

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**  
**для производственных малых и средних предприятий**  
**по вопросам повышения ресурсо - и энергоэффективности**

## **ПРАКТИКА ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА**

- задачи снижения ресурсо-энергозатрат и энергоемкости продукции и производства в целом;
- технические решения для задач повышения ресурсо- и энергоэффективности производства;
- система ресурсо- энергоменеджмента: управление энергопотреблением;
- оценка уровня энергоэффективности и использование энергетического аудита
- требования законодательства по энергосбережению: стимулы и ответственность;
- практические рекомендации для руководителей предприятий.

**Межрегиональный Центр промышленной субконтракции и партнерства**

**Троицкий-Марков Т.Е., Сенновский Д.В., Зуев В.И., Журова А.В.**

**Рецензент: Советник директора департамента государственной энергетической политики  
и энергоэффективности Минэнерго РФ - Соловьев М.М.**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ  
для производственных малых и средних  
предприятий  
по вопросам повышения ресурсо - и  
энергоэффективности  
(практика энергоменеджмента)**

**Москва 2010 г.**

Настоящее методическое пособие создано по заказу ЗАО «Межрегиональный центр промышленной субконтракции и партнерства» в рамках проекта «Содействие развитию производственного и инновационного малого предпринимательства в городе Москве», осуществляемого в составе Комплексной целевой программы поддержки и развития малого и среднего предпринимательства в г. Москве на 2010-2012 гг. под контролем со стороны **Департамента поддержки и развития малого и среднего предпринимательства города Москвы.**

Устойчивое развитие любого производственного предприятия прямо связано с конкурентоспособностью его продукции. Одним из важнейших факторов влияющих на конкурентоспособность продукции является ее энергоемкость или доля энергетической составляющей в себестоимости этой продукции. Например, страны Евросоюза ставят перед собой задачу к 2020 году снизить объем энергопотребления в среднем на единицу продукции на 20%! В настоящее время энергоэффективность продукции многих наших предприятий уже отстает в 2-3 раза от аналогичной европейской или североамериканской.

С 1 января вступил в силу **Федеральный закон «Об энергосбережении по повышении энергетической эффективности» № 261-ФЗ от 23.11.2009г.**, Распоряжением Правительства от 13.11.2009 г. № 1715-Р утверждена «**Энергетическая стратегия России на период до 2030 г.**», в которой главнейшим стратегическим ориентиром долгосрочной государственной энергетической политики является – **Повышение энергетической эффективности отечественной экономики.**

В целях практического решения этой многоплановой задачи Федеральными Министерствами (Минэнерго, Минэкономразвития, Минрегион, Минпромторг, Минприроды, Минтранс, Ростехнадзор и др.) а также **Правительством Москвы** разработаны и приняты десятки нормативных документов, в том числе и стимулирующего характера.

Таким образом, государство поставило приоритетную задачу и обеспечило некоторые механизмы для ее реализации. Теперь дело за бизнесом. Именно бизнес, в первую очередь производственные малые и средние предприятия, не являющиеся монополистами, заинтересованы в становлении энергоэффективной экономики, прежде всего, конечно же, своей собственной, но и в целом по стране, далеко не в последнюю очередь.

Целью настоящего пособия является помощь руководителям субъектов малого и среднего предпринимательства в грамотной, научно и методически обоснованной, экономически оправданной организации системной работе по повышению ресурсо – и энергоэффективности своих предприятий.

ЗАО «Межрегиональный центр промышленной субконтракции и партнерства» выражает благодарность авторам: специалистам Технологического института энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля «ВЕМО» ([www.wemo.ru](http://www.wemo.ru) г.Москва) **Троицкому-Маркову Т.Е., Сенновскому Д.В. и Зуеву В.И.** и эксперту НП «Региональный центр управления энергосбережением» ([www.es.tomsk.ru](http://www.es.tomsk.ru) г. Томск) **Журовой А.В. [раздел 6].**

Авторы будут признательны за отзывы, замечания и предложения по содержанию данного пособия, которые просим направлять в Межрегиональный центр промышленной субконтракции и партнерства на E-mail: [ak@binec.ru](mailto:ak@binec.ru) либо [infowemo@mail.ru](mailto:infowemo@mail.ru) .

Распространяется бесплатно.

## Содержание разделов

<b>Введение</b> .....	7
<b>1. Экономика ресурсо-энергосбережения для малых и средних предприятий (МСП)</b> .....	9
<b>1.1. Экономическая ситуация на предприятиях малого и среднего бизнеса Москвы</b> .....	10
<b>1.2. Энергосберегающий эффект минимизации производственных издержек на МСП</b> .....	12
1.2.1. Влияние снижения производственных издержек на энергосбережение.....	12
1.2.2. Расходы по обеспечению производства энергоресурсами в составе себестоимости.....	15
<b>1.3. Понятие энергоемкости МСП</b> .....	20
1.3.1. Использование показателей энергоемкости при планировании и нормировании производства.....	21
1.3.2. Какая технология является наиболее энергоэффективной?.....	22
<b>1.4. Энергетические балансы промышленных предприятий</b> .....	25
<b>1.5. Состав энергетического хозяйства промышленных предприятий</b> .....	29
<b>2. Техника ресурсо - энергосбережения</b> .....	30
<b>2.1. Организационная подготовка</b> .....	30
<b>2.2. Приборный учет фактического расхода энергоресурсов</b> .....	32
2.2.1. Электросчетчик.....	32
2.2.2. Теплосчетчик.....	34
<b>2.3. Экономим электроэнергию</b> .....	35
2.3.1. Техника модернизации силового и термического оборудования.....	36
2.3.2. Техника модернизации систем освещения.....	37
<b>2.4. Экономим тепло</b> .....	43
2.4.1. Техника модернизации тепловых пунктов (ТП).....	45
2.4.2. Техника управления теплом.....	47
<b>3. Организация ресурсо- энергосбережения</b> .....	50
<b>3.1. Создание рабочей группы по внедрению системы энергоменеджмента</b> .....	50
<b>3.2. Энергетическая политика</b> .....	53
<b>3.3. Планирование</b> .....	53
3.3.1. Энергетический профиль предприятия.....	54
3.3.2. Базовое использование энергии.....	56
3.3.3. Индикаторы (показатели) энергоэффективности.....	56
3.3.4. Правовые и другие требования.....	57
3.3.5. Цели, задачи и план действий.....	58
<b>3.4. Внедрение и эксплуатация</b> .....	59
3.4.1. Компетентность, подготовка кадров, осведомленность.....	59
3.4.2. Оперативный контроль.....	60
3.4.3. Обмен информацией.....	60
3.4.4. Разработка проектов.....	60
<b>3.5. Проверка энергоэффективности</b> .....	61
3.5.1. Мониторинг, измерения и анализ.....	61
3.5.2. Несоответствия, поправки, предупреждения и улучшения.....	64
3.5.3. Контроль отчетности.....	64
<b>4 Потенциал энергосбережения</b> .....	66
<b>4.1. Энергоэффективность есть мера энергосбережения</b> .....	66
<b>4.2. Источники снижения энергоемкости продукции</b> .....	68
<b>4.3. Оценка потенциала энергосбережения</b> .....	70
<b>4.4. Проведение энергетического аудита</b> .....	73
<b>5 Правила энергосбережения</b> .....	74
<b>5.1. Стандартизация правил энергосбережения</b> .....	74
<b>5.2. Закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности</b> .....	74
<b>5.3. Подзаконные акты в сфере повышения энергоэффективности</b> .....	76
<b>5.4. Ответственность по закону в сфере повышения энергоэффективности</b> .....	78
<b>6 Практика энергосбережения</b> .....	81

6.1. Определяем энергоемкость продукции.....	81
6.2. Заключаем договор электроснабжения.....	82
6.3. Особенности договоров на теплоснабжение.....	83
6.4. Энергосберегающие технологии в освещении.....	83
6.5. Правильная организация системы освещения.....	84
6.6. Сокращение теплопотерь.....	84
6.7. Правильная организация системы отопления.....	85
6.8. Правильная организация учета энергопотребления и контроля параметров энергоснабжения.....	86
6.9. Правильная организация энергоменеджмента и стимулирования персонала в целях энергосбережения – новый стиль работы.....	86
6.10. Энергетическое обследование (ЭО) как инструмент энергосбережения.....	87
7 Глоссарий.....	88
7.1. Организации производства.....	88
7.2. Качество продукции.....	90
7.3. Ресурсосбережение.....	91
7.4. Энергетика.....	98
7.5. Использование топливно-энергетических ресурсов и энергосбережение.....	101
7.6. Показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.....	103
7.7. Теплоснабжение.....	106
7.8. Электроснабжение.....	108
<b>ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>112</b>
Рекомендуемая номенклатура показателей, устанавливаемых в нормативной документации на продукцию.....	112
Современный уровень энергопотребления некоторых производств в Дании.....	114
Расчетная температура воздуха внутри помещений.....	115
Удельные плотности электрических нагрузок.....	116
Краткий состав мероприятий по повышению энергоэффективности.....	117
➤ Меры энергосбережения для малого бизнеса (Рекомендации Минэнерго РФ).....	117
➤ <b>ЗДАНИЯ</b> .....	118
Повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций.....	118
Повышение энергоэффективности системы отопления.....	118
Повышение качества вентиляции. Снижение издержек на вентиляцию и кондиционирование.	119
Экономия воды (горячей и холодной).....	119
Экономия электрической энергии.....	120
Экономия газа.....	120
➤ <b>ЖКХ</b> .....	120
План мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации.....	123
Примерная форма предложения об оснащении приборами учета.....	129
Об утверждении форм федерального статистического наблюдения за энергосбережением	131
О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.....	135
Изменения по вопросу определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения.....	136
Особенности энергетических процессов на промышленных предприятиях.....	142
Виды энергетических балансов.....	147
а. Отчетные энергетические балансы.....	147
б. Плановые энергетические балансы.....	148
Диаграмма пересчета энергетических величин.....	153
Список использованных и рекомендуемых источников информации.....	154

❖ <b>Нормативно-методические документы</b> .....	154
❖ <b>Литература</b> .....	158
❖ <b>Интернет-ресурсы:</b> .....	158

## Введение

Энергосбережение начинается в замысле с учета и анализа затрат энергоресурсов и исполняется в производстве рациональным управлением их расхода.

Изучение настоящего Методического пособия позволит руководителям малых и средних предприятий и лицам, ответственным за снижение энергоемкости продукции и повышение энергоэффективности предприятий:

- а) разработать энергетическую политику;
- б) определить места возникновения значительного энергопотребления;
- в) определить правовые и другие требования, которые организация обязана выполнять;
- г) определить приоритетные направления и поставить цели и задачи;
- д) выстроить соответствующую структуру и разработать программу (ы) по выполнению задач;
- е) обеспечить планирование, контроль, мониторинг, разработку корректирующих и превентивных мероприятий, проведение аудитов и проверок с целью выявления соответствия энергетической политики системе энергоменеджмента и успешной реализации проектов.

Забота об энергоэффективности производства – это надежнейшее основание для успешности предпринимательского дела. А сама энергоэффективность – это один из самых чутких индикаторов состояния дел с точки зрения и технического уровня производства, и уровня менеджмента, и финансового состояния предприятия.

Ввиду всепроникающего характера задач повышения ресурсо-энергоэффективности буквально во все сферы деятельности предприятия настоящим Методическим пособием предпринята попытка раскрыть в комплексе экономические, технические и организационные аспекты рассматриваемой проблемы, принципы регулирования, планирования и практической реализации политики ресурсо – энергосбережения.

То, что государство, регулируя в основном деятельность крупных производителей, казалось бы, не проявляет в вопросах энергосбережения столь пристального внимания к предприятиям малого и среднего бизнеса, отнюдь не свидетельствует о меньшей актуальности для них рассматриваемых проблем. Напротив, позиция государства отражает понимание общества, что борясь за выживание в условиях острейшей конкуренции, малые и средние предприятия сами в первую очередь заинтересованы в эффективном использовании и сбережении ресурсов и потому не нуждаются в принуждении, а только в поддержке.

Следует особо подчеркнуть, что построение энергосберегающей политики на малых и средних предприятиях по сравнению с крупными производствами имеет существенную специфику. Отличие состоит не только в повышенном интересе к решению этих задач, но и в гораздо меньших возможностях их практического решения без посторонней помощи.

Для малого и среднего бизнеса характерны:

- нестабильность структуры и объемов производства, связанная в частности с его позаказной ориентацией;
- неразвитость (а зачастую и отсутствие) собственной производственной инфраструктуры, значительную часть которой приходится арендовать, и на развитие которой практически невозможно повлиять;
- трудности (вплоть до невозможности) привлечения финансовых вложений и заимствований, особенно в инфраструктурные проекты;
- невозможность содержать в штате высококвалифицированных управленческих и технических специалистов, необходимых для реальной постановки управления затратами и эффективной эксплуатации оборудования;
- слабая обеспеченность средствами контроля и учета расходования ресурсов и использования оборудования.

Все это влияет не только на тактику решения задач энергосбережения, но даже и на стратегию постановки самих целей в этой области.

Настоящее пособие, не претендуя на всеохватность и подробность освещения темы, имеет задачей показать практические пути повышения ресурсо- и энергоэффективности на малых и средних производственных предприятиях и рассматривает следующие вопросы:

- актуальные задачи снижения ресурсо-энергозатрат и энергоемкости продукции и производства в целом;
- возможные технические решения для задач повышения ресурсо- и энергоэффективности производства;
- внедрение в систему управления предприятием и производственным процессом элементов ресурсо - энергоменеджмента: контроль, учет, анализ и управление энергопотреблением;
- инструментарий оценки уровня энергоэффективности и использование энергетического аудита
- стимулы и ответственность за выполнение требований к повышению энергоэффективности и энергосбережению в соответствии с действующим законодательством;
- практические рекомендации для руководителей малых и средних предприятий.

Желающие получить дополнительную информацию по отдельным вопросам, затрагиваемым настоящим пособием, могут воспользоваться приведенным в конце перечнем литературы и информационных источников.

В настоящем Методическом пособии применяются следующие сокращения:

ВЭР - вторичные топливно-энергетические ресурсы;

ГВС - система горячего водоснабжения.

ЖКХ - жилищно-коммунальное хозяйство;

ИТП - индивидуальный тепловой пункт

КПД - коэффициент полезного действия;

ЛЭП - линия электропередачи;

МСБ - малый и средний бизнес;

МСП - малое и среднее предприятие;

ПП - производственное предприятие;

ПЭЭ - показатель энергетической эффективности;

РЭК - Региональная энергетическая комиссия;

ТП - технологический процесс;

ТЭК - топливно-энергетический комплекс;

ТЭР - топливно-энергетические ресурсы;

ТЭС - технологическая энергетическая система;

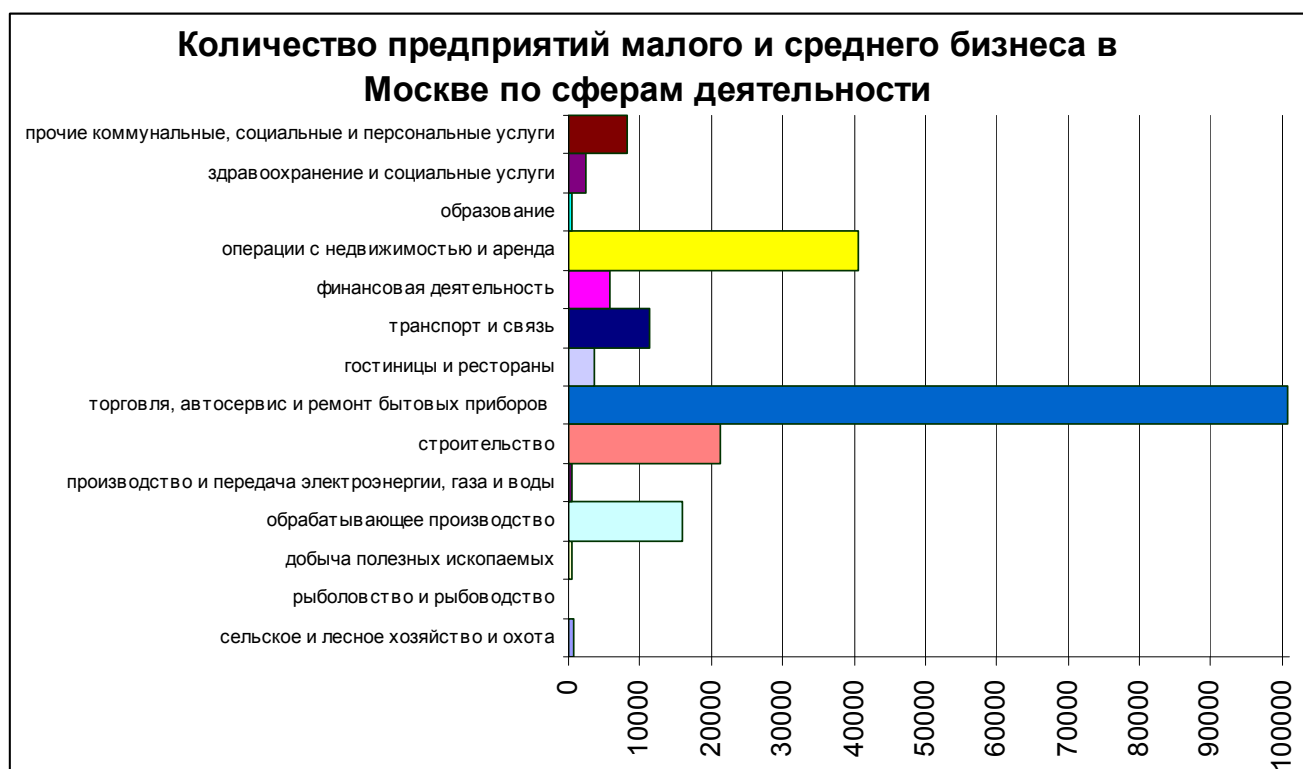
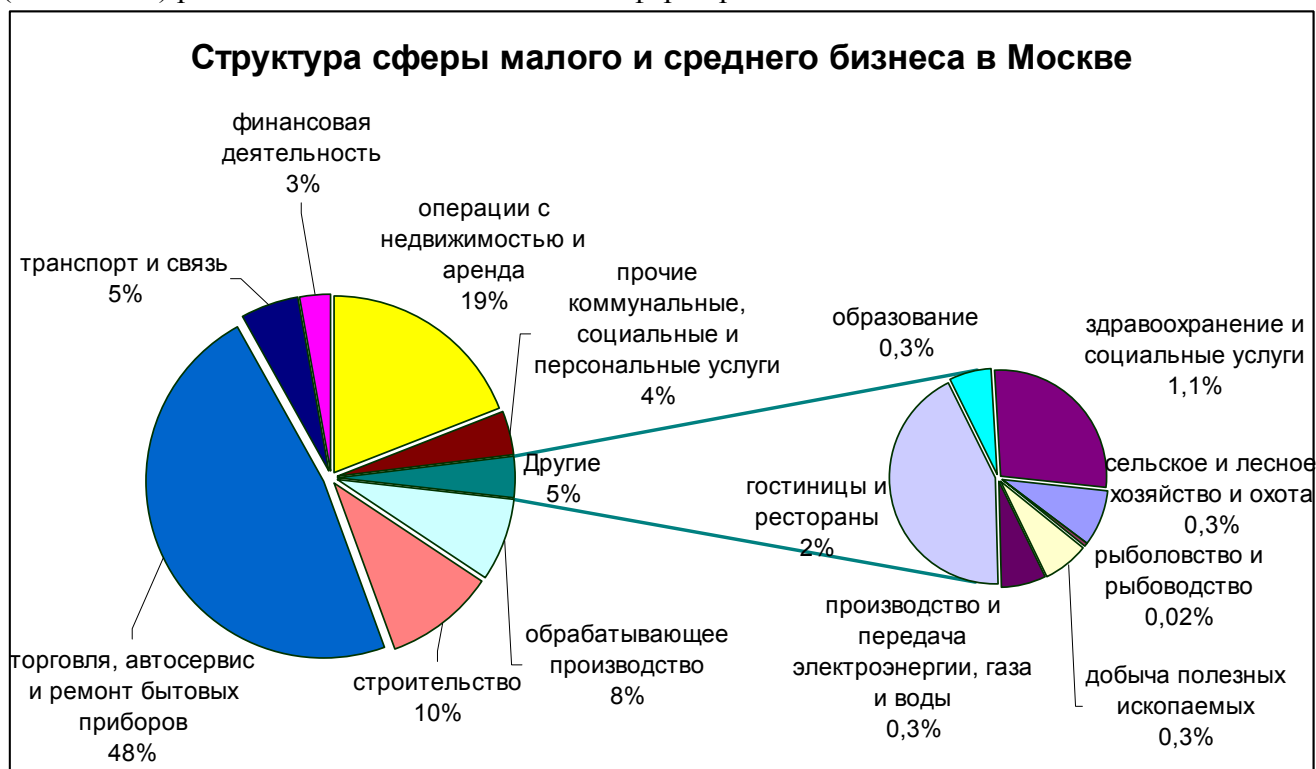
ТЭЦ - теплоэлектроцентраль;

ЭБ - энергетический баланс.



## 1. Экономика ресурсо-энергосбережения для малых и средних предприятий (МСП)

Подавляющее число МСП (до 80%) занято в сфере услуг и лишь немногие предприятия (менее 20%) решаются вести деятельность в сфере производства.



Такое положение соответствует весьма отсталому состоянию нашей отечественной экономики, но никак не может удовлетворить интересам ее развития.

Реальная экономика, основанная, прежде всего, на производстве новой продукции, может совершенствоваться только при массовом присутствии на рынке огромного числа сравнительно небольших предприятий, способных на свой страх и риск оперативно осваивать разрабатываемые наукой и изобретателями инновации и предлагать результаты такого обновления обществу и крупным менее динамичным производителям.

В последнее время осознание этой закономерности привело к качественному улучшению механизмов поддержки развития МСБ в реальном секторе экономики, а также к формулированию приоритетных направлений такой поддержки. Это позволяет надеяться и на преодоление общей экономической отсталости, и на расширение возможностей модернизации экономик тех МСП, которые восприняли обращенный к ним вызов общества.

Одним из главных инструментов оздоровления и модернизации экономики предприятия является становление современной системы управления ресурсо- и энергоэффективностью.

### 1.1. Экономическая ситуация на предприятиях малого и среднего бизнеса Москвы

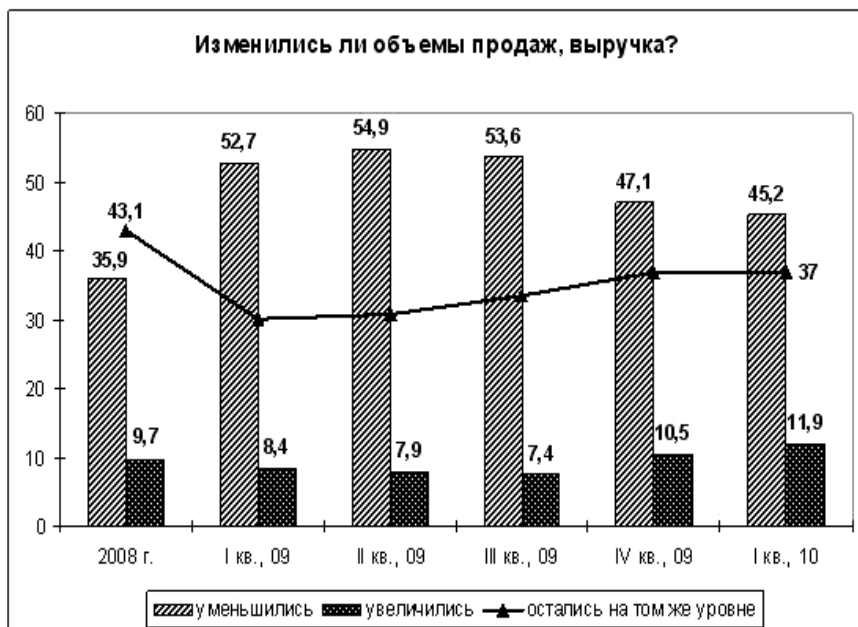
По итогам докризисного 2008 года в Москве насчитывалось 217471 предприятий малого и среднего бизнеса, причем около 89% составляли микро-предприятия с количеством до 15 человек. В целом на МСП занято более 2 млн. человек. Средние показатели экономического положения МСП по итогам 2008г.:

Средняя рентабельность продаж, %	-	3,3
Средняя чистая прибыль, тыс. руб.	-	846
Средняя выручка, тыс. руб.	-	50494
Средний баланс актива, тыс. руб.	-	52067
Средний собственный капитал, тыс. руб.	-	7155
Средняя сумма финансовых вложений, тыс. руб.	-	16894
Среднее число занятых, чел.	-	9,1
Средний возраст предприятий, лет	-	4,68

Средняя чистая прибыль прибыльных МСП, работающих в сфере обрабатывающего производства, составляет 1936 тыс.руб./год, а на предприятиях оптовой и розничной торговли, автосервиса и ремонта бытовых приборов - 1601 тыс.руб./год.

