества электроэнергии:
 - отклонение напряжения $\pm 0,5 \%$;
 - доза фликера $\pm 5 \%$.

3.2 Системы освещения.

Основная часть инструментального обследования сводится к измерению освещенности от искусственных и естественных источников света на нормируемой поверхности. Измерение освещенности в осветительных установках производится с помощью отечественных и импортных люксметров.

3.3. Системы отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.

Для измерений могут быть использованы имеющиеся на ИТП или ЦТП измерительные приборы, а при их отсутствии – переносные портативные приборы организации, проводящей энергоаудит. Все применяемые приборы должны иметь аттестацию органов Госстандарта.

Погрешность измерения не должна превышать:

- 1) для расходов – $2,5 \%$;
- 2) для давлений – $0,1 \text{ кгс/см}^2$;
- 3) для температур – $0,1^\circ\text{C}$.

Измерение расходов. Могут быть использованы установленные в ИТП стационарные приборы, в том числе входящие в состав теплосчетчиков, позволяющие определить мгновенные значения расходов воды: измерительные диафрагмы, приборы турбинного или крыльчатого типа, а также электромагнитные, вихревые и ультразвуковые расходомеры. При отсутствии стационарных расходомеров могут быть использованы переносные ультразвуковые расходомеры с накладными датчиками отечественного или зарубежного производства, имеющие аттестацию Госстандарта РФ.

Измерение давления. В качестве измерительных приборов могут быть использованы образцовые пружинные манометры.

Измерение температуры. Могут быть использованы ртутные термометры с ценой деления $0,1^\circ\text{C}$, устанавливаемые в имеющихся на трубопроводах термометрических гильзах, или термометры, входящие в состав теплосчетчиков узлов учета при наличии вторичной показывающей аппаратуры. Для измерения температуры при отсутствии измерительной аппаратуры на ИТП следует использовать стандартные термоэлектрические преобразователи и термометры сопротивления с вторичными показывающими

и регистрирующими приборами. При отсутствии в точках измерения термометрических гильз измерения могут быть проведены с использованием датчиков поверхностного типа или инфракрасных бесконтактных термометров. При применении датчиков поверхностного типа необходимо обеспечить плотный контакт датчика с очищенной от краски и ржавчины поверхностью трубопровода.

Проведение обследования с помощью обычных, показывающих или записывающих приборов неэффективно и очень трудоемко, поскольку требуется одновременная регистрация большого количества параметров в течение продолжительного времени. Поэтому для энергоаудита следует в первую очередь использовать портативные расходомеры.

Измерения в системах отопления. При проведении измерений параметров системы отопления для обеспечения стабильности этих параметров следует вторую ступень подогревателя горячего водоснабжения перевести на смешанную схему, если в обычном режиме она включена по последовательной схеме. Измеряют следующие параметры:

- 1) расходы сетевой воды и воды в квартальной сети при независимой схеме;
- 2) температуру сетевой воды и в квартальной сети;
- 3) среднюю температуру воздуха в отапливаемых помещениях;
- 4) давления сетевой воды и в квартальной сети при независимой схеме.

Основными характеристиками, которые должны измеряться при инструментальном исследовании систем *кондиционирования* зданий, являются: размеры помещений, относительная влажность воздуха, температура воздуха в помещении, скорость воздухообмена, температура подаваемого летом и зимой воздуха, температура наружного воздуха, инфильтрация воздуха. Для измерения влажности и температуры можно применять прибор типа КМ 8004 (Великобритания) или аналогичные приборы других фирм.

3.4 Системы водоснабжения.

Для измерения можно использовать установленные в организации водосчетчики, а при их отсутствии применить портативные переносные приборы. Замеры проводить в интервале не менее одних суток. Необходимо также провести измерения рабочих характеристик насосов: коэффициентов включения и коэффициентов загрузки, изучить их системы регулирования расходов и давления.

Погрешность измерения не должна превышать:

- 1) для расходов – 2,5 %;
- 2) для давления – 0,1 кгс/см².

3.5 Котельные

В организациях и предприятиях, имеющих собственные котельные, одним из основных этапов энергетического обследования являются инструментальные замеры на котельной.

Для проведения инструментального обследования применяются стационарные и (или) переносные специализированные приборы. Все применяемые приборы должны иметь аттестацию органов Госстандарта.

В таблице приведен ориентировочный список приборов для проведения исследований.

Перечень приборов для проведения измерений

№	Измеряемый параметр	Наименование прибора, тип
1	O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x , NO ₂ , SO ₂ , коэффициент избытка воздуха	Анализатор горения электронный
2	Расход жидкостей с температурой до 200 °С	Ультразвуковой расходомер жидкости
3	Измерение толщины стенок металлических труб	Ультразвуковой толщиномер
4	Измерение температуры поверхностей	Термометр инфракрасный бесконтактный
5	Измерение температуры в топке котлоагрегата	Пирометр или тепловизор с необходимыми характеристиками

Допустимые погрешности приборов для измерений характеристик котлоагрегатов приведены в следующей таблице.

Допустимая погрешность измерений

№	Вид измерений	Измеряемые физические величины	Обеспечиваемые предельные значения	
			диапазон измерений	погрешность
1	Измерения расхода	Скорость потока жидкости Скорость потока воздуха	(0...10) м/с (0...30) м/с	< ±3% < ±3%
2	Измерения температуры	Температура	-199...1300 °С	< ±1 °С
3	Измерения состава и свойств веществ	Концентрация отходящих газов топливопотребляющих установок: - окись углерода (CO) - двуокись углерода (CO ₂) - окись азота (NO) - двуокись азота (NO ₂) - двуокись серы (SO ₂) - кислород (O ₂) - углеводороды (C _x H _y) Состав производственной воды: - Ph - жесткость - содержание железа - нефтепродукты	100...10000 ppm 0,3...20% 25...5000 ppm 50... 1000 ppm 25...5000 ppm 0,25...25% 0,25...5% (по метану) 0,01 ...14 рН 0,01...4,7 мг/л 10...400 мкг/л 0,005...50 мг/л	± 10% ± 1,5% ± 5% ± 5% ± 5% ± 1% ± 5% ±0,01 рН ±0,01 мг/л ± 10 мкг/л ± 40%
4	Электрические измерения	Параметры электрических сетей	< 2000 А < 750 В < 1200 кВ А 45...65 Гц	< 1,5% < 1% < 2,5% < 1%

4. Заключительные положения

4.1 Настоящие Правила вступают в действие со дня их утверждения общим собранием членов НП «Сибэнергосбережение».

4.2 Настоящие Правила не должны противоречить действующему законодательству Российской Федерации, а также Уставу НП «Сибэнергосбережение». В случае если законами и иными нормативными актами Российской Федерации, а также Уставом НП «Сибэнергосбережение» установлены иные правила, чем предусмотрены настоящими Правилами, то применяются правила, установленные законами и иными нормативными актами Российской Федерации, а также Уставом НП «Сибэнергосбережение».