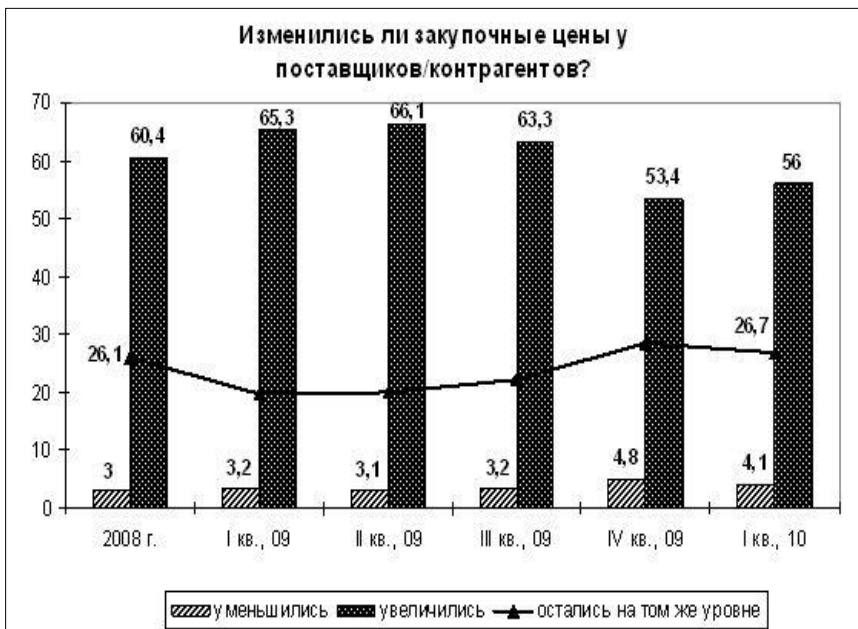
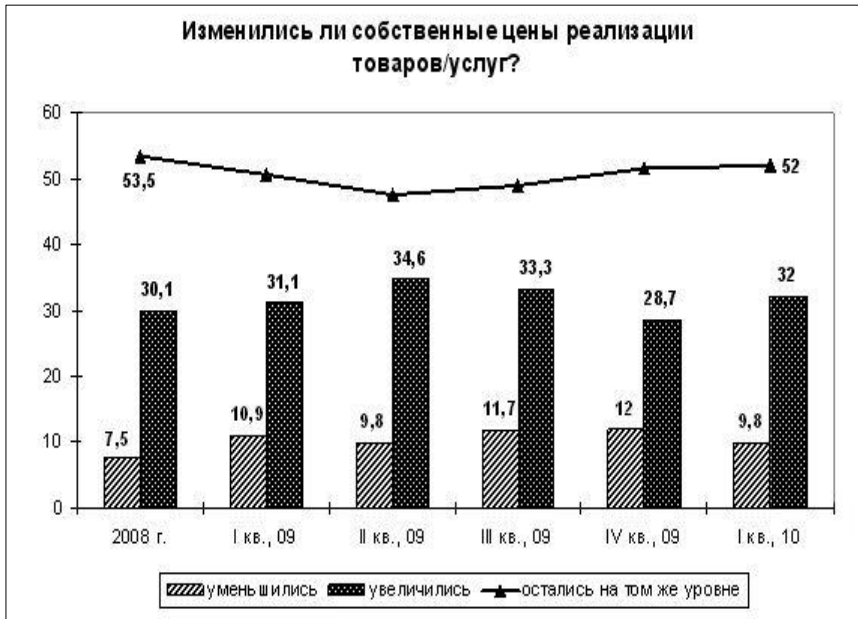
Мировой финансово-экономический кризис естественно привел к ухудшению экономического положения подавляющего числа МСП, однако он же заставил всех обратить внимание на имеющиеся резервы. В результате через год после начала кризиса стали проявляться тенденции оздоровления МСБ.

На приведенных ниже диаграммах показаны изменения показателей деловой активности МСБ в период кризиса по результатам опроса предприятий Москвы (неопределенные ответы не показаны).



В числе наиболее подпавших под влияние кризиса показателей оказались объемы продаж предприятий МСБ. За полтора года кризиса (по истечении первого квартала 2010 года) малому и среднему бизнесу не удалось вернуть ситуацию на докризисный уровень 2008г. До четвертого квартала 2009 года ситуация держалась ниже благоприятного уровня. Пик падения пришелся на II квартал. Далее наметилась повышающая тенденция. Переломными стали

последние три месяца 2009 года, когда число предприятий с положительной или «нулевой» динамикой объема продаж почти сравнялась с числом предприятий, где продажи сократились, а затем устремилось к преобладанию.

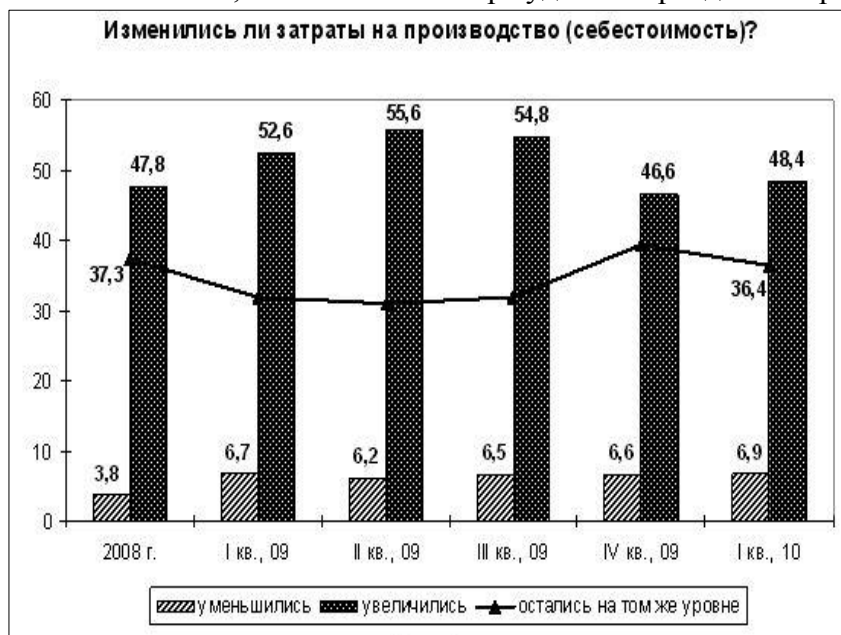


Ценовое поведение предприятий из-за кризиса в течение года изменялось незначительно. Каждая вторая фирма, как и в 2008 году, продолжает удерживать цены на докризисном уровне. Примерно каждое третье предприятие практикует повышение цен и только каждое десятое их снижение. Тем не менее, имела место и некоторая динамика в ценообразовании. Более интенсивно цены росли во втором квартале. Позже ситуация постепенно изменилась в лучшую сторону. Фирм снижающих цены становится больше.

Кризис не лучшим образом повлиял на состояние деловых отношений предприятий с контрагентами и поставщиками, что выразилось в повышении ценового давления со стороны последних. Через полтора года после начала кризиса наметилось частичное выправление ситуации, но не коренным образом. По-прежнему, доля предприятий, прибегающих к услугам контрагентов, вынужденных делать это по повышающимся ценам, остается преобладающей. Особенно много их было в весенние месяцы (во втором квартале 2009 года). Тем не менее, на начало 2010г. имеются признаки возврата ситуации к докризисному состоянию.

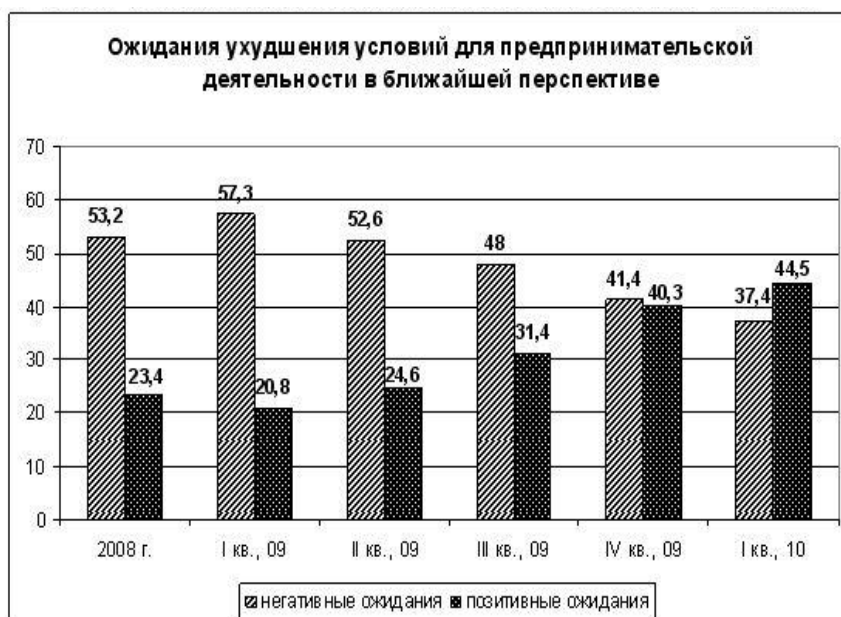
Ситуация с денежной самостоятельностью в какой-то мере, после затяжного периода ухудшения в течение трех кварталов прошлого года, вернулась к докризисному уровню. Наибольшие проблемы с самообеспеченностью

денежными средствами у предприятий были во втором и третьем кв. 2009 г. Кризис постепенно повышает потребность предприятий во внешних заимствованиях. За полтора года количество малых и средних фирм, демонстрирующих интерес к внешнему финансированию, стало примерно на 15% больше. Делать внешние заимствования стало несколько комфортнее. Доля предприятий, которые говорят о снижении возможностей привлечь нужные средства, продолжает намного преобладать над той частью фирм, которые утверждают обратное. Однако можно отметить, что в какой-то мере удалось преодолеть кризисный период 2008 года.



Одним из главных факторов, способствующих перелому неблагоприятной тенденции по падению объемов производства, является сокращение в секторе МСП производственных издержек.

С самого начала кризис сказался в затратах на производство, когда доля предприятий с увеличившимися производственными затратами многократно доминировала. В течение трех кварталов 2009 года ситуация развивалась по неблагоприятному сценарию и пик ухудшения пришелся где-то



на второй квартал. Далее наметились позитивные сдвиги. Неблагоприятная картина динамики затрат в последнее полугодие стала отмечаться уже менее чем на половине предприятий, что лучше докризисного уровня. Но ситуация остается напряженной.

Почти каждое второе предприятие вынуждено работать с увеличением затрат.

Отмеченные тенденции формируют ожидания на улучшение делового климата. До осени 2009 года «пессимисты» численно

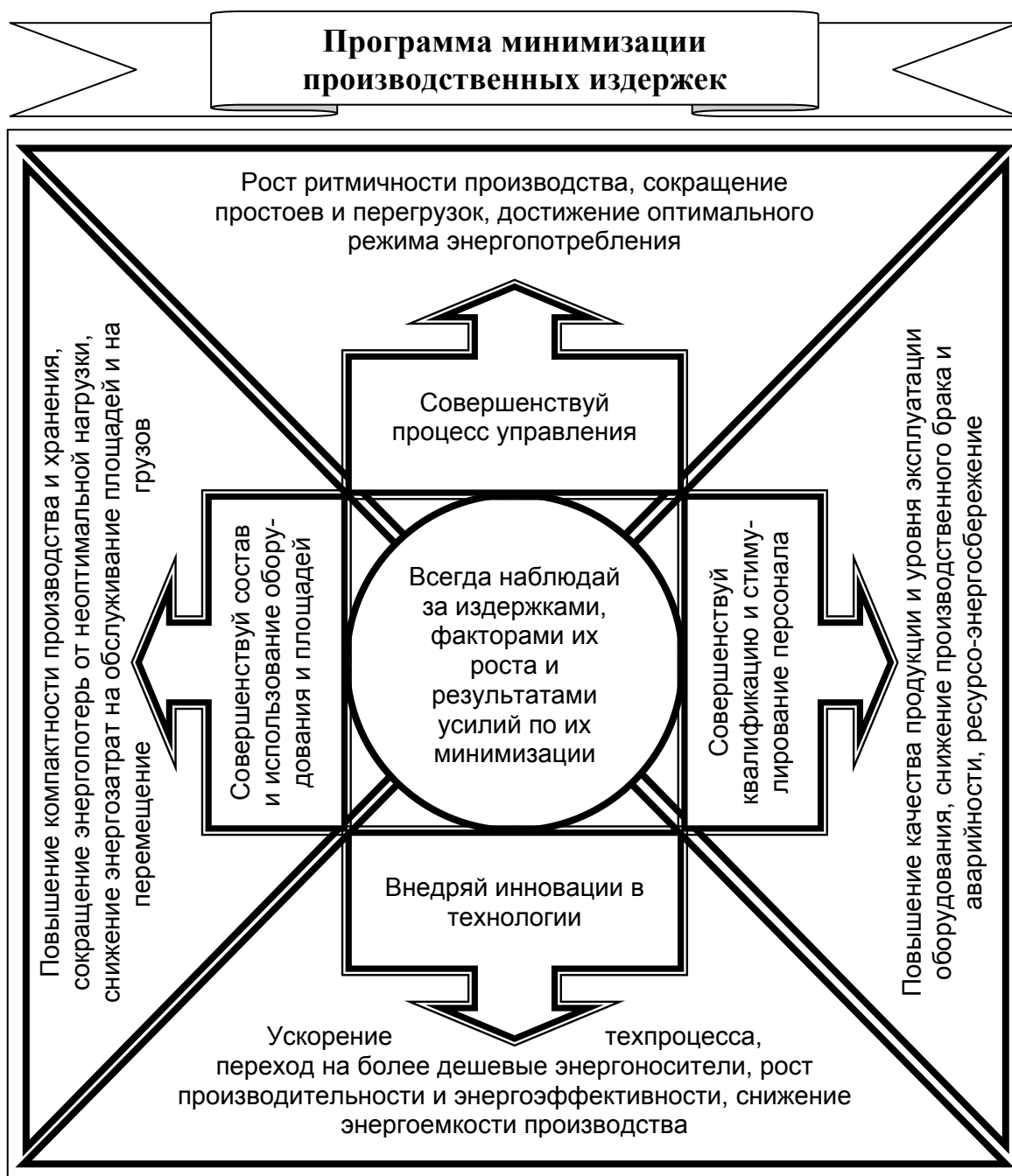
заметно преобладали над «оптимистами». Перелом наметился в IV квартале 2009 года, а в нынешнем году впервые доля оптимистов стала доминирующей.

## 1.2. Энергосберегающий эффект минимизации производственных издержек на МСП

### 1.2.1. Влияние снижения производственных издержек на энергосбережение

Повышение энергоэффективности производства – задача комплексная и системная, связанная с уровнем его **организации, технической оснащенности и кадровой обеспеченности**. Упущение хотя бы в одном компоненте сказывается на увеличении доли энергозатрат в себестоимости зачастую больше, чем на других ее составляющих. А этот рост приводит к потере конкурентоспособности и финансовой устойчивости предприятия.

Необходимость управления затратами на производственном предприятии очевидна, но это становится возможным только в случае **внедрения эффективной программы снижения издержек** не в ущерб качеству готовой продукции.



Методология программы снижения издержек строится на нескольких принципах:

- совершенствование управления производственными процессами, включая информационные взаимодействия, материальные потоки и затраты времени;
- оптимизация состава и характеристик оборудования производства и производственной инфраструктуры;
- использование инновационных технологий;
- стимулирование, переподготовка и повышение квалификации персонала;
- постоянное наблюдение за издержками, факторами их роста и результатами усилий по их минимизации.

На 99% предприятий МСБ внутрицеховая логистика, формат сменно-суточных заданий, ритмичность загрузки производства выстроены неверно.

Ненадлежащая форма и несвоевременность подачи информации об объеме производства продукции службами маркетинга и продаж предприятия приводит к максимальному увеличению ненужных и нелепых дополнительных издержек по:

- привлечению большего количества персонала, чем нужно;
- расходованию большего количества электроэнергии и тепла;
- увеличению износа оборудования;
- удорожанию закупаемого сырья и материалов.

Плохой организацией производства обусловлены высокая доля отходов и брака. Например, в строительстве расходы по устранению брака составляют до 40% всей себестоимости возводимого объекта.

Почти повсеместно электрические и в особенности тепловые и холодильные мощности используются нерационально. Состав технологического оборудования редко когда бывает близок к оптимальности, а между тем современное оборудование, как правило, автоматизированное, может вдвое повысить производительность труда, производит меньше отходов и выбросов, сберегает энергию, требует меньше места.

Специалист-технолог, приглашенный на предприятие, даст вам ценные практические советы по приобретению тех или иных видов негабаритного, недорогого и экономичного оборудования, позволяющего экономить время ваших сотрудников и ваши же деньги.

К значительным потерям времени, труда, энергоресурсов приводит неправильное использование или отсутствие требуемого оборудования/инвентаря на предприятии.

Недостаток высокопроизводительной автоматизированной техники также приводит к нерациональному использованию времени и труда, повышенным расходам энергоресурсов на обеспечение производственного процесса в целом и на работу используемого оборудования в частности.

Внедрение передовых средств и технологий требует, как правило, значительных вложений, но позволяет получить качественный скачок в снижении производственных издержек, включая энергозатраты.

Следует обратить внимание на то, рационально ли используются площади отапливаемых помещений и холодильных камер.

Например, такое незначительное обстоятельство, как хранение в круглой таре (бочки, баки и т.п.), приводит к сокращению складской и холодильной площади на 30-40%. Установка стеллажей в складских помещениях и холодильных камерах, в совокупности с использованием квадратной/прямоугольной тары увеличивает объем свободных площадей почти в два раза и позволяет сократить затраты на их энергообеспечение.

Изменение условий производства приводит к неминуемой необходимости переучивать персонал, особенно средний технический персонал. Большинство из них, выпускников советских и постсоветских училищ воспринимают технологические и эксплуатационные требования на уровне формальной «обязаловки», знание которой необходимо для допуска на работу. Внедрение новых технологий и современного производственного оборудования заставляет сотрудников по-новому взглянуть на свою собственную роль в технологическом процессе производства. Ибо и продукция, и технологические операции ее изготовления, и оборудование, на котором она изготавливается, становятся все более утонченными и чувствительными к нашему небрежению и нашим ошибкам, подчас тяжело мстя нам самим за наше несерьезное отношение даже и катастрофами, не говоря уж о жутких убытках предприятию.

**Недопустимо модернизировать производство и при этом забыть о переподготовке персонала**

Итак, в деле сокращения производственных издержек все должно решаться в комплексе. Но в какую цену обойдется предприятию такой «комплекс»?

Если не строить наполеоновских планов, то сумма вложений в минимизацию издержек будет вполне обозримой и окупится быстро.

Внедрение программы экономии ресурсов предприятия, особенно в части постоянных коммунальных расходов и модернизации существующего теплового оборудования, на небольшом предприятии общественного питания потребует инвестиций около 60 тыс.рублей.

Основная цель программы - введение режима жесточайшей экономии на производстве. Начинаем заменой лампочек накаливания на люминесцентные, дающие экономию по расходу электроэнергии до 850 руб./год на одной лампочке. Заканчиваем установкой принудительного отключения вытяжного вентиляционного зонта над рабочей зоной, позволяющего отключить вытяжку автоматически во время не использования технологического оборудования.

Полезным будет внедрить особую систему зонирования предприятия и переводить производственный участок на так называемую «самоокупаемость». Цеху устанавливаются плановые финансовые показатели. Отдел продаж выступает «покупателем» продукции у цеха и цех получает свою небольшую часть прибыли, которая распределяется между работниками. Такой подход позволяет в корне изменить мотивацию персонала. Теперь, получая от 20 до 30% прибавки к жалованию, в случае достижения коллективных результатов они начинают задумываться о том, что количество лишних мотков упаковочной пленки, намотанных вокруг упаковываемого продукта приведет к росту переменных затрат их цеха, а, значит и к уменьшению их прибыли, часть которой они положат в карман. При такой схеме сотрудники никогда не забывают выключить свет, выходя из помещения, потому что теперь «они сами платят за электроэнергию».

**Заинтересовать людей экономить  
невозможно без привязки их оплаты труда к  
количеству сэкономленных рублей**

Очень важно показать людям, что воровать менее выгодно, чем экономить. Тогда сотрудники начнут относиться к процессу экономии столь же трепетно, сколь раньше относились к процессу злоупотребления. Важно действительно показать им, что экономить - это выгодно.

#### 1.2.2. Расходы по обеспечению производства энергоресурсами в составе себестоимости

Себестоимость продукции (работ, услуг) – это выраженные в денежной форме текущие затраты предприятия на производство и сбыт продукции (работ, услуг).

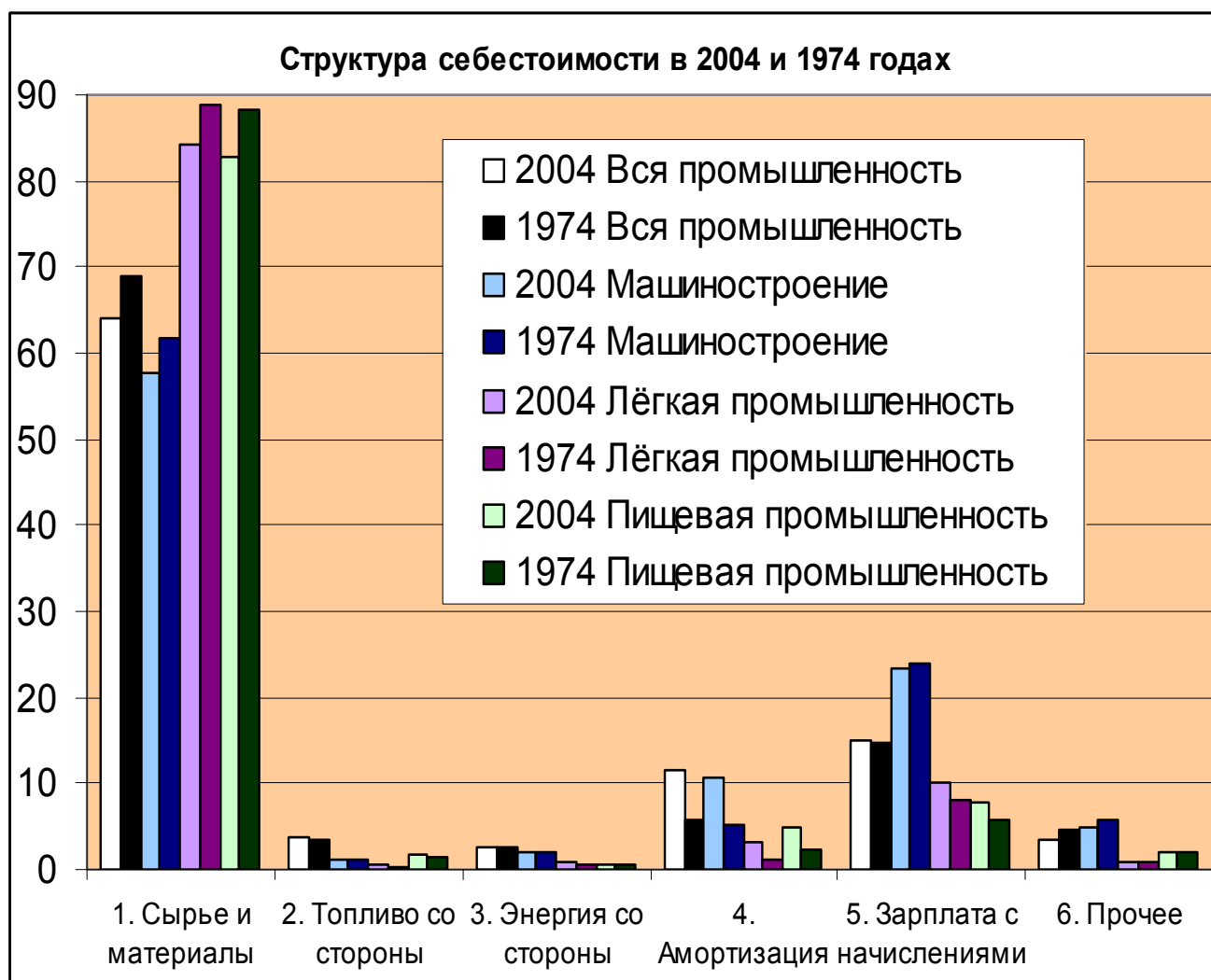
Себестоимость продукции является важнейшим качественным показателем, который показывает, во что обходится предприятию производство и сбыт продукции. Чем ниже себестоимость, тем выше прибыль и, соответственно, рентабельность производства.

Исчисление себестоимости продукции предприятию необходимо для:

- определения цен на продукцию;
- определения рентабельности производства и отдельных видов продукции;
- выявления резервов повышения рентабельности и конкурентоспособности продукции;
- обоснования решения о производстве новых видов продукции и снятия с производства устаревших изделий;
- расчета экономической эффективности внедрения новой техники, технологии, организационно-технических мероприятий и т.д.

Структура себестоимости продукции различных отраслей промышленности по элементам затрат, характерная для российской экономики в сопоставлении с экономикой советского периода, показана в нижеследующей таблице и на диаграмме:

Элементы затрат	Вся промышленность		Машиностроение		Лёгкая промышленность		Пищевая промышленность	
	2004	1974	2004	1974	2004	1974	2004	1974
<b>1. Сырье и материалы</b>	63,90	68,9	57,80	61,7	84,30	88,9	82,80	88,2
<b>2. Топливо со стороны</b>	3,70	3,6	1,10	1,2	0,50	0,3	1,70	1,3
<b>3. Энергия со стороны</b>	2,60	2,5	1,90	2,1	0,80	0,7	0,70	0,5
<b>4. Амортизация</b>	11,40	5,7	10,70	5,2	3,20	1,1	5,00	2,2
<b>5. Зарплата с начислениями</b>	14,90	14,8	23,50	24,0	10,20	8,2	7,80	5,7
<b>6. Прочее</b>	3,50	4,5	5,00	5,8	1,00	0,8	2,00	2,1
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



Из приведенной таблицы видно, что структура себестоимости продукции зависит от характера производственного процесса, но никак не от уклада экономики.

Наиболее весомыми элементами затрат для большинства отраслей промышленности являются сырье и материалы, заработная плата и амортизация. Изменение экономической ситуации за тридцать лет привело к существенному возрастанию (более чем в 2 раза) доли амортизации в себестоимости производства при снижении доли сырья и материалов, хотя этот элемент затрат практически не утратил своей доминирующей позиции.

Следует отметить, что несмотря на опережающий рост цен на топливо и энергию, усилия предприятий по сокращению энергопотребления удержали долю этих элементов затрат в себестоимости промышленной продукции почти на неизменном уровне.

Таким образом,



**экономия ресурсов, повышение производительности труда и повышение эффективности использования оборудования и производственных площадей** являются основными задачами снижения себестоимости продукции. Однако не стоит забывать, что без **улучшения организации производства, труда и управления** в целом первые три задачи решить невозможно

По экономической роли в процессе производства продукции затраты подразделяются на основные и накладные.

Основными называются затраты, непосредственно связанные с технологическим процессом производства: сырье и материалы, топливо и энергия на технологические цели, расходы на оплату труда производственных рабочих и др.

Накладные расходы образуются в связи с организацией, обслуживанием производства и управлением им. Они состоят из комплексных общепроизводственных и общехозяйственных расходов. Величина этих расходов зависит от структуры управления подразделениями, цехами и предприятиями.

Соответственно

**расходы по обеспечению энергоресурсами процесса производства относятся к основным, а расходы по обеспечению энергоресурсами предприятия – к накладным**

Для исчисления себестоимости отдельных видов продукции производственные предприятия используют группировку затрат по статьям калькуляции.

Калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) – это исчисление величины затрат, приходящихся на единицу (выпуск) продукции. Ведомость, в которой производится расчет на единицу продукции, называется калькуляцией.

Примерный перечень статей калькуляции выглядит следующим образом:

1. «Сырье и основные материалы».
2. «Полуфабрикаты собственного производства».
3. «Возвратные отходы» (вычитаются).
4. «Вспомогательные материалы».
5. «Топливо и энергия на технологические цели».
6. «Расходы на оплату труда производственных рабочих».
7. «Отчисления на социальные нужды».
8. «Расходы на подготовку и освоение производства».
9. «Расходы по эксплуатации производственных машин и оборудования».
10. «Общехозяйственные расходы».
11. «Общехозяйственные расходы».
12. «Потери от брака».
13. «Прочие производственные расходы».
14. «Коммерческие расходы».

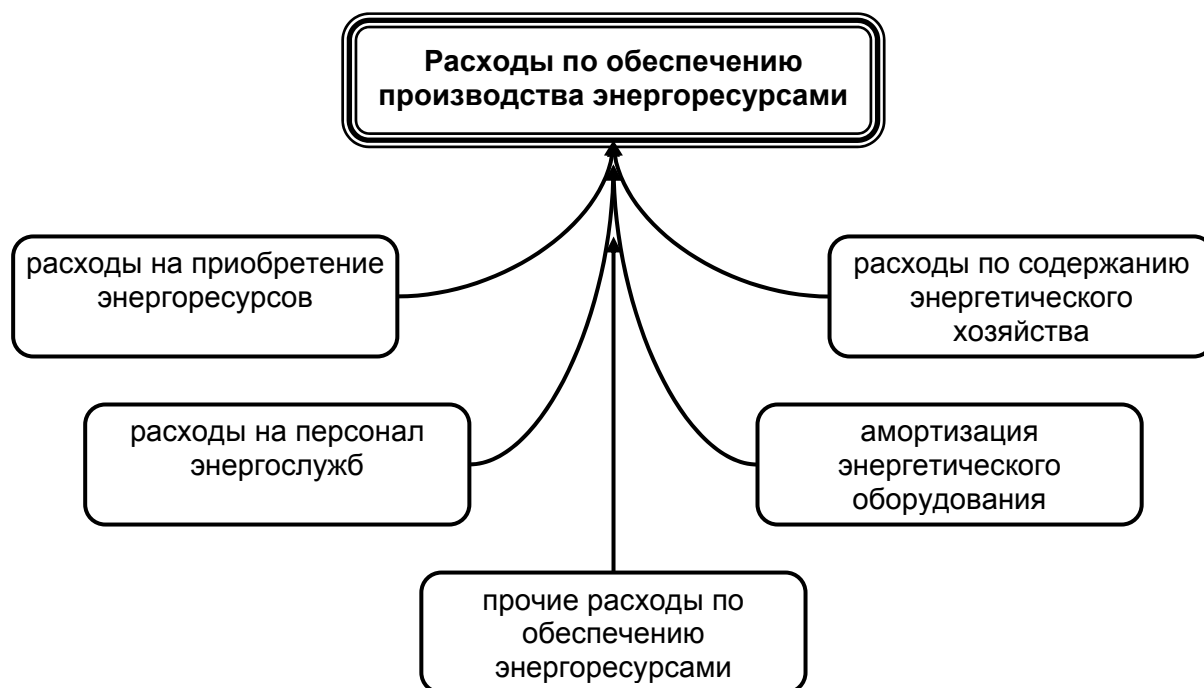
Итог первых десяти статей позволяет получить цеховую себестоимость, итог первых тринадцати статей образует производственную себестоимость, а итог всех четырнадцати статей – полную себестоимость продукции.

Практически

**не только статья «Топливо и энергия на технологические цели», но и каждая из пяти последних статей калькуляции, начиная с «Цеховых расходов» несет (или может нести) в себе элементы расходов по обеспечению производства и предприятия в целом энергоресурсами.**

К расходам по обеспечению производства и предприятия в целом энергоресурсами относятся:

- расходы на приобретение энергоресурсов;
- расходы на оплату труда персонала энергетических служб предприятия, а также отчисления на социальные нужды, исчисленные с этих расходов;
- расходы на оплату материалов, работ и услуг подрядчиков по содержанию оборудования энергетического хозяйства предприятия;
- амортизация оборудования энергетического хозяйства предприятия;
- прочие расходы по обеспечению производства и предприятия в целом энергоресурсами.



Под *энергетическим хозяйством* понимается совокупность технических средств для обеспечения бесперебойного снабжения предприятия всеми видами энергии.

Общеховые энергозатраты для изготовления заданного количества продукции за месяц, квартал, год и исполнения услуги за определенный период определяют как сумму расходов энергоресурсов на основные и вспомогательные технологические процессы, тем самым оценивая, во что обходится в энергетическом смысле выполнение, например, месячной производственной программы.

Как правило, имеет место следующий расход ТЭР на общеховые нужды:

- 1) технологические процессы (основной и вспомогательные);
- 2) отопление;
- 3) освещение;

- 4) вентиляция (с улавливанием выбросов);
- 5) кондиционирование;
- 6) транспортирование готовой продукции;
- 7) транспортирование, хранение отходов;
- 8) поддержание пожарной системы;
- 9) перекачка сточных вод;
- 10) хранение готовой продукции.

Весьма полезной является группировка затрат по отношению к объему производства. По данному признаку затраты подразделяются на постоянные и переменные.

Постоянные затраты (общецеховые и общехозяйственные расходы, амортизация, арендная плата, заработная плата управленческого персонала на повременной оплате, затраты на исследовательские работы, рекламу, на повышение квалификации работников и т.д.) не зависят от динамики объема производства и продажи продукции, то есть не изменяются при изменении объема производства.

**К снижению доли постоянных энергозатрат в себестоимости продукции ведут не только непосредственное сокращение расходов по обеспечению энергоресурсами производства, но и, как правило, любые меры по увеличению производства и производительности труда, улучшению использования производственных площадей и технологического оборудования**

Переменные затраты (заработная плата производственных рабочих, изготавливающих определенный вид продукции, затраты сырья и материалов) зависят от объема и изменяются прямо пропорционально изменению объема производства (или деловой активности) компании. По мере его повышения растут и переменные затраты, и наоборот.

Переменные затраты, рассчитанные на единицу продукции, представляют собой постоянную величину.

**Чтобы снизить переменную часть энергозатрат, необходимо совершенствование технологического процесса (сокращение простоев и времени работы производственного оборудования вхолостую, повышение экономичности оборудования, снижение производственного брака)**

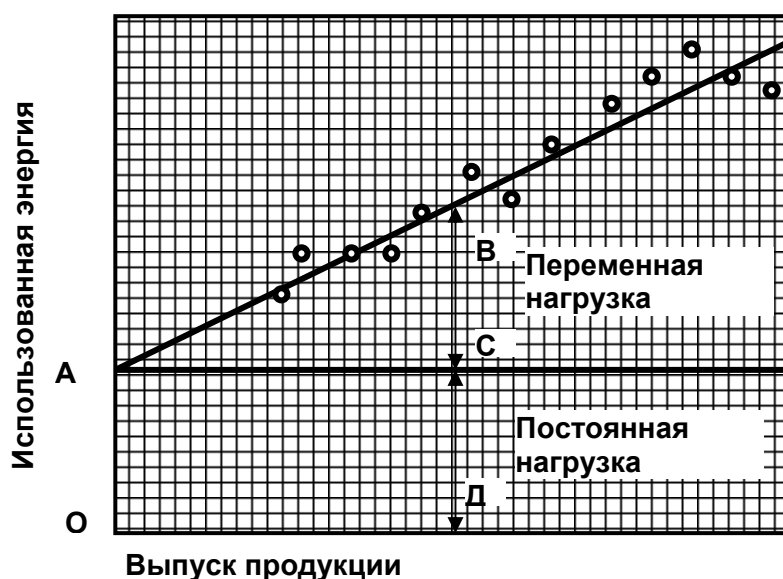
В программе наблюдения за производственными издержками должны быть оговорены методы проверки установленных значений показателей энергоемкости.

Одним из методов распределения энергозатрат на постоянную и переменную часть является статистический *метод регрессионного анализа*. Он представляет собой математический прием, который основан на выявлении и использовании статистических зависимостей между исследуемыми случайными величинами, одна из которых выбирается в качестве определяющей. В нашем случае он позволяет найти приближенную зависимость энергопотребления от выпуска продукции, анализируя значения этих показателей за каждый месяц.

Простейшей является линейная зависимость - так называемая линейная регрессия. Существуют также разного вида нелинейные зависимости и, соответственно, квадратичная, показательная, экспоненциальная, логарифмическая регрессия.

**Регрессионный анализ позволяет определить пути нормирования потребления энергии, а значит критерии контроля и основания для экономии**

На нижеследующем рисунке приведен типичный пример линейного графика регрессионного анализа.



Положение звездочек соответствует количеству выработанной за определенный промежуток времени (например, за месяц) продукции и количеству потребленной за это время энергии. На основе линейного регрессионного анализа определено положение линии регрессии, которая, как видно, прошла с максимальным приближением к звездочкам (возможность определения параметров регрессионной линейной зависимости, как правило, предусмотрена даже в инженерных калькуляторах, не

говоря уж о компьютерных программах, имеющих средства статистической обработки наборов данных). Отрезок OA, который отсекает "стандартная линия" на оси энергии, соответствует потреблению энергии предприятием в случае отсутствия производства продукции - постоянному потреблению. Отрезок BC отвечает потреблению, которое обусловлено выпуском определенного объема продукции (отрезок OD).

Понятно, что с увеличением объема производства продукции возрастает лишь переменная составляющая затрат энергии. Однако в отношении постоянной составляющей нелишне заметить, что ее доля в общем объеме энергозатрат будет уменьшаться и в какой-то момент станет пренебрежительно малой величиной.

Следует заметить, что любые непроизводительные энергозатраты, например, утечка пара, теплопередача с поверхности труб, могут быть условно отнесены к постоянным потерям.

### 1.3. Понятие энергоемкости МСП

Стоимостные оценки не могут служить единственной мерой эффективности. Реальная экономика основана на взаимосвязи материальных потоков во внутрипроизводственной сфере и внешней среде.

Анализ соотношения материальных потоков позволяет правильно определять уровень сбалансированности и устойчивости производства.

При установлении требований к уровню экономичности продукции стремятся обеспечить минимум расходования всех видов материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Одним из критериев, позволяющих достоверно определить затраты производства, не исключая стоимостных показателей, является энергоемкость.

*Энергоемкость производства продукции* – это величина потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы.

### 1.3.1. Использование показателей энергоемкости при планировании и нормировании производства

Производственная энергоемкость всей продукции может быть установлена для определенного установленного интервала времени (за год, квартал, месяц и т.д.) и в этом случае будет отражать не техническую или технологическую характеристику изделия, а плановую или фактическую переменную производственного процесса за названный интервал.

Для целей нормирования (включая внесение в стандарты предприятия, технологическую, проектную и другую документацию на изделие или производственный процесс) показатели производственной энергоемкости изготовления продукции/изделия могут быть представлены в абсолютной и удельной формах.

*Абсолютные значения показателей энергоемкости* изготовления продукции характеризуют затраты топлива и энергии на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции. Эти показатели выражаются в абсолютных значениях затрат энергоресурсов, приходящихся на единицу продукции. В качестве единиц продукции используют принятые для данного вида единицы измерения (метры, тонны, квадратные метры, штуки и т.д.).

#### Пример

Если на производство 3000 тонн хлебобулочных изделий израсходовано 1 446 тыс.кВт.ч электроэнергии, то абсолютная энергоемкость производства тонны хлебобулочных изделий, исчисленная по расходу электроэнергии, составляет  $1\,446/3=482$  кВт.ч.

Это означает, что при цене 2,33 руб./кВт.ч в стоимости каждой килограммовой буханки примерно 1 рубль 12 копеек составляет оплата электроэнергии.

Зная среднеотраслевой уровень энергоемкости и сравнив его со своим, мы сможем понять, насколько энергорасточительным является наше производство, и каковы наши возможности в повышении его энергоэффективности. Сократив расход электроэнергии на четверть (это вполне реально), мы сможем либо увеличить прибыль почти на 30 копеек с продажи каждого килограмма продукции, либо, что может быть гораздо важнее, снизить цену реализации, повысив привлекательность своей продукции на рынке в острой борьбе с конкурентами.

А ведь помимо потребления электроэнергии можно сократить еще и, по крайней мере, расход тепла.

Это тем более важно, что возможности экономить на сырье (мука для выпечки) у нас очень ограничены, если мы заботимся еще и о качестве продукции. Ведь хлебушек надо выпекать строго по рецептуре.

*Удельное значение показателей энергоемкости* изготовления продукции характеризуется отношением абсолютного значения энергоемкости этой продукции к одному из показателей, отражающих основные эксплуатационные свойства изделия.

#### Пример

Удельная энергоёмкость изготовления отопительного котла может характеризоваться отношением абсолютной энергоёмкости его производства к его паспортной теплопроизводительности, кВт·ч/кВт.

Этот показатель может быть использован при планировании производственной программы предприятия, позволяя сопоставить энергоёмкость однородной по назначению, но разной по характеристикам продукции.

Принимая решение, какую из модификаций котлов, предложенных нам конструкторами, запустить в производство, мы можем, в частности, сравнить прогнозируемые их удельные энергоёмкости и выбрать наименее энергоёмкую конструкцию.

Показатели энергоёмкости продукции могут быть определены и установлены в стандартах предприятий, конструкторской, технологической и проектной документации для продукции (изделий) всех видов.

В документации на продукцию (изделия), при изготовлении которой расходуются различные виды топлива и энергии (топливно-энергетических ресурсов), должны устанавливаться показатели энергоёмкости изготовления продукции (изделия):

- по всем видам топлива (газ, бензин и т.п.) в сумме в пересчете на условное топливо (т.у.т.);
- по всем видам энергии (тепло, электричество) в сумме в пересчете к одному виду единиц измерения (кВт·ч, кДж);
- суммарная энергоёмкость по всем видам ТЭР (топливо и энергия) в сумме в пересчете на условное топливо (т.у.т.).

При расчете значений показателей энергоёмкости изготовления продукции (изделий) учитывают только непосредственный расход ТЭР на основные и вспомогательные процессы производства этой продукции.

Расходы ТЭР на отопление, освещение, различные хозяйственные и прочие нужды учитываются в расчете энергоёмкости всего производства (наряду с непосредственными расходами ТЭР на основные и вспомогательные процессы производства всех видов продукции).

При планировании показателей энергоёмкости устанавливают предельные значения энергоёмкости при изготовлении изделия определенного вида в определенных технологических условиях. В качестве таких «стандартных» условий могут выступать:

- а) конструктивные технологические особенности и характеристики изделия;
- б) особенности и характеристики основного и вспомогательного технологических процессов на данном предприятии:
  - последовательности и режимы технологических операций по всем составным элементам, единицам и изделию в целом;
  - характеристики исходного сырья, материалов, влияющие на затраты ресурсов топлива и энергии при их использовании и переработке на данном предприятии;
  - характеристики деталей, заготовок, комплектующих изделий, влияющие на энергозатраты при их последующей обработке и использовании в процессе изготовления конечной продукции;
  - характеристики основного оборудования (показатели его экономичности в отношении затрат топлива и энергии при эксплуатации), участвующего в технологических процессах основного и вспомогательного циклов, включая затраты топлива и энергии на подготовку технологической оснастки и инструмента;
- в) характеристика и структура технологических потерь топлива и энергии в технологическом процессе для нормальных условий производства продукции на данном предприятии.

### 1.3.2. Какая технология является наиболее энергоэффективной?

В энергоёмкость технологических процессов основных и вспомогательных производств

включают затраты энергоресурсов на хранение, преобразование веществ, материалов, комплектующих изделий, с использованием транспортных средств, для производства продукции и оказания услуг.

**Технология, обеспечивающая наименьшую энергоемкость конечных видов продукции и услуг (при нормированных удельных энергозатратах на производство продукции), является наиболее энергоэффективной**

**Обобщенный алгоритм оценки технологической энергоемкости** в конкретных условиях производства продукции и исполнения услуг включает следующие процедуры:

**1** Определение структуры энергозатрат (качественно и в процентах) по каждому виду выпускаемой продукции и исполняемой услуги, учитывая, в частности:

- прямые энергозатраты (связанные с производством определенного вида продукции) в основном производстве по видам ТЭР,
- косвенные энергозатраты (связанные с производством нескольких видов продукции), включая вспомогательное производство,
- долю энергозатрат в общецеховых и общехозяйственных расходах,
- энергозатраты на транспортирование веществ, материалов, комплектующих изделий, составных частей при изготовлении продукции, оказании услуг,
- энергозатраты на создание нормальных условий работы в производственных помещениях (освещение, отопление, обеспечение горячей водой, транспортом и другими необходимыми жизненными услугами).

**2** Замеры и/или выявление энергозатрат на основе анализа документации с последующим определением фактической технологической энергоемкости для конкретного вида продукции и услуг производят службы главного технолога с участием лабораторий и энергослужб в течение суток, ежемесячно, поквартально, в течение года, сравнивая и усредняя (суммируя при экспертных оценках) результаты с обоснованием и документированием их).

**3** Приведение к единому выражению (в условное топливо) всех размерных характеристик выявленных энергозатрат. Под условным топливом (у.т.) понимают топливо с теплотой сгорания 29300 кДж/кг. Перерасчет натурального топлива на условное проводят по формуле:  $V_u = V_n \cdot Q_n / 29300$ , где

$V_u$  - количество условного топлива, кг;

$V_n$  - количество натурального топлива, кг;

$Q_n$  - средняя теплота сгорания натурального топлива, кДж/кг.

**Пересчет электрической, тепловой энергии и топлива на условное топливо** производится по их физическим (энергетическим) характеристикам на основании следующих соотношений: 1 кг у.т. = 29,30 МДж = 7000 ккал; 1 кВт·ч = 3,6 МДж = 0,12 кг у.т.; 1 кг дизтоплива  $\approx$  1,45 кг у.т.; 1 кг бензина  $\approx$  1,52 кг у.т. (По ГОСТ Р 51750-2001).

**4** Определение технологической энергоемкости продукции, услуги (Эпр) в общем виде по формуле:  $Эпр = (Эд + Эт + Эл + Ээ) / Сп$ , где

Эд – энергозатраты на доставку исходных ресурсов,

Эт – энергозатраты на техпроцесс,

Эл – энергозатраты на персонал,

Ээ – энергозатраты на экологию),

Сп – общая стоимость выпущенной продукции (стоимость оказанных услуг).

Показатель технологической энергоемкости продукции и услуги может иметь различные размерности, в общем случае при выражении условного топлива в единицах работы или энергии по системе СИ принимая вид:

**Энергозатраты (ГДж, МДж, кДж) / Натуральные единицы по видам продукции, услуг,**

в частности:

- для продукции – МДж/кг, МДж/т, МДж/1000 ед. (МДж/м<sup>2</sup>, МДж/м<sup>3</sup>, МДж/тыс. руб.),

- для услуг – МДж/чел-ч, МДж /нат.ед.,

- для ТЭР – МДж/кВт.ч и/или МДж/ккал.

Приведем практический пример выявления энергозатрат без проведения замеров в отношении к оценке расхода электроэнергии на освещение. Опираясь на сведения о рабочей мощности установленных видов ламп (она обычно известна, за исключением ламп с регуляторами освещенности), рассчитаем годовое потребление электроэнергии (Эо) осветительными установками предприятия по формуле:  $Эо = N_o \cdot T_o \cdot K_z$ , где

$N_o$  – установленная мощность осветительной установки, кВт (определяется произведением рабочей мощности установленных ламп и их количества в осветительной установке),

$T_o$  – время использования осветительной установки, часов,

$K_z$  – коэффициент загрузки.

Результаты расчета сведем в таблицу «Оценка годовой осветительной нагрузки»:

Оценка годовой осветительной нагрузки

Помещения, территории	Установленная мощность осветительной установки, кВт	Условия эксплуатации		Годовое потребление энергии, кВт.ч
		Время использования, часов	Коэффициент загрузки	
Офисный блок	24	2400	0,5	28800
Механический цех	62	4900	0,8	243040
Литейный цех	48	4900	0,8	188160
Склад	18	2400	0,5	21600
Инженерный отдел	17	2400	0,7	28560
Внешнее освещение	11	3600	0,9	35640
Всего	180			545800

При оценке потребления энергии осветительными установками необходимо учитывать приведенные ниже условия.

*Максимальная мощность* системы освещения это суммарная мощность ламп (Вт), а для люминесцентных и газоразрядных ламп еще и мощность затрат в цепи управления (Вт). Потери мощности в преобразователях галогенных ламп низкого напряжения обычно достигают 10% от мощности ламп.



*Коэффициент средней загрузки.* Здесь следует принимать во внимание лампы, которые работают в режиме регулирования освещенности (например, рабочее и дежурное освещение). Необходимо учитывать также состояние осветительной установки. Между очередными текущими ремонтами в цехах с высокими проемами в среднем 10-20% ламп может находиться в неисправном состоянии.

*Время использования освещения в течение года.* Это время оценивается исходя из продолжительности работы, с учетом времени использования естественного освещения и режима работы в помещениях. Необходимо также принимать во внимание, имеющееся автоматическое управление искусственным освещением.

Затраты автомобильного топлива могут быть определены, исходя из сведений о пробеге автомобиля, линейных норм (л на 100 км пробега), указанных в его паспорте, и условий, в которых он работает. Согласно ГОСТ Р 51750-2001 линейные нормы увеличивают:

- при работе в зимнее время в южных районах - до 5 %;
- при работе в зимнее время в северных районах - до 15 %;
- при работе в горных условиях - от 5 % до 20 %;
- на дорогах со сложным планом - до 10 %;
- в черте города - до 10 %;
- при перевозке грузов, требующих пониженной скорости, - до 10 %;
- при почасовой работе - до 10 %;
- при работе в карьерах, движении по полю - до 20 %.

#### **1.4. Энергетические балансы промышленных предприятий**

Термин *«энергетический баланс»* означает полное количественное соответствие (равенство) между поступлением и расходом топлива и энергии в энергетическом хозяйстве для данного момента (периода) времени. Энергетический баланс (ЭБ) состоит из двух частей: расходной и приходной. Приходная часть содержит количественный перечень энергии, поступающей посредством различных энергоносителей. Расходная часть определяет расход энергии всех видов во всевозможных ее применениях, потери при преобразовании одного вида энергии в другой и при ее транспортировке, а также энергию, накапливаемую (аккумулируемую) в специальных устройствах.

При составлении ЭБ различные энергоресурсы и виды энергии приводятся к единому измерителю. Этим измерителем является тонна условного топлива (т.у.т.) или килоджоуль (кДж).

Основными понятиями энергобаланса являются:

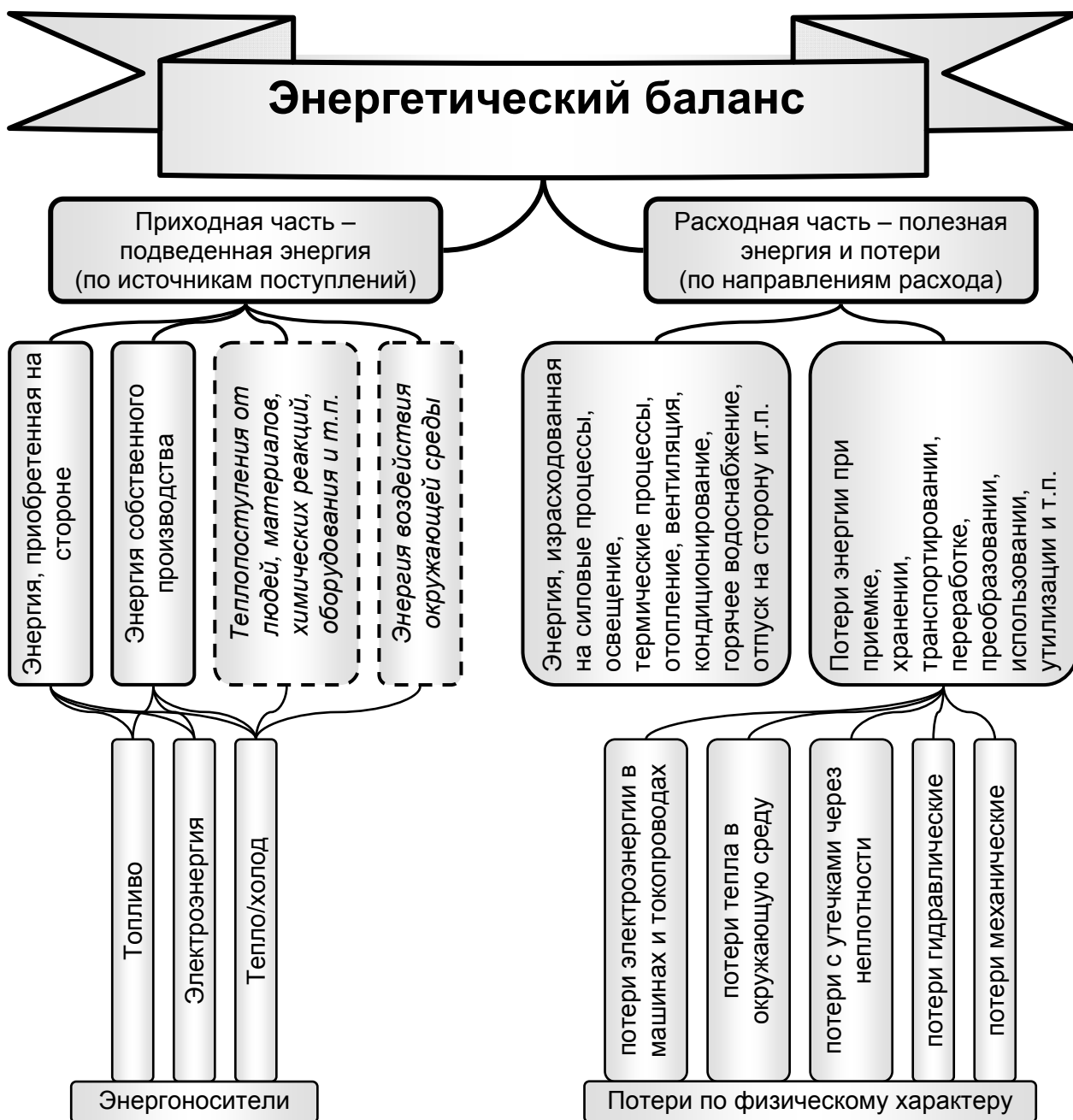
*полезная энергия* – это энергия, теоретически необходимая (в идеализированных условиях) для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнении работы и оказания услуг.

*потеря энергии* – это разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии.

**Энергетический баланс позволяет выделить из общего расхода энергии ее полезно израсходованную часть и потери по ее составляющим и тем самым выявить КПД технологического процесса, агрегата, цеха, завода**

**Причинами возникновения потерь энергии являются:**

- конструктивные недостатки,
- неоптимальность технологического режима работы,
- неправильная эксплуатация агрегатов,
- брак продукции и т.п.,
- другие причины.



Поскольку достаточно четкого определения понятия «полезная энергия» дать, по-видимому, затруднительно, рекомендуется принимать для различных технологических процессов **условные определения полезного использования энергии**:

- в освещении - по световому потоку осветительного прибора;
- в силовых и двигательных процессах прямого действия - по расходу энергии, необходимому для процесса по теоретическому расчету (по работе на валу двигателя);
- в электрохимических и электрофизических процессах - по расходу энергии, необходимому для процесса, в соответствии с теоретическим расчетом;
- в термических процессах – по теоретическому расходу энергии на нагрев, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций;
- в отоплении, вентиляции, кондиционировании, горячем водоснабжении и хладоснабжении - по количеству тепла, полученного потребителем;
- в средствах связи и управления - по подведенной энергии;
- в преобразовании, хранении, переработке и транспортировке топлива и энергии - по количеству энергоресурсов, получаемых из систем преобразования, хранения, переработки или транспорта.

В качестве примера рассмотрим упрощенные **расчетные тепловые балансы** двух зданий:

- одно здание старой постройки имеет традиционные окна, каменные стены, естественный нерегулируемый воздухообмен и радиаторную систему отопления,
- другое, реконструированное в соответствии с современными представлениями об энергоэффективности, имеет герметичные окна, хорошо утепленные стены, регулируемые воздухообмен и воздушное отопление с рекуперацией тепла, удаляемого вентиляцией воздуха.

Особенностью балансов зданий (по сравнению, например, с балансом его системы отопления) является отсутствие в их расходной части указания на собственно «полезную энергию».

Дело в том, что если рассматривать не отдельные ситуации, когда задание нужно прогреть, а весь цикл его «жизни» от начала до окончания периода отопления, то для этого периода характерно полное конечное рассеяние в окружающую среду (через стены, окна, воздухообмен) всей подведенной к зданию энергии.

*Аналитической формулой теплового баланса здания является:*

$$QH + QS + QI + QR = QT + QV, \text{ где}$$

QH - расход энергии на отопление (потребность);

QS - теплопоступления с солнечной радиацией (в основном через окна);

QI - бытовые и производственные теплопоступления (от освещения, производственного оборудования и бытовых приборов, работников и посетителей);

QR - утилизация тепла вентиляционного воздуха;

QT- теплопотери через наружные ограждающие конструкции (стены и окна);

QV - теплопотери за счет вентиляции (неутилизированное тепло удаляемого из помещений воздуха).

Все элементы баланса, кроме расхода энергии на отопление, определяем путем инженерных теплотехнических расчетов, на основе:

- продолжительности отопительного периода,
- средней температуры окружающей среды и интенсивности солнечной радиации в течение этого периода,
- температуры воздуха внутри помещений,
- требований к воздухообмену,
- характеристик здания, его конструкций и инженерных систем,
- мощности осветительных установок, оборудования и приборов и режима их работы,
- количества людей и режима их пребывания в помещениях.

Расход энергии на отопление определяется из аналитической формулы теплового баланса как разница между суммой всех теплопотерь и суммой рассчитанных теплопоступлений:

$$QH = (QT + QV) - (QS + QI + QR)$$

Тепловой баланс здания можно представить графически в виде двух колонок. В левой колонке собираются тепловые потери, а в правой – теплопоступления.

Теплопотери (слева) надстраиваем друг над другом. Когда построение колонки потерь завершено, с вершины ее начинаем последовательно спускать «блоки» рассчитанных теплопоступлений. Тогда высота «блока», недостающего для того, чтобы достичь подножия колонки, будет соответствовать величине необходимого расхода энергии на отопление здания.

На графике этот элемент отображен незакрашенной областью Н.

Из сопоставления двух балансов можно видеть, что за счет реконструкции здания расход энергии на отопление Н можно снизить с 320 кВт·ч/м<sup>2</sup>, затрачиваемых в настоящее время (в здании старой постройки), до 40 кВт·ч/м<sup>2</sup> (здание с ультранизким энергопотреблением), т. е. расход энергии на отопление уменьшается в 8 раз.

Такие балансы можно составлять без особых усилий.



Непосредственно из теплового баланса здания можно увидеть эффективность каждого его отдельно взятого элемента.

Например, если в зданиях старой постройки применять современную высокоэффективную теплоизоляцию, не используя другие возможности снижения энергопотребления, то можно сэкономить существенное количество энергии, величина которой обозначена на графике баланса как *Δ-изоляция*. Таким образом, очень важным элементом является теплоизоляция наружных стен здания.

Конструкция окон также оказывает существенное влияние на тепловую эффективность здания как за счет теплопотерь, так и за счет инфильтрации. Отметим, что оптимизация формы, размеров и конструкции заполнений световых проемов позволяет обеспечить дополнительную экономию энергии за счет использования естественного освещения. Из этого можно сделать вывод, что для достижения удовлетворительного общего теплового баланса здания, конструкция окон должна быть гармоничной – не только в отношении внешнего вида фасада и конструкции, но и в отношении ориентации зданий в пространстве (беря во внимание расположение соседних конструкций, закрывающих внутреннее пространство).

Итак, из сопоставления графиков тепловых балансов обоих зданий можно сделать следующие выводы:

- повысив эффективность тепловой изоляции наружных ограждающих конструкций здания, можно существенно снизить теплопотери через них, сэкономив огромное количество энергии;

- потери тепловой энергии при вентиляции *V* практически не изменяются, т. к. зданию при любых обстоятельствах необходима вентиляция как в гигиенических целях, так и, что еще важнее, для предотвращения проблем с конденсацией влаги, развитием плесени и разрушением конструкции. Однако потери тепловой энергии при вентиляции *V* в части *R* (утилизация тепла

вентиляционного воздуха) можно использовать при установке современной системы рекуперации;

– количество дополнительной тепловой энергии, полученной за счет солнечной энергии  $S$ , в энергоэффективном здании останется приблизительно на том же уровне, что и в здании старой постройки;

– величина энергии бытовых теплопоступлений  $I$  останется приблизительно на том же уровне, как и сейчас, т. к. количество электрических приборов в помещениях в будущем возможно и увеличится, но и эффективность техники постоянно повышается. Таким образом, при большем количестве электрических приборов величина теплопоступления от них останется приблизительно такой же.

Еще раз отметим для себя, что важным моментом является изменение наших привычек и отношения к вопросам энергосбережения. Несмотря на наше замечание, что потери тепловой энергии при вентиляции  $V$  практически не изменяются, мы можем уже сейчас и сможем в будущем влиять на долю энергетических потерь от вентиляции  $V$ , просто отказавшись от проветривания помещений через постоянно приоткрытые окна в пользу периодического кратковременного открытия форточки, либо установки специальных систем естественной или принудительной вентиляции.

Таким же образом, если мы построим помимо расчетного баланса своего здания баланс фактических теплопоступлений и потерь, можно сравнить расчетный (необходимый) расход энергии на отопление с фактическим. Их разница показывает фактический перерасход энергии.

При этом следует учесть одну ключевую особенность: для сопоставления с фактическим балансом расчетный баланс должен быть пересчитан на фактические условия рассматриваемого отопительного периода.

Виды ЭБ и различные формы их представлены в соответствующем приложении настоящего пособия.

## 1.5. Состав энергетического хозяйства промышленных предприятий

Энергетическое хозяйство – это совокупность технических средств для обеспечения бесперебойного снабжения предприятия всеми видами энергии.

В его состав входят хозяйства:

- электросиловое - понижающие и повышающие подстанции, генераторные и трансформаторные установки, электросети, аккумуляторное хозяйство;
- теплосиловое - котельные, паропроводы, тепловые сети, компрессоры и воздушные сети;
- тепломеханическое – системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- водоснабжение и канализация;
- газовое - газовые сети, газогенераторные станции, холодильно-компрессорные и вентиляционные установки;
- печное - нагревательные и термические печи;
- слаботочное - АТС, радиосеть, диспетчерская связь;
- мастерские по ремонту и модернизации энергооборудования.

В обязанности работников энергетического хозяйства входят обеспечение бесперебойного снабжения производства всеми видами энергии, эффективная и безопасная эксплуатация энергетического оборудования в соответствии с его паспортными характеристиками, и повышение его коэффициента полезного действия, совершенствование техники и организации энергетического хозяйства, экономия всех видов ТЭР при снижении (по возможности) их себестоимости.

Поэтому Вы поступите весьма благоразумно, если техническую реализацию программы энергосбережения поручите именно специалистам из служб энергетического хозяйства.

## 2. Техника ресурсо - энергосбережения

Энергосбережение – естественный и непреложный принцип самоорганизации любой стабильно существующей формы жизни, в основе которого лежит **три главных правила**:

- 1) **запасай энергию, но не бери больше насущного;**
- 2) **расходуй энергию так, чтобы она к тебе вернулась;**
- 3) **не растрачивай энергию понапрасну.**

В той или иной степени вопросы экономного расходования ТЭР решались человечеством всегда. Однако с последней четверти XX-го века, когда потребности цивилизации в энергоресурсах стали сопоставимы с возможностями Земли, эти проблемы приняли статус энергобезопасности государства и вышли на уровень межгосударственной политики и идеологии.

Об этих глобальных вопросах, про то, как решать проблемы энергодефицита в «мировом масштабе», существует огромное множество материалов. Однако дефицит сохраняется, особенно на микро-уровне для каждого конкретного малого производственного предприятия перед лицом энергогиганта-монополиста.

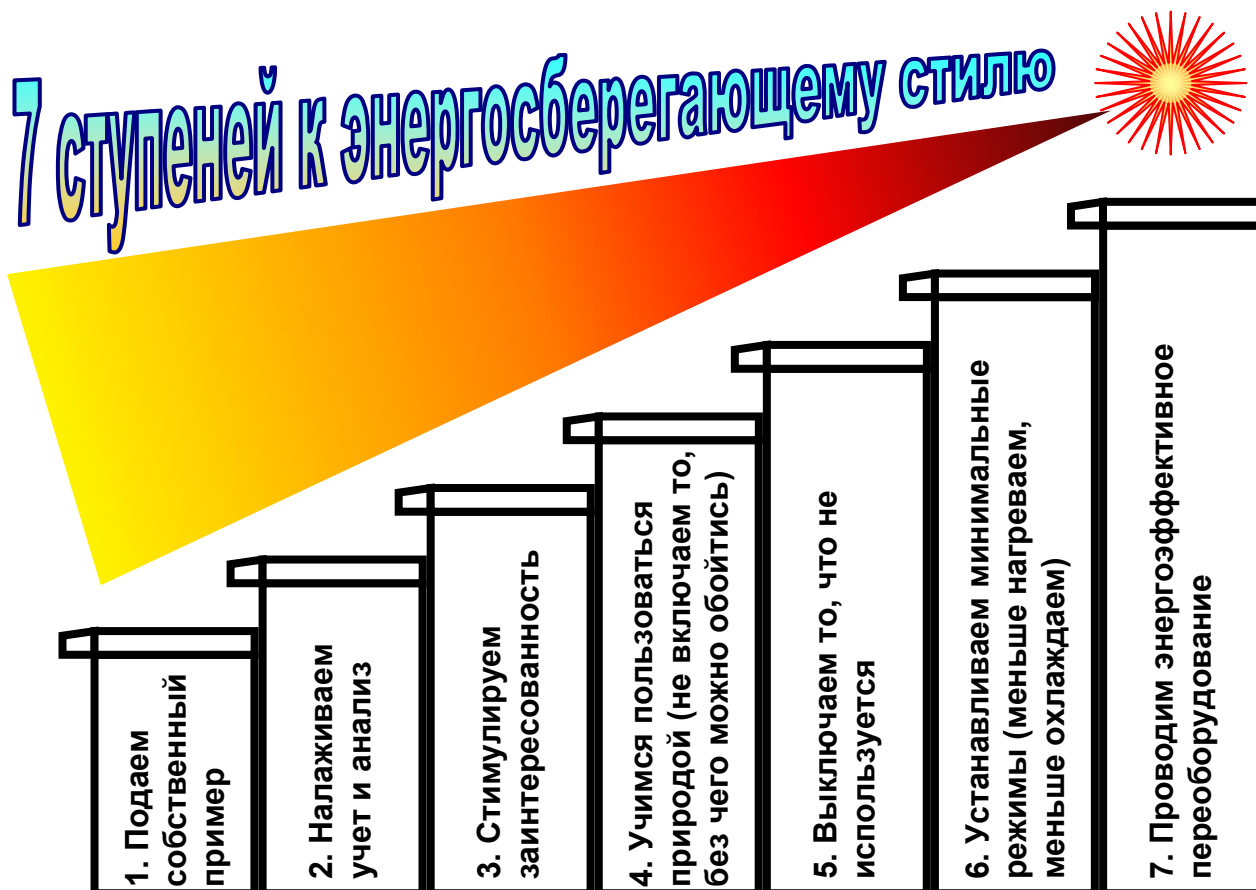
К счастью современный уровень техники накопил достаточно много доступных и вполне осуществимых технических решений для реального сокращения энергоемкости продукции на предприятиях.

### 2.1. Организационная подготовка

Как показывает практика, минимальные затраты в организационно-технические мероприятия способны принести до половины всей возможной выгоды от энергосбережения.

Однако без серьезной подготовки любые попытки приступить к реализации энергосберегающих решений могут остаться безрезультатными.

Залог успеха в сбережении энергетических ресурсов лежит в области человеческого фактора. А это – поворот в мыслях и привычках. Освоение нового стиля работы – энергосберегающего.



Энергосберегающий стиль работы предприятия (см. рисунок) может быть достигнут «восхождением» по 7 главным ступеням:

✓ Прежде всего, конечно же, руководителю хорошо бы начать с себя, самому перестроиться, освоить не просто смысл, а мировоззренческую философию энергосберегающих правил, а именно - подать всем личный пример.

Сделайте свой кабинет и рабочее место Вашего секретаря образцом рачительного отношения к расходуемым энергоресурсам. Во всем! Будь то светлый цвет стен, использование жалюзи на окнах, режим проветривания, закрытие окон и дверей при включении кондиционера, размещение холодильника, ликвидация заграждений отопительных приборов и установка на них регуляторов, применение энергосберегающих осветительных приборов и т.д. По отношению к себе будьте внимательны даже в мелочах, потому что подчиненные по Вашему поведению будут оценивать серьезность Ваших намерений.

*Если Вы курите, то при честном подходе к своему почину, скорее всего, отбросите, в конце концов, и эту привычку. А вместе с Вами и те, кто собирается у Вас на совещания.*

*Зная, на своем опыте, как непросто привыкать к новому стилю, Вы будете терпеливее и настойчивее, когда начнете требовать осуществления энергосбережения от сотрудников.*

✓ Начните интересоваться у специалиста энергослужбы расходами энергоресурсов, попросите его расписать электрические и тепловые нагрузки по производствам (участкам) и по направлениям использования, спланировать объемы потребления энергоресурсов в течение года по месяцам, в соответствии с программой производства определить энергоемкость продукции. Важно почувствовать и в натуральном выражении и в стоимостном динамичность расхода энергоресурсов и его связь с динамикой производства. Надо настоять на оснащении (если есть такая возможность) всех вводов электро-, тепло-, газо-, водоснабжения, а также основных энергопотребляющих установок (по местам ответственности) работоспособными приборами учета. Заинтересуйте этого специалиста материально, а может быть и карьерным ростом, пусть он станет Вашим соратником с полным пониманием своей ответственности за разработку и реализацию Вашего плана энергосбережения. Поручите ему разработку для каждого участка (или даже рабочего места) простой памятки-инструкции по энергосбережению.

✓ С экономистом обсудите меры по анализу энергозатрат на производстве и стимулированию работников за выполнение инструкции по энергосбережению и экономии энергоресурсов (не только премии, но и санкции). Определите, кто и как будет контролировать выполнение инструкций по энергосбережению на местах, а также порядок их поощрения и ответственности. Обсудите это с руководителями подразделений.

✓ Проследите за размещением адресной наглядной агитации по энергосбережению на рабочих местах. Проверьте, как осуществляется приборный учет фактического энергопотребления, ознакомлены ли все с порядком вводимого Вами режима энергосбережения. Введите новый стиль приказом.

✓ Объявите план внедрения первоочередных мероприятий (по 4-й и 5-й ступени) с жесткими сроками. Утвердите места размещения бытовых приборов, регламенты включения/выключения осветительных установок, систем вентиляции и кондиционирования, технологических установок, режимы применения естественного освещения, естественного воздухообмена, естественного остывания, естественной сушки и т.д..

✓ Наметьте перспективный план технических мероприятий 6-й и 7-й ступеней. Затраты на его реализацию могут быть получены за счет экономии на оплате энергоресурсов от предыдущих шагов. Время от времени сами проверяйте, как выполняются решения по энергосбережению. Как минимум ежеквартально контролируйте показатели энергоемкости и состояние энергосбережения, работу систем учета и стимулирования, выполнение плана мероприятий.

Важный момент!

## **2.2. Приборный учет фактического расхода энергоресурсов**

Все начинается с проверки оснащенности всех путей поступления энергоресурсов (вводов ресурсо-энергоснабжения) средствами (приборами) коммерческого учета энергопотребления

*Коммерческий учет* – это такая система учета, при которой его результаты признаются энергопоставщиком. Для этого она должна соответствовать правилам учета расхода энергоресурсов, а применение ее должно быть согласовано в договоре энергоснабжения. Поэтому оснащение ввода прибором коммерческого учета может быть не совсем простой задачей (иногда и технически), но, как правило, уже сам переход на расчеты за потребленную энергию (или воду) по показаниям прибора способен принести существенный эффект через сокращение объема платежей за энергопотребление.

Чтобы не ошибиться с установкой приборов учета, лучше проконсультироваться в отделе сбыта энергоснабжающей организации (ссылки на их сайты помещены в разделе «Список использованных и рекомендуемых источников информации»). При этом выбор конкретного прибора учета может зависеть не только от технических условий и параметров расхода энергоресурса, поступающего через ввод, но и от вида тарифа, по которому Вы рассчитываетесь за энергопотребление.

Подчеркнем, что отнюдь не всегда установка счетчика, также как и смена тарифа, приносит снижение платежей за потребленную энергию. Поэтому, если Вы еще не решились приступить непосредственно к сокращению своего энергопотребления, лучше обратиться в специализированную энергоаудиторскую организацию, чтобы определить фактическую нагрузку Вашей системы энергоснабжения, спрогнозировать сумму платежей за фактическое потребление и сопоставить ее с той, которую Вы платите по текущему договору с энергоснабжающей организацией.

Снижение платежей за энергоресурсы означает сокращение себестоимости, но это еще не само энергосбережение, т.е. это еще не является непосредственным уменьшением объема используемых энергетических ресурсов.

В то же время надо точно понимать, что в большинстве случаев

**без приборного коммерческого учета фактического потребления энергии экономически бессмысленно приниматься за непосредственное ее сбережение.**

На платежах за энергию такое энергосбережение, вероятнее всего, никак не скажется.

### **2.2.1. Электросчетчик**

Для расчетов за электроэнергию для МСП, относящихся к группе прочих потребителей, установлены следующие варианты тарифов:

- 1) одноставочный тариф, включающий в себя полную стоимость 1 киловатт-часа поставляемой электроэнергии;
- 2) двухставочный тариф, включающий в себя ставку за 1 киловатт-час потребляемой электроэнергии и ставку за 1 киловатт договорной электрической мощности;
- 3) зонный - одноставочный (или двухставочный) тариф, дифференцированный по зонам (часам суток).



**Выбор между одноставочным, двухставочным и зонным тарифом оплаты электроэнергии осуществляется потребителем, в зависимости от того, по какому варианту ему выгоднее платить.** Переход на иной вариант тарифа осуществляется по заявлению потребителя и со следующего периода регулирования (подача заявления не менее чем за месяц до вступления в действие установленных тарифов), и в течение периода регулирования (по взаимному соглашению сторон). Разрешается неоднократное изменение варианта тарифа.

Переход на двухставочный тариф означает, что Вы, по сути, обязуетесь перед электроснабжающей организацией ограничить свою потребность в выделенных Вам мощностях электрогенерирующих и передающих устройств. Этот переход может дать снижение платежей за электроэнергию, если даже Вы не сможете сократить электропотребление. Дело в том, что, несмотря на необходимость платить одновременно по двум ставкам, ставка за 1 киловатт-час потребляемой электроэнергии по двухставочному тарифу существенно меньше, чем по одноставочному. От Вас потребуются только распределить время включения и работы оборудования таким образом, чтобы ограничить максимум часового электропотребления в течение суток, и в соответствии с этим представить в электроснабжающую организацию расчет используемой установленной электрической мощности и протокол суточного почасового контроля показаний электросчетчика. При этом, как правило, нет нужды менять электросчетчик, использовавшийся при расчетах по первому варианту.

Переход на зонный тариф означает, что Вы, по сути, обязуетесь перед электроснабжающей организацией ограничить свое электропотребление в часы наибольшей нагрузки на электрогенерирующие и передающие устройства. В этом варианте расчетов сутки делятся на периоды (тарифные зоны) с характерной суммарной нагрузкой на сеть электроснабжения. Для Москвы такими зонами являются:

- зона пика с 8-00 до 11-00 и с 18-00 до 21-00 (утренний и вечерний максимумы электропотребления);
- зона ночного минимума с 21-00 до 8-00;
- зона полупика с 11-00 до 18-00;

Для каждой такой зоны установлена отдельная дифференцированная ставка за 1кВт.ч (при двухставочных расчетах, дифференцированных по зонам суток, плата за 1кВт.ч взимается в таком же размере, как и при обычном двухставочном варианте тарифа). Выгода от использования данного варианта расчета может быть гарантирована в случае, когда основное электропотребление сосредоточено в ночное время, потому что величина тарифа в ночной зоне устанавливается на уровне, обеспечивающем энергоснабжающей организации возмещение суммы расходов на топливо и на производство электроэнергии (т.е. оплата на уровне себестоимости).

Тариф за электроэнергию, поставляемую в полупиковой зоне графика нагрузки, приравнивается к утвержденному для энергоснабжающей организации одноставочному (или двухставочному) тарифу за 1кВт.ч. Соответственно, для пиковой зоны графика нагрузки установлен тариф, восполняющий снижение ночной ставки. Ставка пиковой зоны примерно на 30% больше ночной и на 15% больше дневной (полупиковой). Поэтому если во время пиковой зоны Вы расходуете электроэнергии более 75% от ночного объема потребления, то зонный вариант расчетов не принесет Вам экономии в платежах.

Кроме того, переход на зонный тариф потребует от Вас установки специального электронного электросчетчика. **Согласно ст.544 Гражданского кодекса оплата электроэнергии производится за фактически принятое количество энергии в соответствии с данными учета энергии.** Это означает, что при применении потребителем зонных тарифов на электроэнергию приборы учета должны обеспечивать учет потребленной энергии по соответствующему зонному тарифу с учетом времени действия данного тарифа как в течение суток, так и в разные месяцы года, а также возможность перехода на «летнее» время

(с заданием месяцев перехода на «зимнее», «летнее» время). При установке многотарифного счетчика в действующей электроустановке (чтобы не было проблем с регистрацией данного счетчика в энергоснабжающей организации) рекомендуется запросить технические условия в энергоснабжающей организации на установку данного счетчика.

### 2.2.2. Теплосчетчик

#### ✓ Шаг 1. Заявление на получение технических условий

После того как принято решение об установке теплосчетчика, необходимо обратиться в местную энергоснабжающую организацию (ЭСО), которая выдаст документ – технические условия. Эти сведения необходимы для разработки проекта узла учета и правильного подбора его спецификации. Без этого документа показания теплосчетчика нельзя будет использовать для коммерческих расчетов.

В технических условиях указываются следующие параметры системы теплоснабжения:

- схема,
- тепловые нагрузки,
- максимальные значения расхода теплоносителя,
- расчетное давление,
- температурный график.

В зависимости от правил работы конкретной ЭСО технические условия могут быть выданы бесплатно или стоить до 10 тыс. руб. Обратиться в ЭСО с заявлением могут как само МСП, так и специализированная организация, которая будет проектировать, устанавливать и обслуживать узел учета.

#### ✓ Шаг 2. Выбор подрядчика

При выборе фирмы следует руководствоваться рекомендациями, степенью известности и надежности компании, а также обращать внимание на то, чтобы выбранный подрядчик имел возможность предоставить полный комплекс услуг – подготовку проекта, его согласование в ЭСО, монтаж узла учета, а также его гарантийное и сервисное обслуживание.

#### ✓ Шаг 3. Выбор оборудования и разработка проекта

При выборе теплосчетчика важно придерживаться тех же правил, что и при выборе любого другого оборудования, от которого Вы ожидаете исправной работы в течение нескольких лет, - не надо экономить на качестве.

Стоимость качественного оборудования довольно высока, но дорогие теплосчетчики, как правило, со временем окупают себя. А представьте, если Вы приобретете недорогой прибор, потратитесь на установку, которая тоже стоит денег, а через непродолжительное время он выйдет из строя. Придется покупать новый и опять-таки оплачивать его подключение. Потратившись же на хороший прибор, Вы избавите себя от бессмысленных дополнительных расходов.

#### ✓ Шаг 4. Согласование проекта

Для того, чтобы теплосчетчик был принят к коммерческому учету, проект узла учета должен быть одобрен ЭСО. Как правило, эти заботы берет на себя подрядчик, установивший счетчик.

Сроки согласования проекта обычно укладываются в неделю, если к содержанию документа не возникнет существенных вопросов. Если в проекте обнаружатся какие-то несоответствия, то он потребует доработки. На согласованном документе ставится штамп. Это означает, что можно закупать оборудование и устанавливать узел учета.

#### ✓ Шаг 5. Монтаж и ввод в эксплуатацию

Теплосчетчик желательно устанавливать в межотопительный период, когда система отопления отключена, или во всяком случае при условиях температуры не ниже -10 °С, как правило, в течение 1 дня. За это время здание не успевает остыть и промерзнуть.

После установки оборудования приглашается инспектор из тепловой сети, который осматривает и опечатывает узел, составляет и вместе с представителем МСП подписывает акт приемки узла учета. Далее вносятся изменения в договор поставки тепла между теплосетью и

ТСЖ, закрепляющие принцип расчетов за фактический объем потребления тепла, а не по нормативам.

Необходимо учитывать, что у инспекторов очень плотный график в начале отопительного сезона, поэтому если приемка осуществляется в отопительный сезон, специалиста лучше известить за неделю. К моменту приемки узел учета должен проработать не менее 72 часов под нагрузкой, чтобы инспектор мог оценить работоспособность оборудования.

В среднем вся процедура оформления и установки, как правило, укладывается в один месяц, если не возникает никаких проблем.

### 2.3. Экономим электроэнергию

Если электросчетчики, теплосчетчики и водосчетчики установлены, то можно строить дальнейшие планы фактического энергосбережения. Приоритет лучше отдавать экономии самого дорогого ресурса, которым на большинстве МСП является электроэнергия:

- Составьте графики работы, включения/выключения электроприборов на производственных участках и в офисе. Введите приказом правило для сотрудников отключать незанятое в производстве электрооборудование в период спада заказов и после окончания работы.
- Особенно когда работает кондиционер, нужно отключить все без исключения электроприборы, без которых можно хотя бы временно обойтись, потому что в это время они являются просто источником лишнего тепла.
- Отключайте опции “stand by” и «ночной режим» на оборудовании, когда оно не используется.
- В устройствах для нагрева воды нагревайте только тот объем воды, который необходим для предстоящего объема работы. Нет смысла нагревать воду до температуры, не превышающей той, которая обеспечивается системой горячего водоснабжения, если она есть. В этом случае лучше организовать подачу горячей воды из смесителя.
- В водоразборных кранах, обслуживаемых электрическими водонагревателями, используйте распылительные или ограничивающие насадки на водопроводные краны для экономии горячей воды (кстати, это полезно и вообще для снижения расхода воды).
- Используйте датчики движения/присутствия, реостаты (диммеры) и фотодатчики для автоматического контроля освещения. Установите датчик движения для фонарей освещения на парковке. Установите датчики движения для автоматического включения освещения во всех подсобных помещениях, включая кладовые и склады.
- Модифицируйте систему освещения, включая:
  - переход на низковольтные осветительные приборы
  - переход от ламп накаливания к люминесцентным лампам
- Используйте натриевые лампы для внешнего освещения на улице.
- Используйте светодиодные лампочки в коридорах и на других участках, где необходимо постоянное освещение.
- Проверьте, чтобы в системах HVAC (отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха) работали экономайзеры-рекуператоры в соответствии с расходными характеристиками..
- Перемонтируйте систему технологической вытяжной вентиляции, если она смонтирована как общеобменная. Обеспечьте каждый вытяжной зонт независимой системой вытяжки. Выключайте работающие зонты в период, когда оборудование, установленное под ними не работает. Постоянно меняйте все воздушные фильтры.
- Установите низкотемпературные сенсоры или таймерное включение в морозильных камерах и проходных охлаждающих тоннелях. Это не только экономит электроэнергию, но и снизит нагрузки на компрессоры.
- Прочищайте конденсатор и испарительные кольца на кондиционерах и холодильном оборудовании.

- Проверьте холодильное оборудование на предмет утечек воздуха. Утечки увеличивают нагрузку на оборудование и увеличивают расход электроэнергии.
- Холодильное оборудование (и камеры) необходимо по возможности размещать на северной стороне помещений и вдали от источников тепла.

Всё это даёт экономию порядка 20% потребляемой электроэнергии, что скажется на уменьшении издержек.

### 2.3.1. Техника модернизации силового и термического оборудования

Установите в коридорах кулеры-термостаты коллективного пользования, пусть сотрудники пользуются ими, измените их расточительную привычку кипятить воду в индивидуальных электрических чайниках.

**За счет централизации можно снизить потребление электроэнергии на кипячение воды для бытовых нужд примерно в 30 раз**

Но если Вы считаете, эту меру слишком «драконовской», то разрешите им использовать только небольшие чайники емкостью не более 1л и мощностью не более 0,6кВт. Тогда можно ожидать, что Ваша экономия электроэнергии составит всего около 80%. Согласитесь, это – тоже неплохо.

При покупке нового электрооборудования следите за классом энергоэффективности и экономичности прибора. КПД современного силового оборудования должно быть на уровне не ниже 90%.

На бытовых приборах, выпущенных по европейским стандартам, должен стоять символ класса энергоэффективности от А до G. Класс А (A++, A+) является самым экономичным. Класс G – самым расточительным.

Огромный экономический выигрыш состоит в переводе энергопотребления с электричества на природный газ. От газа могут работать не только нагревающие приборы, но и холодильники. Поэтому,

**если есть выбор между электрическим и газовым прибором, его следует делать в пользу использования газа**

Если у Вас имеется электрическое отопление, или приготовление горячей воды осуществляется в электрических водонагревателях, это серьезнейший повод оценить возможность применения теплоутилизаторов и тепловых насосов.

*Теплоутилизаторы* позволяют использовать до 90% тепла, сбрасываемого в атмосферу или водосток. За счет отбора выбрасываемого тепла в утилизаторе происходит непосредственный подогрев используемых в коммунальном потреблении, производстве или его обслуживании воздуха, воды, сырья, топлива, газов и т.п. Например, нагревается холодный атмосферный воздух, направляемый системой приточной вентиляции в помещения.

*Тепловой насос* («холодильник наоборот») отличается от утилизатора тем, что в нем реализован нагрев от источников низкопотенциального тепла посредством холодильного цикла Карно. Благодаря использованию промежуточного теплоносителя система потребления тепла и система, подающая тепло, могут быть разнесены на значительное расстояние (им не нужен непосредственный тепловой контакт). Связь между ними осуществляется трубопроводами, в которых циркулирует теплоноситель. Тепловой насос способен отобрать значительную часть полезного тепла теплосодержащих выбросов и сбросов. Но помимо выбросов, источником

тепла для теплового насоса может быть любой объект со стабильной температурой, например, воздух подземных сооружений, грунтовые воды, сам грунт.

Кроме того, тепловой насос – это установка круглогодичного использования и широкого спектра применения, способная обеспечить предприятие и теплом и холодом, как одновременно, так и в разные периоды работы.

Например,

в зимний период с помощью теплового насоса можно отбирать из вытяжного канала тепло воздушных выбросов и использовать его на подогрев приточного воздуха, место забора которого обычно удалено от места выброса

в летнее время с помощью того же теплового насоса можно охлаждать приточный воздух, сбрасывая отбираемое из него избыточное тепло в вытяжную систему. От кондиционера в этом случае можно отказаться.

### 2.3.2. Техника модернизации систем освещения

#### ✓ Управление освещением

Установка датчиков движения и присутствия может снизить расход электроэнергии на освещение на 30-80%. Диапазон возможной экономии весьма широк, а конкретное значение может быть определено только с учетом фактических условий работы.

Для выбора датчика, наиболее подходящего для оптимального управления освещением, необходимо определить несколько параметров:

- зону обнаружения. Для датчиков устанавливаемых внутри зданий зона обнаружения – это размеры помещения, в котором датчик ставится; для уличных датчиков – дальность обнаружения и сектор, в котором датчик должен обнаруживать движения.

- суммарную электрическую мощность и тип, подключаемых к датчику осветительных приборов.

- тип движений человека. Должен ли датчик обнаруживать только идущего человека или как идущего, так и стоящего или сидящего человека.

Теперь можно переходить к выбору датчика движения или присутствия.

Датчики движения обычно устанавливаются *в коридорах, на пожарных лестницах и в технических помещениях*, в которых люди появляются редко и на непродолжительное время. Если, например, при выходе из такого помещения сотрудник забудет погасить свет, то лампа может гореть месяцами. Установив в таких помещениях датчики движения, вы имеете возможность снизить расход электроэнергии на 30-40%.

*В лифтовых холлах* чаще устанавливаются датчики присутствия. Однако выходить в темный коридор наверняка может показаться некомфортным, ведь свет включится только после того, как человек выйдет в коридор и окажется в зоне обнаружения датчика. Здесь можно рекомендовать разделение освещения на дежурные светильники и подсветку. Дежурные светильники в темное время горят постоянно, а подсветка включается только при обнаружении присутствия человека. Дежурные светильники можно включать автоматически с помощью сумеречного реле или астрономического таймера, или оснастить светодиодной техникой. Средний срок окупаемости подобных систем – 1-1,5 года.

Для автоматического включения/выключения светильников *в санузлах* используются датчики присутствия.

Для автоматического управления светильниками *в офисах, переговорных, кабинетах* чаще всего используются датчики присутствия с функцией мониторинга освещенности. Такие датчики отключают светильники, даже если в помещении находятся люди, если света от окон будет достаточно для нормального освещения рабочих мест.

В переговорных или конференц-залах – помещениях, где предполагается использование проекторов для демонстрации видеofilмов или презентаций – устанавливаются датчики с комбинированным управлением. Светильники могут включаться и выключаться автоматически датчиком или вручную – выключателями. При ручном включении или выключении

светильника датчик присутствия с комбинированным управлением через 30-40 мин. переключается в автоматический режим и по текущей ситуации в зоне его обнаружения включает или выключает светильники.

Офисные здания в России только сейчас начинают оснащаться датчиками движения и присутствия, поэтому данных об экономии электроэнергии нет. По опыту немецких и швейцарских специалистов снижение расхода электроэнергии на освещение составляет 50-60%.

Часто освещения от окон может оказаться достаточно для тех, кто находится ближе к окнам и не хватать для нормального освещения столов, расположенных далеко от окон. Некоторые фирмы предлагают датчики присутствия, в которые встроены 2 фотоэлемента, расположенные под углом друг к другу. Один фотоэлемент измеряет освещенность около окон, другой – вдалеке от них. При необходимости датчик присутствия отключит светильники, расположенные около окон и оставит включенными, находящиеся у противоположной от окон стены.

*Для паркингов* целесообразно выбирать датчики для наружной установки со степенью защиты IP55 и возможностью работы при минусовых температурах. Оснатив многоуровневую парковку подобными датчиком, вы сможете сэкономить до 50-60% электроэнергии на освещении. Средний срок окупаемости – 1-2 года.

*В магазинах* датчики движения или датчики присутствия могут включать подсветку витрины, когда человек подходит к ней, оставляя остальные витрины в полумраке. Это позволяет акцентировать внимание покупателя на товаре и сразу поднимает имидж самого заведения в его глазах.

Датчики движения можно так же устанавливать и *в морозильных камерах* – свет будет включаться только при погрузке или выгрузке продуктов. В этом случае экономия электроэнергии может составить 80-90%.

При установке в одном помещении нескольких датчиков присутствия их можно подключить двумя способами.

1 способ. Датчики подключены так, что при обнаружении человека в любом месте помещения включатся все светильники. Такая схема подключения используется, если требуется оставить освещение включенным полностью, независимо от того, в каком месте помещения находятся люди, например, в спортзале.

2 способ. Датчики подключены так, что светильники будут включаться только там, где обнаружен человек, в остальных участках помещения, светильники не включаются. При этом датчик может управлять, например, вентиляцией, которая включается всегда при обнаружении человека.

**Установка датчиков движения или присутствия позволяет снизить расход электроэнергии в среднем на 40-50%, в отдельных случаях до 80%. Сроки окупаемости зависят от суммарной мощности ламп, подключенных к датчику. Чем мощность больше, тем быстрее окупятся датчики.**

Обратите внимание, что сроки окупаемости применимы к датчикам, о которых можно сказать: «Поставил, настроил, забыл...». Для датчиков низкого качества, которые начинают ломаться почти сразу после установки, сроки окупаемости будут постоянно отодвигаться.

#### ✓ Люминесцентное освещение

Популярность люминесцентных ламп обусловлена их преимуществами: рассеянным светом, разнообразием оттенков света, значительно большей светоотдачей (люминесцентная лампа 23 Вт даёт освещенность как 100 Вт лампа накаливания), длительным сроком службы (2000-20000 часов в отличие от 1000 у ламп накаливания).

Однако для того, чтобы срок службы люминесцентной лампы действительно в 20 раз превышал срок службы лампы накаливания, необходимо обеспечить достаточное качество электропитания, балласт и соблюдение ограничений по числу включений и выключений.

Кроме того, вышедшие из строя люминесцентные лампы нуждаются в специальных мерах и затратах по их утилизации, т.к. их колба (трубка), заполнена парами ртути.

Люминесцентная лампа, в отличие от лампы накаливания, не может быть включена напрямую в электрическую сеть. Причин для этого две:

– Для зажигания дуги в люминесцентной лампе требуется предварительный прогрев электродов и импульс высокого напряжения.

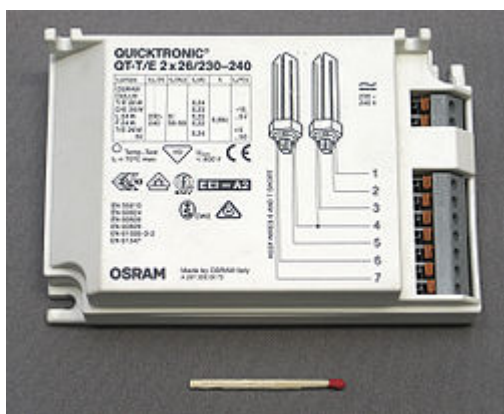
– После зажигания лампы ток в ней, из-за ее отрицательного дифференциального сопротивления, многократно возрастает. Если его не ограничить, лампа выйдет из строя.

Для решения этих проблем применяют специальные устройства — *балласты*. Наиболее распространённые на сегодняшний день схемы: электромагнитный балласт и различные разновидности электронных балластов.

*Электромагнитный балласт* прост по конструкции, а следовательно, достаточно дешев. Он представляет собой комбинацию из электромагнитного дросселя, подключаемого последовательно с лампой, и стартера, подключаемого параллельно лампе, который сам состоит из неоновой лампочки с биметаллическими электродами и конденсатора. Дроссель формирует за счёт самоиндукции запускающий импульс, а через лампочку стартера ограничивает ток. Недостатков такой схемы достаточно много:

- сокращение срока службы ламп;
- значительное дополнительное потребление энергии балластом;
- малый  $\cos \phi$  (до 0,3), из-за чего на линию, к которой подключено люминесцентное освещение, небезопасно подключать другие устройства, чувствительные к данному параметру;
- долгий запуск (1-3 сек в зависимости от степени износа лампы);
- низкочастотный гул (100Гц), исходящий от дросселя;
- мерцание лампы с удвоенной частотой сети, которое может повредить зрению;
- освещение предметов, вращающихся синхронно с частотой сети (например, подвижных частей станков и механизмов), чревато травматизмом, т.к. из-за возникновения стробоскопического эффекта эти вращающиеся предметы кажутся неподвижными;
- большие габариты и масса такого балласта определяют и громоздкость светильника.

*Электронный балласт* подаёт на электроды лампы напряжение не с частотой сети, а высокочастотное (20-60 кГц), в результате чего заметное для глаз мерцание лампы исключается.



В электронном балласте может использоваться одна из двух схем запуска ламп:

- *Холодный запуск*, при котором лампа зажигается сразу после включения, вреден для электродов лампы, поэтому его лучше использовать в случае, если лампа включается и выключается редко.
- *Горячий запуск* - с предварительным прогревом электродов. Лампа зажигается не сразу, а спустя 0,5-1 сек, зато срок службы увеличивается, особенно при частых включениях и выключениях.

Потребление электроэнергии люминесцентными светильниками при использовании электронного балласта обычно на 20-25% ниже. А использование централизованных систем освещения с автоматической регулировкой позволяет сэкономить до 85% электроэнергии.

Некачественный электронный балласт может внести новые проблемы.

В процессе старения лампы постепенно выгорает активная масса электродов, после чего нити разогреваются и перегорают. В качественных балластах предусмотрена схема автоматического отключения перегоревшей лампы. В некачественных ЭПРА подобная защита отсутствует, и после повышения напряжения лампа погаснет, а в цепи наступит резонанс, приводящий к значительному возрастанию тока и перегоранию транзисторов балласта.

Также нередко в балласты низкого качества (обычно на компактных люминесцентных лампах со встроенным балластом) на выходе устанавливается конденсатор, рассчитанный на напряжение, близкое к рабочему напряжению новой лампы. По мере старения лампы

напряжение повышается и в конденсаторе возникает пробой, также выводящий из строя транзисторы балласта

**Люминесцентные лампы наиболее целесообразно применять для общего освещения, прежде всего помещений большой площади, в особенности совместно с системами управления освещением, позволяющими улучшить условия освещения и при этом снизить потребление энергии на 50-83% и увеличить срок службы ламп.**

Люминесцентные лампы широко применяются также и в местном освещении рабочих мест, в световой рекламе, подсветке фасадов. Они нашли применение в подсветке жидкокристаллических экранов. Плазменные дисплеи также являются разновидностью люминесцентной лампы.

Все люминесцентные лампы содержат ртуть (в дозах от 1 до 70 мг), ядовитое вещество 1-го класса опасности ("чрезвычайно опасные"). Причем соединения ртути в люминесцентных лампах значительно опасней ртути металлической. Эта доза может причинить вред здоровью, если лампа разбилась, и если постоянно подвергаться пагубному воздействию паров ртути, то они будут накапливаться в организме человека, нанося вред здоровью. По истечении срока службы лампы, как правило, выбрасывают куда попало. На проблемы утилизации этой продукции в России индивидуальные потребители не обращают внимания, а производители стремятся отстраниться от проблемы.

Существуют специализированные фирмы по утилизации ламп, и юридические лица, а также индивидуальные предприниматели обязаны сдавать лампы на переработку и разрабатывать паспорт опасного отхода. Кроме того в ряде городов существуют полигоны по утилизации токсичных отходов, принимающие отходы от частных лиц бесплатно. В Москве перегоревшие люминесцентные лампы бесплатно принимаются для дальнейшей переработки в районных ДЕЗ или РЭУ, где установлены специальные контейнеры. Если лампы не принимают в ДЕЗ и РЭУ, необходимо жаловаться в управу или префектуру. В магазинах ИКЕА в отделе «Обмен или возврат покупок» принимают на переработку любые энергосберегающие лампы любого производителя.

**ВНИМАНИЕ!** Если вам не безразлично здоровье будущих поколений, не выкидывайте люминесцентные лампы просто в мусорные баки, и тем более не разбивайте их на улице. Предельно допустимые концентрации ртути в жилых районах очень и очень малы, превысить их — запросто, а это медленно, но обязательно отразится на здоровье, ибо ртуть будет попадать в воду, в воздух, в почвы.

Существенным недостатком люминесцентной лампы является линейчатый спектр излучения (у лампы накаливания он непрерывный), который может вызвать искажения в цветопередаче. Многие люди считают свет, излучаемый люминесцентными лампами, грубым и неприятным. Цвет предметов, освещенных такими лампами, может быть несколько искажён. Отчасти это происходит из-за синих и зелёных линий в спектре излучения газового разряда в парах ртути, отчасти - из-за типа применяемого люминофора.

Во многих дешёвых лампах применяется галофосфатный люминофор, который излучает в основном жёлтый и синий свет, в то время как красного и зелёного излучается меньше. Такая смесь цветов глазу кажется белым, но при отражении от предметов свет может содержать неполный спектр, что воспринимается как искажение цвета. Однако такие лампы, как правило, имеют очень высокую световую отдачу.

В более дорогих лампах используется «трёхполосный» и «пятиполосный» люминофор. Это позволяет добиться более равномерного распределения излучения по видимому спектру, что приводит к более натуральному воспроизведению света. Однако такие лампы, как правило, имеют более низкую световую отдачу. Помимо прочего, колбы дорогих (специальных) ламп изготавливаются из кварцевого стекла пропускающие лучи в ультрафиолетовом диапазоне волн.



Чтобы оценить спектр лампы можно воспользоваться обычным компакт-диском. Для этого нужно посмотреть на отражение света лампы от рабочей поверхности диска - в дифракционной картине будут видны спектральные линии люминофора. Если лампа расположена близко, между лампой и диском лучше поместить экран с маленьким отверстием.

#### ✓ Светодиодное освещение

Светодиод — это полупроводниковый прибор, излучающий свет при пропускании через него электрического тока. Излучаемый свет лежит в узком диапазоне спектра, его цветовые характеристики зависят от химического состава использованного в нем полупроводника.

Яркость современного люминофорного светодиода в ручном электрическом фонаре аналогична 15 Вт бытовой лампе накаливания.

Использование светодиодных ламп в освещении уже занимает 6 % рынка (по данным 2006 года).

По сравнению с другими электрическими источниками света (преобразователями электроэнергии в электромагнитное излучение видимого диапазона), светодиоды имеют следующие отличия:

- Высокий КПД. Современные светодиоды немного уступают по этому параметру только натриевым газоразрядным лампам. Однако натриевые лампы непригодны для высококачественного освещения. Световая отдача светодиодных систем уличного освещения с резонансным источником питания достигает 132 люменов на ватт (у натриевых газоразрядных ламп 150 лм/Вт, у ламп накаливания - 15 лм/Вт, у люминесцентных ламп - 80-100 лм/Вт);
- Длительный срок службы. Но и он не бесконечен — при длительной работе и/или плохом охлаждении происходит «отравление» кристалла и постепенное падение яркости. Срок службы в 30 раз больше по сравнению с лампами накаливания
- Высокая механическая прочность, вибростойкость (отсутствие спирали и иных чувствительных составляющих).
- Малая инерционность.
- Безопасность — не требуются высокие напряжения.
- Малое ультрафиолетовое излучение и малое инфракрасное излучение.
- Нечувствительность к низким и очень низким температурам. Однако, высокие температуры противопоказаны светодиодам, как и любым полупроводникам.
- Возможность получать различные спектральные характеристики без применения светофильтров (как в случае ламп накаливания).
- Отсутствие ядовитых составляющих (ртуть и др.) и, следовательно, лёгкость утилизации.
- Спектр современных люминофорных диодов аналогичен спектру люминесцентных ламп, которые давно используются в быту. Схожесть спектра обусловлена тем, что в этих светодиодах также используется люминофор, преобразующий ультрафиолетовое или синее излучение в видимое с хорошим спектром.
- Малый угол излучения — может быть как достоинством, так и недостатком.
- Низкая стоимость индикаторных светодиодов, но высокая стоимость при использовании в освещении.



К недостаткам светодиодного освещения следует отнести следующие характеристики:

- Высокая цена – это основной недостаток. Отношение цена/люмен у сверхъярких светодиодов в 50 — 100 раз больше, чем у обычной лампы накаливания.
- Низкая предельная температура: мощные осветительные светодиоды требуют внешнего радиатора для охлаждения, потому что имеют неблагоприятное соотношение своих размеров к выделяемой тепловой мощности (они слишком мелкие) и не могут рассеять столько тепла, сколько выделяют (несмотря даже на более высокий КПД, чем у ламп накаливания). Осветительный светодиод мощностью 10 Ватт (2009-го года выпуска) требует пассивный радиатор размером как у микропроцессора Pentium 4 без вентилятора. Такой большой радиатор не только удорожает конструкцию, но и с трудом может быть вписан в формат бытовых осветительных приборов.
- Высокий коэффициент пульсаций светового потока при питании напрямую от сети промышленной частоты.
- Массовые LED имеют весьма невысокую светоотдачу 40-50 лм/Вт
- Спектр отличается от солнечного.

Светодиодное освещение применяется в светотехнике для создания дизайнерского освещения в специальных современных дизайн-проектах. Надёжность светодиодных источников света позволяет использовать их в труднодоступных для частой замены местах (встроенное потолочное освещение и т. д.).

Галогенная лампа MR 111 является популярным источником света при акцентном освещении в торговых залах, в витринах салонов и в офисах. Лампы LAD LED PAR 111 являются высокоэффективным альтернативным источником света на светодиодах. Они потребляют в 5 раз меньше электроэнергии, а их ресурс в 40 раз выше! Это позволяет значительно экономить затраты на выделении электрической мощности, на оплате электроэнергии и на замене ламп.

Надо обратить внимание и на светодиодные прожекторы. Они, обладая высокой экономичностью и чрезвычайным ресурсом, вполне способны заменить, казалось бы, прочно закрепившие свои позиции на рынке прожектора на галогенных и газоразрядных лампах.

Еще одной бесспорной нишей для светодиодных светильников является освещение витрин.

Использование светодиодного освещения в офисе позволяет экономить энергию и достигать рекомендованного уровня освещенности рабочего места: не менее 500 лк, что уменьшает нагрузку на глаза.

#### Характеристика уличного светодиодного фонаря:

Ресурс светодиодного модуля (лет, не менее)	17*
Световой поток (Лм)	1285
Угол излучения	120x60°
Напряжение питания (V)	190-270
Мощность светодиодного модуля (W)	24
Спектр излучения	Солнечный белый
Гарантийный срок эксплуатации (мес.)	24
Габаритные размеры (мм)	1000x125x250
Масса (кг, не более)	2
Влагозащита (IP)	65
Допустимая температура окр. среды °C	От -50 до +60

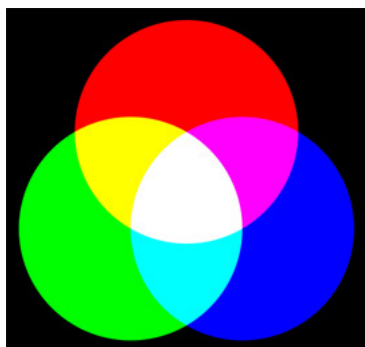
\*-при использовании 12 часов в сутки

Качественные светодиодные светильники должны отличать:

- одноваттные светодиоды высокого класса должны быть тщательно подобраны в светильнике по равной яркости и наполненности спектра.
- от светодиода должен быть организован эффективный отвод тепла
- рациональная внутренняя эргономика всех составляющих – обязательное требование к технически сложным устройствам.

– качественная оптика и её грамотное расположение, для плавного смешения цветов без ярко выраженных пятен при необходимости с плавным распределением светового потока.

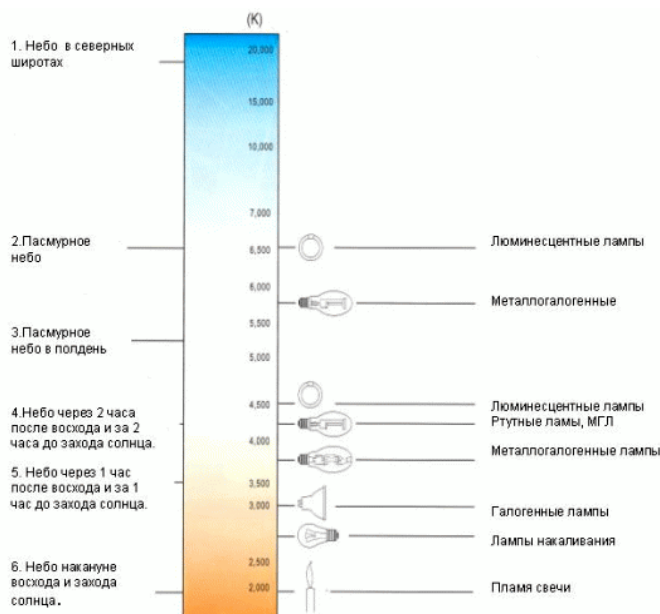
✓ Управление дизайнерским освещением



Дизайнерское освещение фасадов является одним из эффективных способов привлечения посетителей на предприятиях, работающих в сфере обслуживания и общественного питания. Наиболее эффективным является применение систем с управляемым цветовым освещением. В теплую летнюю ночь, здание освещенное холодным белым светом выделяет его среди массы других построек, в холодную зимнюю погоду, здание будет освещено теплым белым светом и также радовать глаз прохожего. Применение этого светосинтеза также популярно на театральных сценах. Светильники на трехцветных диодах позволяют навсегда

забыть о пленках-фильтрах для свето-температурной коррекции.

- При одновременном использовании в приборах светодиодов разного цвета, путем регулировки яркости можно добиваться различных оттенков. Самый первый и, пожалуй, самый распространенный вид светосинтеза – RGB. Кроме светодиодной продукции, RGB-синтез широко используется при графическом дизайне, обработке фотографий и даже в производстве телемониторов.
- Дело в особенности восприятия света человеческим глазом. Белый солнечный свет состоит из трех цветов – красного, зеленого и синего. Вспомните радугу на небе после дождя, она ярко отображает модель светосинтеза RGB, а при плавных переходах между тремя основными цветами, на радуге можно увидеть четыре появившихся вследствие этого оттенка – оранжевого, желтого, голубого и фиолетового. Так появились цветные фотографии и телевизоры.
- Светодиодные приборы, оснащенные функцией RGB-синтеза, позволяют получить массу оттенков цветов с плавным переходом. Удобное программирование позволяет использовать такие эффекты как радуга, цветное стробирование, стробирование между цветами, выбор ширины импульса вспышки и пр. Вышеуказанный вид синтеза света очень развит и популярен, но его применение там, где нужен только белый свет не является рациональным.
- Для получения яркого белого свечения с возможностью регулировки температуры света применяются приборы с AWB-светосинтезом на основе смешения белого, синего и желтого диодов.



## 2.4. Экономим тепло

✓ Во-первых, не препятствуйте распространению тепла от батареи отопления. Отопительный прибор должен быть свободен. Если он загорожен экраном, шторой или мебелью, это препятствует распространению радиационного тепла и согретого воздуха по помещению.

✓ Во время морозов закрывайте оконные жалюзи (гардины, шторы, тюль), особенно на ночь.

✓ При отсутствии морозов в небольших кабинетах и рабочих помещениях необходимо использовать кратковременное естественное проветривание сквозняком через форточку и открытую дверь вместо постоянно работающей принудительной вентиляции и тем более вместо постоянно открытого окна.

**Рекомендуемая длительность проветривания составляет 1мин на каждый °С наружной температуры (при наружной температуре выше 0°С)**

✓ Если у Вас обычные окна (не герметичные), уплотните их, используя самоклеящиеся уплотняющие ленты.

Герметичные стеклопакеты также требуют наблюдения за работой уплотнителей и проведения ремонтного обслуживания не реже чем с пятилетним циклом.

✓ Наружные двери обязательно должны быть оснащены надежными доводчиками. Впрочем, и внутренние двери помещений, оснащенных системой кондиционирования, а также с особыми температурными условиями или режимом вентиляции должны иметь доводчики.

Все эти двери уплотните по бокам теми же лентами, что и окна. Снизу можно применить щеточные уплотнители, которые используются также и для маятниковых дверей по бокам.

✓ Отопительные приборы необходимо отрегулировать так, чтобы температура воздуха была на 1-2 градуса меньше оптимальной (для режима кондиционирования, напротив, следует стремиться к температуре в помещении чуть больше оптимального уровня).

Слишком высокая температура в помещениях ведёт к лишним затратам энергии и денег, снижает производительность труда, повышает опасность простудных заболеваний. Для каждого назначения помещения в зависимости от характера труда в них санитарно-гигиеническими нормами установлены оптимальные значения температуры воздуха

**Понижение температуры помещения всего на 1°С снижает расход на оплату отопления на 6%**

Используйте термостаты везде, где рекомендовано регулировать температуру. Для того чтобы не могли сбиться настройки температуры, крышки термостатов закрывайте.

Если на отопительных приборах установлены термостаты, то задавать нужную температуру в помещении можно непосредственно, вращая вентиль термостата. При этом появляется возможность оперативного изменения температурного режима помещения:

1) на время кратковременного проветривания помещения следует максимально перекрыть расход через отопительные приборы;

2) при отсутствии людей в помещении в течение нескольких часов температуру в помещении можно снизить на 1-2°С (в зависимости от длительности);

3) при отсутствии людей в помещении в течение 1-2х дней температуру в помещении можно снизить до 12°С ;

4) при отсутствии людей в помещении в течение нескольких недель температуру в помещении можно снизить до уровня дежурного отопления 5-6°С.

Помните, что помещения с большими поступлениями влаги при понижении в них температуры требуют усиления вентиляции, в т.ч. путем регулярного интенсивного проветривания. Если не удалять из них влажный воздух, то влага конденсируется на стенах, и появляется плесень.

#### 2.4.1. Техника модернизации тепловых пунктов (ТП)

Тепловой пункт (ТП) — один из главных элементов системы централизованного теплоснабжения зданий, выполняющий функции приема теплоносителя, преобразования (при необходимости) его параметров, распределения между потребителями тепловой энергии и учета ее расходования. В типичном ТП имеются следующие системы снабжения потребителей тепловой энергией:

1) *Система отопления.* Предназначена для обогрева помещений с целью поддержания в них заданной температуры воздуха. Различают зависимые и независимые схемы присоединения систем отопления.

2) *Система отопительной вентиляции.* Предназначена для обеспечения подогрева поступающего в вентиляционные системы зданий наружного воздуха. Также может использоваться для присоединения зависимых систем отопления потребителей.

3) *Система горячего водоснабжения (ГВС).* Предназначена для снабжения потребителей горячей водой. Различают закрытые и открытые системы горячего водоснабжения. Часто тепло из системы ГВС используется потребителями для частичного отопления помещений, например, ванных комнат, в многоквартирных жилых домах.

4) *Система холодного водоснабжения.* Не относится к системам, потребляющим тепловую энергию, однако очень часто присутствует в тепловых пунктах, как источник воды для систем ГВС, а также самостоятельно, для обеспечения необходимого давления в системах водоснабжения потребителей, расположенных в многоэтажных зданиях.

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) – это тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплоснабжения одного здания или его части.

Применение автоматизированных ИТП способствует решению важнейшей задачи в области теплоснабжения — повышению его качественного уровня, который заключается в обеспечении комфортных климатических условий в зданиях и требуемых по санитарным нормам температур и расходов горячей воды для хозяйственно-питьевых нужд при минимальных энергозатратах.

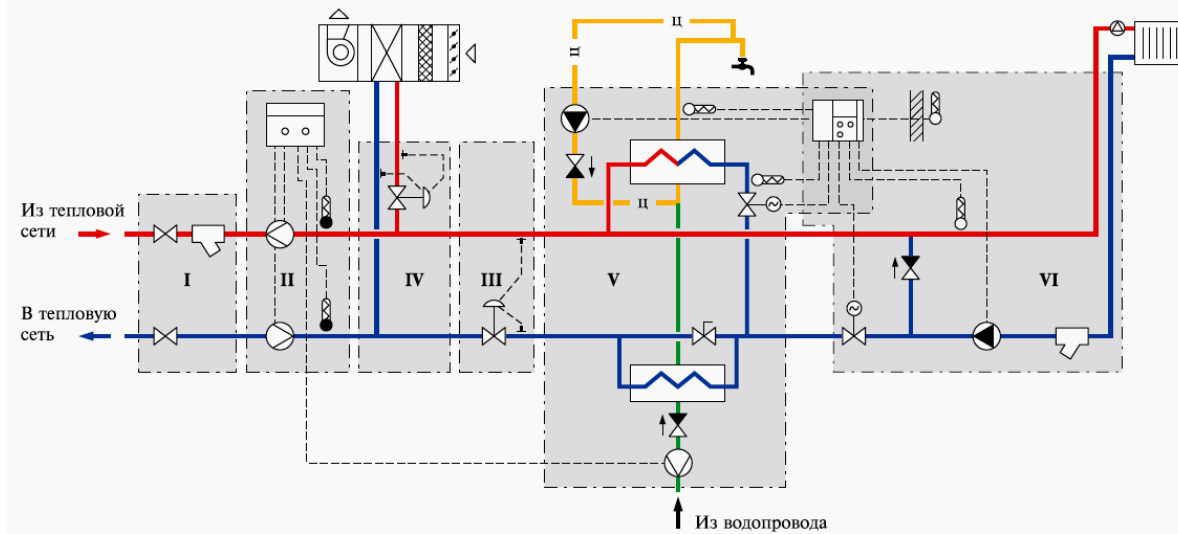
Вот пример результатов, которых удастся добиться применением автоматизированных ИТП (АИТП) с заменой элеваторных узлов приготовления теплоносителя для систем отопления на насосные узлы смешения или с применением теплообменников и переходом от открытых систем теплоснабжения к закрытым:

- температура воздуха в отапливаемых помещениях зданий поднялась до 20-22°C;
- температура воды в системе ГВС вошла в норму и составила 60°C, в результате чего уменьшился расход горячей воды с 149 до 128 л/чеп. в сутки;
- средняя экономия тепловой энергии за отопительный сезон составила 27%, а в весенний и осенний периоды достигала 45-55%;
- теплопроизводительность источника энергии сократилась на 8,5%;
- циркуляционный расход сетевой воды снизился на 28%;
- экономия электроэнергии на перекачку теплоносителя составила 15%;
- объем подпитки на источнике энергии уменьшился на 39%;
- максимальная температура теплоносителя поднялась со 104 до 115°C;
- температура теплоносителя в обратной магистрали понизилась на 6-8°C;
- полезно используемый перепад температур теплоносителя увеличился с 20-25 до 40-60°C;
- улучшился гидравлический режим работы всей системы теплоснабжения.

Электронные средства АИТП в автоматическом режиме обеспечивают:

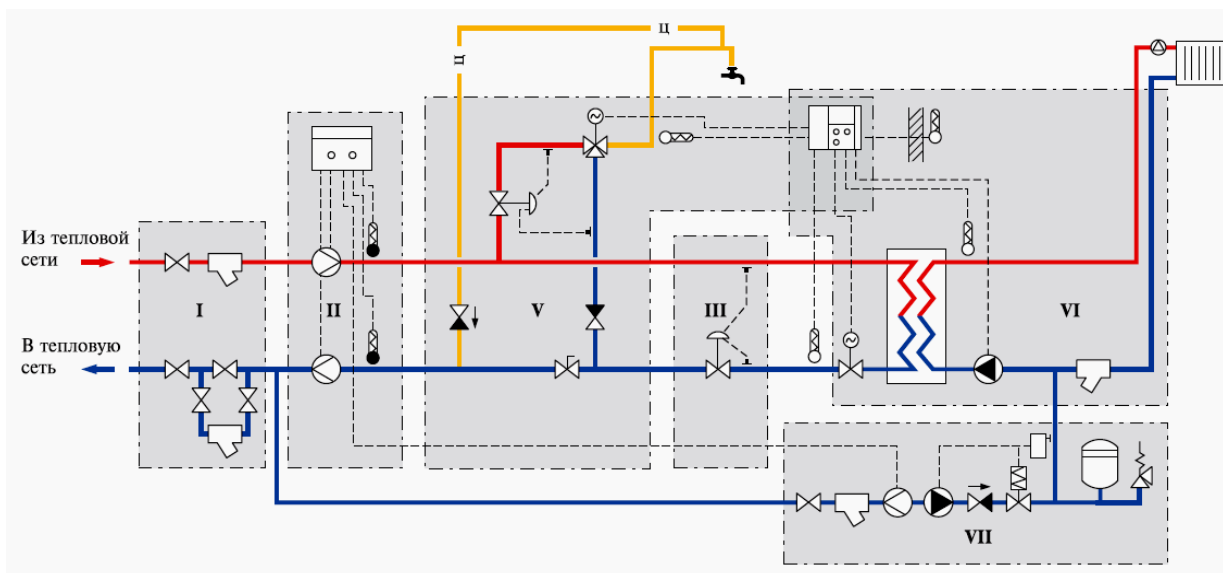
- погодную коррекцию температуры теплоносителя, подаваемого в системы отопления и вентиляции;
- постоянную температуру воды в системе ГВС;
- установку различных температурных режимов по часам суток и дням недели;

Пример технологической схемы автоматизированного теплового пункта при закрытой системе теплоснабжения и зависимом присоединении системы отопления к тепловой сети



- I — узел ввода тепловой сети;
- II — узел учета теплотребления;
- III — узел согласования давлений (в тепловой сети и системах теплотребления);
- IV — узел присоединения систем вентиляции;
- V — узел присоединения системы ГВС;
- VI — узел присоединения систем отопления;
- VII — узел подпитки независимо присоединенных к тепловой сети систем теплотребления (отопления, вентиляции).

Пример технологической схемы автоматизированного теплового пункта при открытой системе теплоснабжения и независимом присоединении системы отопления к тепловой сети



- ограничение максимальных и минимальных значений регулируемых температур теплоносителя и горячей воды;
- контроль по заданному графику теплоснабжения температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть системы теплоснабжения;
- остановку систем отопления на лето с кратковременными периодическими включениями насосов и регулирующих клапанов;
- управление циркуляционными насосами;
- поддержание заданного статического давления в системах теплоснабжения, подключенных к системе теплоснабжения по независимой схеме;
- подключение к системе диспетчеризации по физическим, GSM, TCP/IP каналам связи.

#### 2.4.2. Техника управления теплом

Современные системы отопления и кондиционирования позволяют эффективно поддерживать комфортную температуру в квартирах, офисах и на производстве с помощью различных типов терморегуляторов. Эти устройства могут создать необходимый температурный баланс в зависимости от предназначения каждого помещения.

Еще один важный аргумент в пользу применения терморегуляторов — экономическая целесообразность. Во многих развитых странах такие приборы устанавливаются практически во всех помещениях. Там повсеместное использование терморегуляторов объясняется не только заботой о здоровье и стремлением к комфорту, но еще и желанием сэкономить средства, затрачиваемые на отопление. По данным специалистов, экономия может достигать в отдельных случаях до 50%.

В настоящее время существует большое количество разнообразных типов терморегуляторов с различным принципом действия и предназначенных для разных инженерных систем. Некоторые из этих приборов работают совместно с «теплым полом», другие контролируют нагрев радиаторов, третьи связаны с системой кондиционирования воздуха. Различаются также терморегуляторы по способу управления — ручное или автоматическое. Разумеется, автоматическое регулирование температуры предпочтительней ручного, особенно для регулирования нагрева радиаторов.

Если терморегулятор с ручным управлением, то он поддерживает постоянную температуру на одном уровне. Программируемый терморегулятор изменяет ее в зависимости от времени суток и даже дня недели, снижая или повышая температуру в нужный день и время.

Самые современные терморегуляторы снабжены электронными системами автоматики с несколькими программами, что делает их значительно более экономичными, чем ручные. Экономия в первом случае достигается лишь тем, что ручной регулятор работает по принципу утюга: нагрел помещение до определенной температуры — выключил, остыл на 2–3 °С — снова включил.

Электронные терморегуляторы могут представлять собой либо двухпозиционные (ВКЛ/ВЫКЛ) регуляторы или P-регуляторы (пропорциональные регуляторы) и быть частично или полностью механическими или электронными. Пропорциональные регуляторы регулируют обогрев в зависимости от того, насколько близка измеренная температура к заданной. Чем больше разница между измеренной и заданной температурой, тем выше мощность, направляемая на обогреватель. P-регулятор обеспечивает работу обогревателя и на низкой мощности, когда контролируемое значение незначительно выше заданного. Обычно рекомендуемый интервал температур — приблизительно 1 °С, когда, например, подогрев пола регулируется в зависимости от температуры в комнате. P-регуляторы идеальны для использования в тех случаях, когда желательно поддерживать температуру поверхности обогревателя постоянной (например, при обогреве окон).

Полностью электронные программируемые терморегуляторы идеально подходят для управления потолочными системами обогрева, особенно когда все элементы жизнеобеспечения входят в единую систему с центральным пультом управления.

Современные терморегуляторы часто снабжаются жидкокристаллическими дисплеями, которые обычно показывают температуру в помещении (реальную и заданную), а также сигнализируют о неисправности датчика температуры.

Обычно ручной электромеханический регулятор позволяет сэкономить в отдельных случаях до 30% энергии, тогда как программируемый — до 50%.

Более значительная экономия при использовании электронных программируемых терморегуляторов происходит из-за того, что это устройство снижает температуру в пустующем помещении в выходные, или ночью. Перед началом работы регулятор снова включает систему обогрева или кондиционирования.

#### ✓ Регуляторы температурных режимов для АИТП

Основным управляющим элементом АИТП является регулятор температурных режимов, в функции которого (на примере ECL Comfort 300) могут входить:

- поддержание температуры теплоносителя, поступающего в систему отопления, пропорционально текущему значению температуры наружного воздуха, путем управления клапаном с электроприводом на сетевом теплоносителе. Для этого к регулятору должны быть присоединены датчики температуры наружного воздуха и температуры теплоносителя в подающем трубопроводе системы отопления. Также возможна коррекция регулирования по температуре воздуха в помещении при дополнительной установке соответствующего датчика;
- периодическое понижение температуры воздуха в помещении, например, в ночные часы. Эта функция может включаться вручную или по команде встроенного программируемого недельного таймера. При этом степень снижения температуры назначается пользователем или зависит от текущего значения температуры наружного воздуха;
- автоматическое отключение системы отопления летом, когда температура наружного воздуха превысит заданное значение. При остановленной системе отопления, регулятор периодически производит включение и выключение циркуляционного насоса и электропривода клапана;
- защита системы отопления от замерзания в режиме ожидания регулятора путем поддержания температуры теплоносителя на минимально допустимом уровне;
- обеспечение постоянной температуры горячей воды при работе регулятора в режиме ГВС;
- приоритетное ограничение по максимальной или минимальной величине температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть {осуществляется факультативно при установке соответствующего температурного датчика};
- временное повышение температуры теплоносителя после ночного снижения и определение длительности периода «натоп» с учетом аккумулирующей способности здания.
- возможность поддержания температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть в зависимости от температуры наружного воздуха путем смещения основного температурного графика.



#### ✓ Радиаторные терморегуляторы

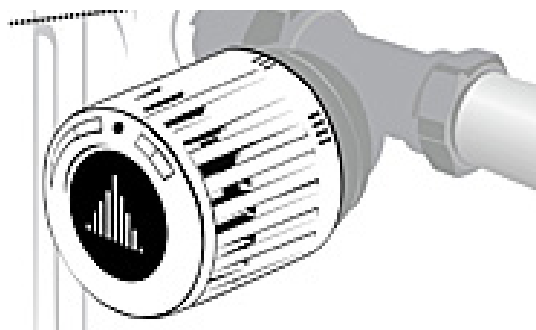
Иногда радиаторные терморегуляторы называют *термостатами*. Обычно это простые и надежные приборы, позволяющие автоматически (причем без использования электрической или другой внешней энергии) поддерживать в помещении заданную температуру в пределах от 6 до 26 °С с точностью  $\pm 1-2$  °С.



Размещаются они перед отопительным прибором, на трубе, подающей в него теплоноситель.

Требуемая температура в помещении устанавливается путем поворота шкалы настройки, показывающей температуру не в градусах (такой шкалы прибор иметь не может, поскольку на реальную температуру влияют несколько параметров: температура теплоносителя, его расход, условия размещения датчика), а в индексах, предназначенных только для ориентировочного руководства. Чтобы понять, какой именно температуре будет соответствовать каждое деление, приходится вначале ориентироваться на показания обычного термометра, установленного в помещении.

Состоит радиаторный терморегулятор из двух частей — термостатической головки и исполнительного устройства — клапана. В термостатической головке имеется цилиндр (сильфон), заполненный рабочим веществом, которое активно реагирует на изменения температуры воздуха в помещении: при повышении температуры увеличивается в объеме, при понижении — сжимается. Эти изменения преобразуются в поступательное движение нажимного штока, соединенного с цилиндром. Если головку поставить на исполнительное устройство (клапан), то ее шток будет надавливать (или отпускать) на подпружиненный запирающий конус этого устройства, который, в свою очередь, будет прикрывать (открывать) проходное отверстие, регулируя тем самым подачу теплоносителя.



Рабочим веществом в термостате может служить как специальная жидкость (жидкостные термостаты), так и газ (газонаполненные термостаты). Считается, что газонаполненные сильфоны отличаются большей скоростью реакции чувствительного элемента на изменение температуры в помещении, а жидкостные лучше и точнее передают изменения давления внутри сильфона на исполнительный механизм. Очень важно, чтобы датчик обладал высокой надежностью.

Кроме того, термостаты выпускаются с клапанами для однотрубных и для двухтрубных систем отопления и различаются конструкцией. У клапанов для двухтрубных систем гидравлическое сопротивление выше, для однотрубных — значительно ниже. Так что ни в коем случае нельзя использовать клапан для двухтрубной системы при модернизации системы однотрубной — это грозит значительным уменьшением поступления теплоносителя в радиатор, а значит, потерей его тепловой мощности. Монтироваться клапан терморегулятора должен так, чтобы выпуклая стрелка на его корпусе (она отлита вместе с ним) совпадала с направлением движения теплоносителя в подводящей трубе (если поставить наоборот — клапан будет «гудеть»).

### 3. Организация ресурсо- энергосбережения

В предыдущем разделе мы рассмотрели первые шаги, необходимые для освоения энергосберегающего стиля работы и производства.

Но для того, чтобы энергосбережение стало организующей политикой предприятия, чтобы энергоэффективность стала развивающим принципом производства, надлежит придать делу организационно-техническую основательность и скоординированность.

Речь идет уже не о стиле, а о формировании взвешенной энергетической политики с эффективной системой энергетического менеджмента.

Что такое *энергетическая политика*? – Это официально выраженные руководством предприятия общие намерения и направления деятельности, связанные с его энергетической эффективностью, которые составляют основу всех систематических действий в этой области.

Можете ли Вы возложить выполнение этих действий на одного человека? Хорошо, если он справится, но это вряд ли. Здесь требуются разносторонние знания не только в области энергетики и технологии, но и экономики, и метрологии. Необходимо собирать объективные данные и анализировать массу сведений об энергопотреблении и затратах, о выпуске продукции, отслеживать все технические закупки для установления требований энергоэффективности к закупаемому товару, организовать выполнение запланированных мероприятий, проконтролировать их реализацию, проверить достигнутый результат и т.п.

**Современный энергетический менеджмент – это команда специалистов, способных не только решать оперативные задачи, связанные с исправностью отдельных систем, но и рационально управлять энергетическим хозяйством, осуществлять непрерывный контроль распределения энергоресурсов, реализовать план мероприятий, что составляет главное содержание политики энергосбережения и повышения энергоэффективности производства на предприятии**

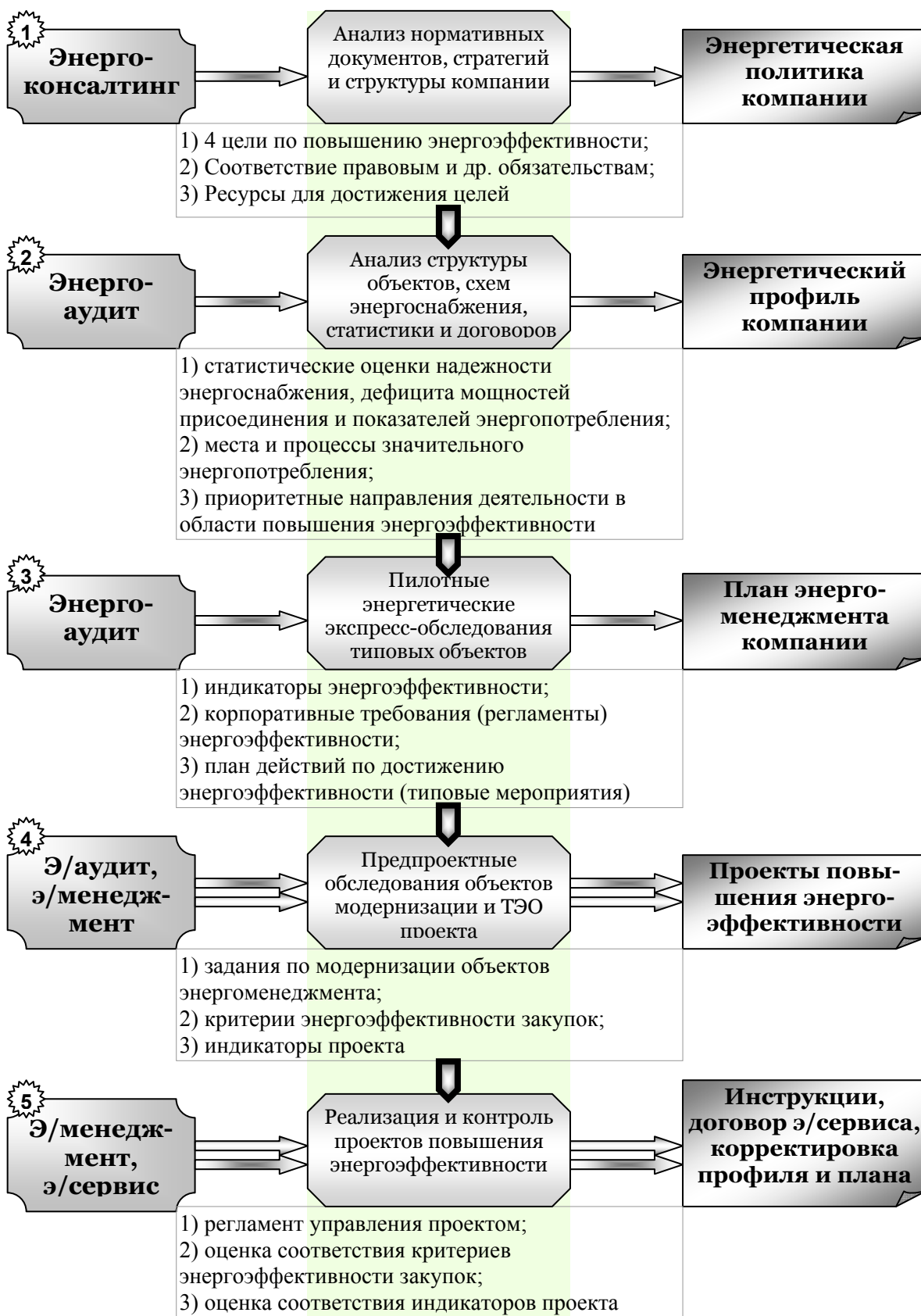
*Энергетический менеджмент* – это скоординированная деятельность по руководству и управлению процессами производства и потребления ТЭР, эксплуатацией энергоустановок и/или энергохозяйства с целью обеспечения их энергоэффективности, надежности и энергобезопасности, совокупность принципов и форм управления, разработанных и применяемых с целью повышения эффективности производства и увеличении прибыли

Основу энергоменеджмента составляет формирование и исполнение энергетической политики предприятия от постановки ее целей вплоть до достижения этих целей.

#### 3.1.Создание рабочей группы по внедрению системы энергоменеджмента

В состав рабочей группы по внедрению системы энергоменеджмента могут входить представители различных направлений, в чьи обязанности входит выбор топлива и энергосистем, закупочная деятельность, потребление топлива, оценка надежности и оценка воздействия на окружающую среду. В состав рабочей группы могут входить представители следующих направлений деятельности: эксплуатация оборудования, технологические процессы, разработка проектов, производственная деятельность, закупки, бухгалтерский учет и т.д.

## 5 шагов к созданию системы энергоменеджмента компании с участием внешнего энергоконсалтинга, энергоаудита и энергосервиса



Рабочая группа должна:

- определять ответственных лиц, производственные процессы и оборудование, оказывающие существенное влияние на энергопотребление и энергоэффективность;
- определять другие существенные факторы, влияющие на энергопотребление;
- определять состав показателей энергоэффективности;
- устанавливать методы выявления мест значительного энергопотребления;
- наблюдать за местами значительного энергопотребления;
- вносить изменения в методы и порядок наблюдения при изменении условий производства;
- определять и ранжировать приоритетные направления по повышению энергоэффективности.

Члены рабочей группы должны:

- а) иметь необходимые навыки и опыт работы,
- б) иметь соответствующее профильное образование и квалификацию,
- в) знать методические основы повышения энергоэффективности производства, и
- г) непосредственно выполнять основные функции по реализации энергетической политики в своей области деятельности.

Разработка мероприятий повышения энергоэффективности и организация системы энергоменеджмента требуют участия высококвалифицированных профессионалов в этой области, которых, вероятнее всего, может не оказаться в штате предприятия. Поэтому в состав рабочей группы понадобится включить внешнего *энергетического консультанта*, т.е. надежную энергоаудиторскую или энергосервисную компанию, имеющую подтвержденный опыт и необходимые знания в области технологий энергосбережения и энергоменеджмента, в лице ее компетентного представителя.

Желательно, чтобы выбранная Вами компания, осуществляющая энергетический консалтинг, могла оказать весь комплекс услуг по сопровождению энергетической политики, включая:

- предоставление консультаций по вопросам энергосбережения и энергетического менеджмента;
- проведение инженерно-технической экспертизы и диагностики технического состояния (включая тепловизионное обследование) строительных конструкций, оборудования инженерных систем и электрических распределительных устройств;
- проведение мониторинга электропотребления и показателей качества электроснабжения;
- проведение мониторинга теплопотребления и показателей качества теплоснабжения;
- определение тепловых нагрузок отопления, вентиляции и горячего водоснабжения;
- проведение энергетического обследования (в комплексе и по локальным задачам) с оценкой рациональности энергозатрат и энергетической эффективности объекта, определением мест и величин сверхнормативных потерь, потенциала экономии энергии;
- разработка вариантов технических решений по созданию новых и модернизации действующих систем вентиляции, кондиционирования, теплоснабжения и отопления, учета тепловой энергии.
- анализ и проверка (с использованием средств математического моделирования) эффективности технических решений и проектов по созданию новых и модернизации действующих систем вентиляции, кондиционирования, теплоснабжения и отопления, учета тепловой энергии.
- разработка рекомендаций по повышению энергетической эффективности и надежности функционирования объекта, улучшению качества энергоснабжения, технического состояния объекта, параметров микроклимата;
- разработка программ энергосбережения с технико-экономическим обоснованием программных мероприятий;
- разработка инвестиционных проектов по принятым программам энергосбережения;
- другие услуги в области технологий энергосбережения и энергоменеджмента.

Не исключено, что энергоконсалтинговая компания, выразившая готовность работать с Вами по всему комплексу перечисленных выше услуг, не все будет выполнять самостоятельно, но пригласит для этого экспертов-соисполнителей. Не удивляйтесь, эта практика вполне оправдана ввиду такой массы специальных знаний, которая зачастую требуется при решении задач энергосбережения и энергоменеджмента. Главное, если такая компания привлекается Вами в рабочую группу, то с ней необходимо заключить *соглашение энергоменеджмента*, предусматривающее не только права, обязанности и порядок вознаграждения, но и ответственность консультанта за обоснованность его рекомендаций.

### 3.2. Энергетическая политика

*Энергетическая политика* – это официальное заявление руководства предприятия о генеральном направлении действий в области энергосбережения, снижения энергоемкости производства и сохранения, укрепления и развития энергетической безопасности функционирования предприятия в соответствии с его стратегическими интересами, долгосрочными целями и ближайшими задачами.

Политика должна включать:

во-первых, ведущие цели (обязательства) по непрерывному снижению энергоемкости (повышению энергоэффективности) и др.,

во-вторых, ресурсы, необходимые для достижения поставленных целей и задач энергосбережения, повышения надежности, безопасности и качества энергоснабжения,

в-третьих, способы достижения соответствия возложенным на предприятие правовым обязательствам и обязательствам, которые предприятие само приняло на себя в области энергосбережения и энергетической безопасности.

Ведущих целей-обязательств должно быть как минимум четыре.

Почему именно четыре (во всяком случае, не меньше)? – Такова практика.

Выбор именно четырех направлений-критериев позволяет проводить энергетическую политику комплексно, не оставив без внимания ничего главного. А с другой стороны позволяет сосредоточиться на этом главном, не расплываясь на второстепенное. Ведь в зависимости от степени достижения поставленных целей должна работать еще и четкая понятная система стимулов. Только в этом случае возникнет интерес к объявленной энергетической политике и даст действительный результат.

Что это за ведущие цели-обязательства?

Они могут быть выражены просто словесным формулированием целей достижения чего-то, что необходимо, или избавления от чего-то, что лишнее и мешает развитию. Такая четкая конкретизация главных приоритетов энергетической политики уже будет полезной для работников предприятия, если вместе с этим будет объявлено также, по каким показателям использования энергоресурсов должно оцениваться достижение продекларированных целей.

Учитывая это, рекомендуется в числе названных четырех целей-обязательств устанавливать определенные количественные критерии (энергоемкость основной продукции и производства в целом, удельные энергозатраты на единицу площади, энерговооруженность, износ, аварийность), которых необходимо достичь к определенным срокам.

Каким образом могут быть определены количественно целевые критерии энергетической политики?

Во-первых, исходя из требований конкурентоспособности, путем выявления лучших показателей у аналогичных предприятий, работающих в этом же секторе рынка.

Во-вторых, исходя из осознания своих внутренних проблем и понимания некоего приемлемого (безопасного) уровня рисков.

В-третьих, исходя из долгосрочных обязательств и планов развития предприятия.

### 3.3. Планирование

За формулированием стратегических целей следует постановка текущих задач.

Энергетические карты предприятия - все возможные варианты использования энергетического оборудования в зависимости от выпуска продукции установленного качества. - Выбор и использование наиболее энергоэффективного варианта из всех возможных.

Предприятие должно осуществлять планирование энергоиспользования в отношении:

- а) совершенствования энергетического профиля (структуры энергобаланса)
- б) снижения базового энергопотребления
- с) повышения индикаторов энергоэффективности
- д) выполнения правовых и других требований
- е) разработки целей, задач и плана действий.

### 3.3.1. Энергетический профиль предприятия

Приступая к планированию реализации энергетической политики, надо хорошо представлять себе не только цель, но и текущую ситуацию с энергообеспечением, состоянием его надежности, экономичности и т.п.

Это состояние фиксируется через оценку энергобалансов и показателей использования энергии (энергоемкость, удельный показатель использования энергии, количество потребленной энергии, отнесенное к продукции, другие соответствующие показатели и т.д.), которые в комплексе приобретают статус *энергетического профиля*.

Сам термин – энергетический профиль – отражает один из весьма наглядных способов анализа энергопотребления. Речь идет о расходной части энергобаланса, построенной по направлениям или местам возникновения энергетических затрат и потерь.

На рисунке справа от расходной части баланса теплотребления показана диаграмма энергетического профиля, в которой для каждого направления расхода тепла проведена линия длиной, соответствующей величине расхода.



На таком профиле нетрудно заметить те линии, которые отражают преобладающую часть энергопотребления, те направления или места возникновения энергетических затрат и потерь, на которых необходимо сосредоточить усилия по энергосбережению.

С помощью таких профилей легко также обнаружить существенные изменения, если сравнивать энергетические балансы, составленные за различные периоды (годы). Сопоставляя профиль энергопотребления за истекший год с профилем базового (прошлого) года можно сразу заметить и те места, где произошли нарушения, приведшие к значительному перерасходу, и те места, где удалось добиться существенной экономии.

Цель разработки энергетического профиля – оценить места возникновения значительного энергопотребления, а именно: здания и сооружения, оборудование и процессы с наибольшим энергопотреблением, следовательно, с высокими возможностями для энергосбережения. Потенциалом для энергосбережения могут быть: объемы производства, погодные условия, занятость, окружающее пространство и т.д.

Составление энергетического профиля необходимо для определения объемов и структуры энергопотребления. Профиль служит основой для расстановки приоритетов в деятельности по снижению энергопотребления. Принимая решение по внедрению системы энергоменеджмента, предприятие, прежде всего, устанавливает текущее положение дел в области энергопотребления. Это служит отправной точкой для разработки и поддержания системы энергоменеджмента, адаптированной к данному предприятию

Методология и критерии, используемые для совершенствования энергетического профиля, должны быть документально подтверждены. Для совершенствования энергетического профиля организация должна:

- а) проводить анализ использования энергии на основе измерений и других данных
  - оценить существующие и потенциальные источники энергии
  - оценить прошлое и настоящее использование энергии
  - оценить будущее использование энергии
- б) на основе анализа использования энергии, определить места значительного потребления энергии
  - определить помещения, оборудование, системы, процессы, существенно влияющие на использование энергии и персонал, работающий в интересах или от имени организации,
  - выявить другие существенные факторы, влияющие на использование энергии;
  - определить текущую эффективность установок, оборудования, систем и процессов с выявленным значительным использованием энергии
  - определить приоритеты и возможности для повышения энергетической эффективности, в том числе с использованием возобновляемых или альтернативных источников энергии, где это возможно.

Не следует путать энергетический профиль, который предприятие разрабатывает для себя, с энергетическим паспортом, который представляет из себя отчет, представляемый государству раз в пять лет. Паспорт предприятия устаревает максимум через год и становится бесполезной бумагой даже для государства. Профиль же должен обязательно поддерживаться в актуальном состоянии при периодическом подведении итогов, при значительных изменениях процессов производства, при существенных модернизациях оборудования, систем, помещений.

### **Предприятие регулярно пересматривает энергетический профиль, например, раз в год или при возникновении значительных изменений**

При разработке энергопрофиля важно соблюсти следующие этапы:

- а) Анализ энергопотребления выполняется на основе измерений и других данных
  - Оценка фактического уровня энергопотребления: Сколько энергии потребляет предприятие? Каковы направления расходования? Подтверждают ли это проверочные измерения? Насколько отклоняются режимы энергопотребления от норм и оптимальных значений и т.д.?
  - Оценка количества энергии, которое планируется сэкономить в будущем (обычно следующий финансовый отчетный период).
  - Оценка поставщиков энергии (обычно местные энергетические компании) и анализ альтернативных источников энергии (например, утилизация тепловой энергии).
- б) Основываясь на анализе энергопотребления, определить места возникновения значительного потребления энергии:
  - Где используется энергия, а именно потребители наибольшего количества энергии.
  - Что способствует увеличению потребления энергии? Часто причины достаточно сложно определить, но ответ на данный вопрос очень важен.
  - Определить сотрудников, чья деятельность связана со значительным энергопотреблением, определить потребность в обучении.
- в) Определить приоритетные направления деятельности в области повышения энергоэффективности, включая использование возобновляемых и альтернативных источников энергии, где это возможно.
  - Определить возможности по снижению энергопотребления по различным направлениям. Например, анализируя данные п.п. а) и б), результаты энергоаудитов и научных исследований, изучая показатели энергоэффективности, проверяя хозяйственно-бытовую деятельность и т.п. При невыявлении потенциальных возможностей, рекомендуется провести детальное изучение конкретного энергопотребителя.

- Определить приоритетные направления в данной области, основываясь на текущей работе предприятия и возможностях инвестирования.

- В некоторых случаях целесообразно провести изучение технических и финансовых затрат и потенциальной выгоды от использования альтернативных и возобновляемых источников энергии, таких как биотопливо, солнечная энергия, энергия ветра, комбинированная энергия и т.п.

Изменения в энергопотреблении компании происходят постоянно, благодаря изменениям в структуре самого предприятия, например: строительство новых зданий и сооружений, покупка нового оборудования, изменения в структуре энергопотребления, движение персонала и т.д. Соответственно этим изменениям должен изменяться и энергетический профиль предприятия.

### 3.3.2. Базовое использование энергии

Базовое использование энергии должно быть установлено в *исходном (начальном) энергетическом профиле* за соответствующий период времени, но не менее 12 месяцев.

**Изменения энергоэффективности должны измеряться относительно базового энергопотребления, зафиксированного в исходном (начальном) энергетическом профиле.** Корректировка значений этого базового энергопотребления должна производиться только тогда, когда индикаторы энергетической эффективности уже не отражают энергоиспользование предприятия; имели место значительные изменения; или в соответствии с заранее определенным методом

Многие предприятия испытывают сезонные изменения окружающих факторов, поэтому при составлении профиля должны использоваться данные как минимум за один год. Исходный энергетический профиль (базовое энергопотребление) служит отправной точкой, с которой сравниваются все последующие изменения.

Значительные организационные изменения, которые оказывают влияние на достоверность показателей энергетического профиля, могут стать причиной для дополнения (изменения) исходного профиля. К таким изменениям относятся:

- структура выпускаемой продукции;
- этапы производства;
- график работы;
- инфраструктура;
- оборудование и системы;
- новые источники энергии;
- правовые требования.

Таким образом,

**базовое потребление будет меняться ежегодно**, но иногда предприятия вносят изменения чаще, например, когда ежегодный мониторинг разбивается по месяцам, и отслеживаются ежемесячные тенденции

Изменения, вносимые в показатели энергоэффективности, регистрируются. Документация по вносимым изменениям сохраняется в течение определенного периода (обычно 5 лет), что необходимо для отслеживания тенденций в данной области.

### 3.3.3. Индикаторы (показатели) энергоэффективности

Индикаторы энергоэффективности – ключевой показатель энергоэффективности, определяемый предприятием. Показатели энергоэффективности используются для сравнения количества потребленной энергии в различные периоды времени. Индикаторы энергоэффективности облегчают проведение мониторинга энергопотребления, особенно в местах повышенного потребления энергии, указанных в энергетическом профиле.



**Ключевым моментом при определении показателей должна быть простота понимания, что способствует обмену информацией и повышению мотивации**

В качестве примера можно привести следующее:

- Сравнение ежегодного реального потребления энергии с запланированным.
- Энергопотребление на единицу продукции, так называемое удельное потребление.
- В отдельных случаях используется термин «нормализованное энергопотребление», где нормализующими факторами могут служить объем производства, сезонные колебания температуры, продолжительность сервисного обслуживания и т.п. Методы нормирования могут ранжироваться от линейной компенсации до теоретической калькуляции. Такой тип индикаторов энергоэффективности позволяет объяснить изменения в значениях показателей энергопотребления, которые происходят под воздействием внешних факторов, нацеленных на повышение энергоэффективности.
- При выборе неизмеряемых индикаторов (т.е. таких, которые не могут быть выражены в числовом значении), необходимо разработать и принять в работу методику по проведению оценки. По истечении определенного промежутка времени, отведенного на проведение измерений, данные, полученные в результате этой деятельности, вносятся в базовое энергопотребление.
- Статистический анализ используется для определения влияния различных переменных факторов на показатели энергоэффективности. К таким факторам относятся погодные условия, сырье, качество энергии и т.п.
- Показатели энергоэффективности устанавливаются с учетом функциональных особенностей на различных уровнях организации. Для руководителей компании важную роль играют такие факторы, как затраты и достижение стратегических целей и задач.
- Тенденции в разработке индикаторов энергоэффективности должны отражать постоянное совершенствование в этой области.
- При выявлении тенденции к снижению энергоэффективности, данный факт должен учитываться при разработке превентивных мероприятий.

В некоторых случаях целесообразно провести сравнение эффективности в отдельных секторах для оценки усилий, направленных на повышение энергоэффективности, а также текущего положения дел в данной области. Данный вид деятельности целесообразно проводить только при наличии данных по бенчмаркингу в отрасли. Проведение бенчмаркинга эффективно в отраслях промышленности с изначально высоким энергопотреблением, таких как металлургическая, цементная промышленности, энергопоставляющие компании. Индикаторы энергоэффективности позволяют проводить сравнительный анализ текущего положения дел на предприятии с другими компаниями в этой отрасли. Цели по достижению энергоэффективности устанавливаются на основе данных, полученных от наиболее успешных компаний в данной отрасли (10-20% - среднее стандартное отклонение). В дополнение, компании, образующие показательную подгруппу, их показатели энергоэффективности, а также цели и задачи, (т.е. уровень, который необходимо достичь) регулярно пересматриваются и обновляются вследствие развития отрасли и других факторов.

Выбор показателей энергоэффективности связан с базовым энергопотреблением и нацелен на сравнительный анализ с исходными данными.

Предприятие самостоятельно определяет требования к проведению оценки энергоэффективности. Это могут быть местные параметры, такие как температура, давление, или же электронные системы контроля, базы данных по системе энергоменеджмента, статистические инструменты и т.д.

#### 3.3.4. Правовые и другие требования

Предприятию необходимо определить перечень правовых и других обязательств в области энергопотребления. К таким обязательствам можно отнести:

- а) национальные и международные требования;
- б) требования, определенные на государственном/ региональном уровне;
- в) местные правовые нормы;

К другим требованиям можно отнести:

- г) требования по контролю загрязняющих выбросов в атмосферу;
- д) соглашения с потребителями;
- е) нерегулятивные нормы;
- ж) добровольные принципы;
- з) добровольные соглашения по энергетической политике;
- и) требования торговых организаций;
- к) соглашения с другими компаниями и негосударственными организациями;
- л) публичные обязательства;
- м) корпоративные требования.

Определение, как правовые и другие обязательства применимы к области энергопотребления, наступает еще на этапе определения этих обязательств. Предприятие готовит и поддерживает список определенных правовых и других требований, которые оказывают влияние на производственную деятельность предприятия, производство товаров и услуг. Тем не менее, нет прямой необходимости проводить дополнительную процедуру для определения соответствующих требований.

Руководство предприятия определяет лицо или круг лиц, ответственных за пересмотр правовых и других обязательств. Принимаются решения:

- о способе передачи информации соответствующим лицам;
- всегда быть в курсе о последних изменениях в области законодательства;
- регулярно обновлять список обязательств.

### 3.3.5. Цели, задачи и план действий

#### **Постановка целей и задач переводит энергетическую политику с теоретического на деятельностный уровень**

Необходимо подтвердить соответствие поставленных целей политике, принятой на предприятии, и энергетическому профилю. Цели и задачи регулярно пересматриваются, а именно: на основе отчетов по результатам проверки руководства или же после очередного пересмотра рабочего плана и т.д. Постановка целей позволяет определить критерии успеха, по которым определяется энергоэффективность.

*Цели* могут быть:

- а) амбициозными, т.е. обязательства по непрерывному процессу совершенствования;
- б) реальными, т.е конкретные результаты, которые могут быть достигнуты за определенный период;
- в) специфическими и измеримыми.

Как минимум, цели устанавливаются для каждого случая возникновения значительного потребления энергии, описанного в энергетическом профиле. Одни цели устанавливаются для оборудования или мощностей (например, для определенной производственной линии), другие – в области энергопотребления отдельно взятого подразделения (например, управление транспорта или отдел логистики), в области профессиональной подготовки персонала или мониторинга энергопотребления.

*Разработка плана действий* имеет целью выяснить, выполняются ли поставленные задачи. В плане действий подробно разъясняются способы повышения энергоэффективности, также включается детальное описание задач и ресурсов, необходимых для выполнения поставленных задач. План действий по достижению энергоэффективности необходимо

включить в общий план развития предприятия с целью избежать дублирования необходимых ресурсов.

При составлении плана в качестве основы необходимо рассматривать лучшие технологии, доступные в данной области. В процессе составления плана в расчет принимаются следующие факторы:

- Деятельность: проекты, которым нужно отдать предпочтение, т.е. какие действия приведут к наиболее значительным положительным изменениям при использовании имеющихся ресурсов.

- Что необходимо получить в итоге и в какие сроки, т.е. ключевые цели и сроки их выполнения.

- Ответственные лица, какие ресурсы необходимы для претворения в жизнь данного плана, т.е. кто несет ответственность за выполнение плана.

- Как происходит контроль выполнения плана, т.е. как отслеживаются положительные изменения, как поступает информация о выполнении/ невыполнении целей и задач, как регистрируются и сохраняются все документы по проекту.

- Отражает ли план принятую в компании энергетическую политику, направлен ли он на достижение целей, не противоречит ли правовым и другим требованиям.

При постановке целей и разработке плана необходимо учитывать следующее:

а) финансовые возможности и приоритетные направления;

б) альтернативные источники энергии;

в) расходы на техническое обслуживание;

г) требования и ограничения производственных процессов;

д) качество энергоресурсов;

е) воздействие на окружающую среду;

ж) здоровьесберегающие технологии;

з) доступные человеческие и технические ресурсы;

и) возможность определения положительных изменений в области энергопотребления;

к) энергетический профиль, который содержит список мест возникновения значительного энергопотребления и движущие силы.

**В план обязательно включаются этап оценки достижений.** Планы действий системы энергоменеджмента должны включать:

а) определение ответственности;

б) средства и сроки, в которые индивидуальные цели должны быть достигнуты, и

с) изложение метода (методики), с помощью которого будет оцениваться фактическое повышение энергоэффективности.

При достижении значительных показателей в области энергосбережения на данном этапе проводятся следующие действия:

- сравнение исходных данных с текущим энергопотреблением;

- определение количества энергии, которое планируется сэкономить, и получение выгоды;

- определение количества сэкономленной энергии, начиная с самых простых оценок и подсчетов и заканчивая стандартным набором измерений и техниками оценки;

- определение затрат на реализацию проекта и затрат в течение всего срока эксплуатации;

- анализ в соответствии с масштабами ожидаемых положительных изменений.

Рабочий план должен быть документально подтвержден. Периодически план пересматривается и при необходимости обновляется.

### **3.4. Внедрение и эксплуатация**

#### **3.4.1. Компетентность, подготовка кадров, осведомленность**

В отношении к компетентности и подготовке кадров система энергоменеджмента предъявляет следующие требования:

а) лица, которые по определению компании, могут повлиять на энергопотребление, должны обладать определенными навыками и умениями для выполнения возложенных на них обязанностей;

б) руководство должно определять программы профессионального образования и предпринимать конкретные действия для обеспечения обучения;

в) все лица, участвующие в процессе, должны быть ознакомлены с принятой в компании энергетической политикой, системой энергоменеджмента и энергетическими параметрами и должны осознавать, какое влияние оказывает их деятельность на энергопотребление;

#### 3.4.2. Оперативный контроль

Предприятие определяет и планирует операции, связанные со значительным потреблением энергии в соответствии с принятой энергетической политикой, поставленными целями и задачами, что позволяет удостовериться, что все операции проводятся при определенных условиях.

Оперативный контроль осуществляется посредством:

а) разработки и установления критериев эффективной работы и поддержания уровня энергопотребления, или же где отсутствие контроля может привести к значительному отклонению от эффективного энергопотребления;

б) эксплуатации и обслуживания оборудования, процессов и систем в соответствии с установленными критериями;

в) передачи функций оперативного контроля лицам, осуществляющим деятельность в интересах и от имени компании.

Предприятие должно обладать определенным набором действий (процедур) для обеспечения контроля за ситуациями, при которых отсутствие таких действий может привести к отклонению от принятой энергетической политики и к невыполнению задач. Эти процедуры должны сопровождаться определенным набором критериев и поддерживать стандартные параметры, такие как температура, давление и т.п. Обязательно подвергаются контролю такие стандартные операции, как пуск оборудования в работу и завершение операции.

#### 3.4.3. Обмен информацией

Внутренний и внешний обмен информацией осуществляется по следующим направлениям:

- энергетическая политика, цели и задачи;
- возможности для персонала;
- информация о текущем положении дел в области энергопотребления и тенденции в этой области;
- соответствие правовым и другим требованиям, которые организация обязуется выполнять;
- возможности по улучшению производственных процессов и для личностного роста сотрудников;
- финансовые выгоды от проводимых мероприятий;
- другие положительные моменты, например повышение экологической безопасности, социальные выгоды и т.д.;
- контактные лица для получения дальнейшей информации или передачи данных.

#### 3.4.4. Разработка проектов

Предприятие оценивает возможности по повышению энергоэффективности при разработке проектов капремонта, модификации и обновления, создания новых производств, оборудования, систем и процессов, связанных со значительным энергопотреблением.

Результаты оценки должны быть внесены в спецификацию, технические задания и планирование закупочной деятельности по соответствующему проекту.

## По завершению реализации проекта необходимо внести поправки в энергетический профиль

Все элементы данного процесса регистрируются.

При разработке энергетических проектов необходимо учитывать следующие моменты:

- подробный анализ энергопотребления производится на первоначальном этапе разработки проекта;
- соответственно оценка энергопотребления проводится на следующих этапах (тендеры, детальная разработка, выбор оборудования, конструирование зданий и сооружений, поставки, пуск в эксплуатацию и т.д.);
- четкая постановка задач перед участниками процесса.

При совершении сделки по приобретению товаров и услуг, связанных с энергопотреблением учитываются:

- все покупки, совершаемые предприятием;
- руководство по совершению сделок, т.е критерии, на которые необходимо обращать внимание при приобретении оборудования или услуг, которое может увеличить энергопотребление на величину, значительно отличающуюся от запланированного энергопотребления;
- детальное описание приобретаемого товара или услуги с точки зрения энергопотребления в соответствии с требованиями;
- доведение до поставщиков принятой в компании политики.

В том случае если данное приобретение окажет значительное влияние на общее энергопотребление, показатель энергоэффективности становится одним из определяющих критериев.



### 3.5. Проверка энергоэффективности

#### 3.5.1. Мониторинг, измерения и анализ

Мониторинг и измерения должны строиться на основе потребностей предприятия в энергии и способствовать проведению анализа энергопотребления (например, системами, процессами), изучению отклонений в энергопотреблении в течение времени, выполнения целей. Оценка наиболее энергоемких процессов должна осуществляться так часто, как позволяют показатели энергопотребления (например, кВт на единицу продукции и/ или кВт на м<sup>3</sup>).

Предприятие контролирует, что все ключевые характеристики производственного процесса, которые определяют энергоэффективность, отслеживаются, измеряются и анализируются. В ключевые характеристики включаются, как минимум:

- а) энергетический профиль,
- б) значительное энергопотребление,
- в) эффективность рабочего плана по достижению поставленных целей и задач.

Предприятие проверяет, что все оборудование, которое используется для мониторинга и измерений, предоставляет достоверные данные, которые могут быть получены вновь. Данные калибровки сохраняются.

Организация должна обосновать принятую в компании периодичность проводимых измерений в области энергопотребления.

Периодичность измерений зависит от сферы деятельности и размеров предприятия. Некоторые предприятия проводят измерения раз в неделю, на других предприятиях сверка показаний происходит постоянно, раз в смену, ежедневно, раз в месяц, или реже.

Для оценки ожидаемого энергопотребления необходимо применять надежный практический метод, что подразумевает использование расчетного метода, позволяющего нивелировать воздействия таких факторов, как погодные условия, структура выпускаемой продукции, уровень занятости и другие факторы.

Результаты мониторинга и измерений сохраняются.

Сравнение фактического энергопотребления с ожидаемым позволяет выявить незапланированные отклонения и обнаружить нерациональные потери.

Принимая во внимание тот факт, что внедрение достаточно обширной измерительной системы затратно и имеет продолжительный срок окупаемости, наличие таких систем не является критическим фактором для предприятия. Тем не менее, при наличии возможностей следует иметь обоснованный план по улучшению системы измерений.

Мониторинг и измерения охватывают следующие виды деятельности:

- постоянный мониторинг и выявление случаев значительного потребления энергии и связанные с ними «энергетические факторы».
- обобщение в виде ключевых показателей.
- сравнение реального и ожидаемого энергопотребления.
- внесение корректив при выявлении отклонения от запланированного энергопотребления.

Предприятие составляет план проведения мониторинга и измерений всех выявленных случаев значительного энергопотребления, а также других факторов (например: температура окружающей среды, уровень загрузки).

В план включаются следующие моменты:

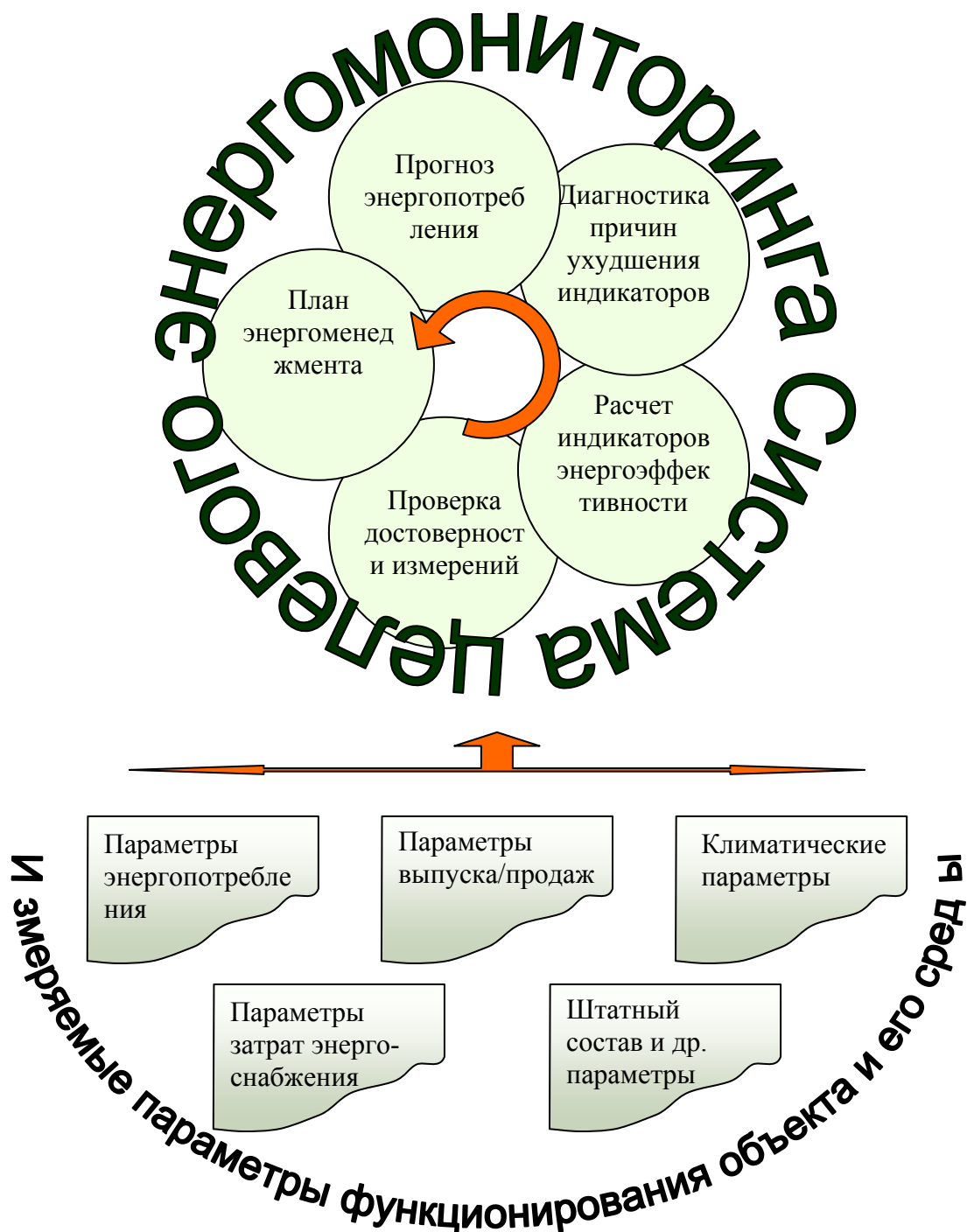
- а) как измеряется уровень потребленной энергии и сохраняются данные;
- б) масштаб проводимых измерений, включая периодичность, калибровка и технической обслуживание измерительных приборов;
- в) обязанности и ответственность персонала;
- г) как высчитывается плановое потребление энергии по отношению к энергетическим факторам.

Мониторинг и измерения играют наиболее важную роль в выявлении необоснованного энергопотребления.

С целью повышения энергоэффективности необходимо выявить все случаи необоснованного энергопотребления и предпринять меры по его сокращению. В данном случае мониторинг и измерения проводятся как можно чаще.

Регулярный мониторинг позволяет:

- Повысить достоверность получаемой информации.
- В краткие сроки выявить случаи необоснованного потребления энергии, вызванного производственным процессом.
- Выявить увеличение случаев необоснованного потребления энергии, вызванного плохим состоянием производственных мощностей и оборудования, возникшего в процессе эксплуатации.



Оперативный контроль может стать эффективным инструментом повышения энергоэффективности. Примеры мониторинга и измерений приведены ниже:

- Индикаторы энергоэффективности должны быть определены для конкретного процесса и оборудования. При этом мониторинг данных показателей, которые могут изменяться с течением времени, происходит постоянно. При расследовании причин отклонения можно выявить случаи необоснованного потребления энергии.

- В дальнейшем случаи необоснованного энергопотребления, вызванного использованием устаревшего оборудования, можно выявить, используя метод осредненного по времени или метод скользящего среднего.

- Результаты мониторинга энергопотребления сохраняются в базе данных подразделения и доступны для всех пользователей организации. Доступность информации способствует большей приверженности процессу энергосбережения благодаря возрастающей конкуренции между подразделениями. Например, принимается решение прекратить работу оборудования вхолостую.

### 3.5.2. Несоответствия, поправки, предупреждения и улучшения

Все случаи возникновения несоответствий должны расследоваться. По результатам расследования предпринимаются необходимые действия. Несоответствия возникают, когда энергетическая политика, цели, задачи, программы или процедуры не соответствуют друг другу.

Предприятие должно:

- определить причины несоответствия, реального или возможного;
- предпринять действия, необходимые для корректировки несоответствия;
- предпринять действия, направленные на предупреждение повторного возникновения несоответствия;
- при необходимости внести поправки в принятые процедуры, чтобы они соответствовали вновь инициированным действиям;
- определить лицо, ответственное за сохранение данных по выявленным несоответствиям, за проведение корректирующих и превентивных мероприятий;
- сохранять документацию в соответствии с установленными сроками.

### 3.5.3. Контроль отчетности

Контроль отчетности проводится с целью выяснить, что имеется вся необходимая информация для выполнения целей, рабочего плана и других требований системы энергоменеджмента.

Количество документов может варьироваться в зависимости от требований, предъявляемых предприятием. Минимальное количество документов включает:

- а) энергетический профиль;
- б) рабочий план;
- в) методы определения значительного энергопотребления;
- г) методы определения и обновления показателей;
- д) базовое энергопотребление;
- е) потребность в обучении и действия, предпринятые в этом направлении;
- ж) компетентность: образование, профессиональное обучение лиц, задействованных в процессе энергопотребления;
- з) разработка (или приобретение): оценка энергоэффективности для разработки (или приобретения), модификации и обновления энергосистем, энергооборудования, энергетических объектов;
- и) ключевые характеристики производственных процессов, которые определяют энергоэффективность;
- к) данные мониторинга;
- л) оценка правовых и других соответствий;
- м) корректирующие и превентивные действия;



- н) результаты внутренних аудитов энергоменеджмента.
- о) проверки энергоменеджмента высшим руководством.

Список документов может быть дополнен в соответствии с потребностями предприятия:

- информация о законодательных и регулирующих нормах;
- данные по профессиональному обучению;
- донесение информации до всех акционеров (пресс-релизы, информационные компании, презентации, интернет-сайты, награждения и т.п.);
- предоставление информации по энергетической политике компаньонам, поставщикам;
- даты проведения проверок и обслуживания энергопотребляющего оборудования;
- закупка энергосберегающего оборудования.

Вся информация должна быть доступна, понятна. Данная информация демонстрирует соответствие требованиям системы энергоменеджмента, принятой в компании.

## 4 Потенциал энергосбережения

Если Вы слышите призыв сберечь энергию, во что бы то ни стало, то лучше остаться глухими к такому настойчивому зазыванию.

**Энергосбережение любой ценой означает только одно – безумную расточительность ресурсов**

Только безумный больной, чтобы вылечиться, начинает пить таблетки горстями. Скорее всего они-то его и прикончат.

Во всем нужна соразмерность.

### 4.1. Энергоэффективность есть мера энергосбережения

Расставим еще раз акценты.

Предприятие существует, конечно же, не для энергосбережения на своем производстве.

Но оно обязано своим существованием своему производству, задача которого – выпуск рентабельной продукции (работ, услуг). Т.е. такой продукции, реализация которой способна принести «ренту» его владельцу.

И вот исполнение этой-то задачи в условиях рыночной экономики и приводит предприятие к энергосбережению.

Чтобы обеспечить стабильную прибыль, производство должно быть:

- экономичным, в т.ч. энергетически,
- устойчивым, в т.ч. с позиций энергоснабжения,
- технологичным по качеству, в т.ч. по параметрам энергоносителей,
- способным к росту производительности, в т.ч. созданием необходимого уровня комфортности труда.

Поэтому

вопросы энергосбережения на предприятии должны решаться в рамках требований **экономической целесообразности и технической надежности**, соблюдения технологических параметров и обеспечения необходимой комфортности

*Энергосбережение* – это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)

**Мерой энергосбережения является энергетическая эффективность**, т.е. оценка способности энергохозяйства, энергоустановки в целом и отдельных ее элементов выполнять свои функции при минимальных затратах энергетических и других видов ресурсов.

Понятие *энергетической эффективности* согласно стандартам энергосбережения означает характеристику, отражающую «отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях

получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю».

Не всякое энергосберегающее мероприятие непременно должно привести не только к абсолютному, но и относительному уменьшению энергопотребления. Например, нигде столько внимания не прилагается к решению задач энергосбережения, сколько в Европе. Эти там целенаправленно занимаются уже более полувека. Однако объем энергопотребления неуклонно растет.

При расширении производства рост потребности в энергоресурсах практически неминуем. Однако и здесь мы встаем перед необходимостью, чтобы это увеличение стало минимальным.

Что нам делать в такой ситуации, чтобы сократить ожидаемый рост энергопотребления?

Для этого проводится оценка относительной энергоэффективности технических предложений по расширению производства в сопоставлении их друг с другом (какой из вариантов наименее энергоемкий). В этом случае мы можем говорить о том, сколько энергоресурсов экономится одним вариантом по сравнению с другим.

Очень важно помнить, что основным показателем энергоэффективности производства является энергоемкость продукции. Модернизация инженерных систем с целью повышения комфортности условий труда в цехе основного производства, скорее всего, не принесет никакого сокращения энергопотребления. Однако она наверняка приведет к повышению качества продукции, снижению брака и росту производительности труда, а значит к увеличению выпуска продукции. При этом энергоемкость продукции сократится в разы, в то время как обычные энергосберегающие мероприятия, не влияющие на выпуск продукции, снижают ее энергоемкость всего лишь на проценты.

Здесь работает главное правило ресурсо-энергосбережения:

**Чем ближе к конечному выпуску и чем дальше от начала технологической цепи находится модернизируемый участок, тем большее достигается снижение общих затрат и энергозатрат в частности**

Для иллюстрации этого правила можно привести цепочку последовательных систем энергопотребления: система преобразования, система распределения и система конечного потребления.

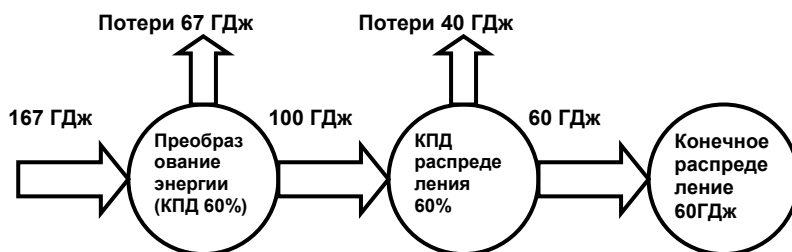


Рис. а)

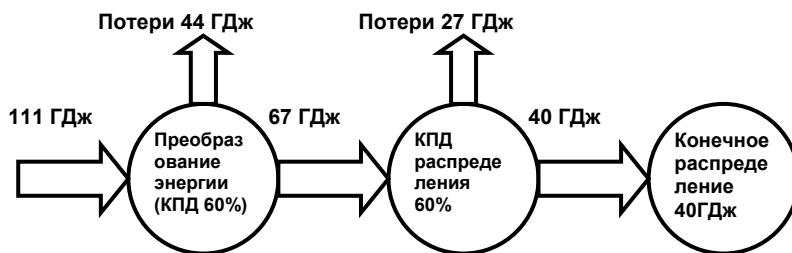


Рис. б)

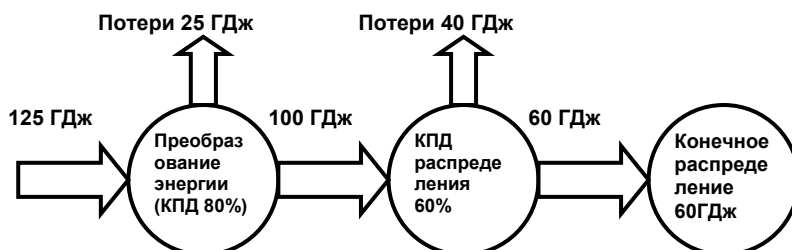


Рис.в)

На рис.а) КПД системы преобразования составляет 60%, системы распределения также 60%. Поэтому в случае конечного потребления 60ГДж распределительная система должна получить  $60\text{ГДж}/0,6 = 100\text{ГДж}$  (потери 40ГДж), а энергия, которая поступает в систему преобразования, должна составлять  $100\text{ГДж}/0,6 = 167\text{ГДж}$  (потери 67ГДж).

Рис.б) иллюстрирует случай, когда благодаря мероприятиям энергосбережения конечное потребление уменьшилось на треть и составляет теперь 40ГДж; характеристики систем распределения и генерирование остались такими же, как и в предшествующем случае. Теперь распределительная система должна получать  $40\text{ГДж}/0,6=67\text{ГДж}$  (потери 27ГДж), а в систему преобразования должно поступать  $67\text{ГДж}/0,6=111\text{ГДж}$  (потери 44ГДж). Таким образом, суммарная экономия энергоресурсов по сравнению со случаем а) составила 56ГДж.

Рис.в) отвечает случаю, когда конечные потребители получают то же количество энергии, что и в первом случае, то есть, 60ГДж. КПД системы распределения осталось 60%, а КПД системы преобразования возрос на треть и составляет теперь 80%. В этом случае в распределительную систему должно поступать  $60\text{ГДж}/0,6 = 100\text{ГДж}$  (потеря 40ГДж), а в систему преобразования -  $100\text{ГДж}/0,8=125\text{ГДж}$  (потери 25ГДж). Тогда суммарная экономия энергоресурсов по сравнению со случаем а) составит 42ГДж.

Пример показывает, что снижение конечного потребления на треть экономит больше энергии, чем увеличение на треть КПД системы преобразования.

#### 4.2. Источники снижения энергоемкости продукции

Для анализа возможностей энергосбережения необходимо выявить факторы, приводящие к увеличению энергоемкости продукции и услуг. К таковым можно отнести следующие причины:

- неправильное использование, эксплуатация и/или недогрузка основного технологического оборудования;
- нарушение персоналом технологических регламентов производства продукции, оказания услуг и другие бесхозяйственные потери;
- несоответствие среды внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям по нормальным климатическим условиям функционирования основного оборудования;
- несоблюдение требований по сертификации качества электрической энергии на соответствие ГОСТ 13109;
- методические погрешности расчетов энергобалансов в соответствии с ГОСТ 27322;

- нарушение требований нормативных документов по охране окружающей среды;
- нарушение требований нормативных документов по обеспечению единства измерений и проведения испытаний согласно ПР 50.2.009;
- неквалифицированное документирование результатов оценки технологической энергоемкости;
- неиспользование или недоиспользование вторичных энергетических ресурсов.

Неправильное использование, эксплуатация и/или недогрузка основного технологического оборудования приводят к потерям в технологических процессах.

Для уменьшения потерь ТЭР в технологическом цикле необходимо подавать их потребителям в строгом соответствии с действительными, а не расчетными нагрузками, что зависит от обученности (компетентности) и добросовестности обслуживающего персонала. Для уменьшения бесхозяйственности необходимо снижать потери ТЭР, скрываемые в допускаемом небалансе (погрешности) учета. Эта погрешность должна быть четко установлена и подтверждена Государственным метрологическим органом в установленном порядке, т.е. бухгалтерские программы расчетов суммарной стоимости объема выпуска электроэнергии должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.563 с учетом условий измерений в соответствии с ГОСТ 8.395.

К потерям от несоответствия среды внутри производственных помещений нормальным климатическим условиям функционирования основного оборудования относятся перегрузки этого оборудования и соответствующий рост технологической энергоемкости.

Особое внимание должно быть уделено соблюдению требований к качеству электрической энергии (ГОСТ 13109) применительно к конкретным технологическим энергетическим системам, что должно подтверждаться сертификационными испытаниями.

Потери при расчетах энергобаланса ведут к снижению получения возможной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники, технологий и соблюдении требований к охране окружающей техногенной среды предприятием.

К потерям от нарушения требований нормативных документов по охране окружающей среды относятся штрафные санкции за превышение значений предельно допустимых выбросов и сбросов, предельного количества отходов, находящихся на территории предприятия, что установлено в действующих природоохранных нормативных документах и документах Госкомсанэпиднадзора России.

К потерям от нарушений метрологического характера относятся отсутствие на входе и выходе технологических энергетических систем счетчиков ТЭР, а также превышение погрешностей от заданных в технической документации у имеющихся средств измерений, в т.ч. счетчиков электрической, тепловой энергии (в т.ч. горячей воды).

К потерям из-за методических погрешностей расчетов относятся ошибки в определении:

- норм выработки, потребления электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг;
- норм потерь в технологии производства электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг;
- назначенных и измеренных общих объемов использования электроэнергии, тепловой энергии, топлива для производства продукции и оказания услуг.

Для снижения потерь ТЭР и финансовых ресурсов необходимо следить, чтобы ошибки расчетов норм выработки и технологических потерь ТЭР были равны точности инженерных расчетов и не превышали суммарно 5 %.

К потерям от неквалифицированного документирования результатов оценки энергоемкости относится недоучет расхода ТЭР, возникший по этой причине.

### 4.3. Оценка потенциала энергосбережения

Отнюдь не все потери реально могут стать объектом целенаправленных действий по их сокращению. Когда речь идет об энергосбережении, то, прежде всего, подразумевается тот арсенал мероприятий, которым мы располагаем для сокращения энергозатрат, а затем и главное – оценка того эффекта, который может быть получен от их проведения.

В системе энергоменеджмента оценку ожидаемого прямого эффекта от энергосбережения традиционно получают, используя **потенциал энергосбережения (ПЭС) - комплексный показатель, выражающий вероятную экономию энергозатрат от реализации энергоэффективных проектов и мероприятий.**

В программах энергосбережения (планах энергоменеджмента) потенциал энергосбережения - основной показатель контроля их выполнения.

В связи с тем, что основные капитальные вложения в современной энергетике связаны с углерод- и углеводородсодержащим сырьем, предназначенным к сжиганию, ПЭС измеряется в тоннах условного топлива (т.у.т.) по формуле:

$$ПЭС = \sum_m (\sum_i (\mathcal{E}_{im}^{mэп} + \sum_j (\mathcal{E}_{jm}^{вэ} \times H_{ji})) \times K_i), \text{ где:}$$

- $\mathcal{E}_{im}^{тэп}$  - экономия сжигаемого топливно-энергетического ресурса  $i$ -го вида при проведении  $m$ -мероприятия;
- $\mathcal{E}_{jm}^{вэ}$  - экономия вторичной энергии  $j$ -го вида при проведении  $m$ -мероприятия;
- $H_{ji}$  - норма расхода топливно-энергетического ресурса  $i$ -го вида на производство 1кВт.ч вторичной энергии  $j$ -го вида;
- $K_i$  - коэффициент приведения к условному топливу по теплотворной способности топливно-энергетического ресурса  $i$ -го вида.

Разработка плана мероприятий - творческий этап, в ходе которого необходимо:

- уточнить направления и задачи поиска путей, обеспечивающих экономию энергоресурсов на объекте, включая сведения о «дефектных и резервных зонах»;
- выбрать методы и инструментарий реализации творческого поиска;
- проанализировать доступные информационные ресурсы по решению аналогичных задач;
- провести поиск альтернативных вариантов решений;
- отобрать наиболее целесообразные варианты;
- выполнить сравнительную технико-экономическую оценку выбранных вариантов рекомендаций;
- определить последовательность реализации рекомендаций и их системный энергосберегающий эффект.

Среди направлений поиска путей, которые могут привести к повышению энергоэффективности обследованного объекта, можно выделить следующие:

- ликвидация прямых потерь (восстановление теплоизоляции труб, устранение утечек, возвращение конденсата);
- сокращение чрезмерного энергопотребления (наладка и регулировка отопления, эффективные режимы транспортировки энергоносителя);
- сокращение потребляемой мощности (использование оборудования меньшей мощности, оптимизация систем распределения энергии и режимов работы оборудования);
- повышение эффективности преобразования (повышение КПД котла, компрессора и т.п.);
- утилизация тепла выбросов (рекуперация тепла, рециркуляция воздуха в системах вентиляции и кондиционирования воздуха);
- использования более выгодного энергоресурса (более дешевое топливо, возобновляемые источники энергии);

– ликвидация коммерческих потерь энергоресурсов (повышение качества учета ТЭР, выявление несанкционированного подключения к системам энергоснабжения).

Возможные мероприятия по экономии энергоресурсов, повышению надежности и качества функционирования энергообъектов по способу реализации разделяют на две категории:

**1) организационные мероприятия:**

– разработка, согласование и утверждение плана организационно-технических мероприятий по экономии ТЭР;  
– нормирование расхода ТЭР на единицу выпускаемой продукции;  
– разработка положения о премировании персонала предприятия за экономию ТЭР;  
– организация системы энергоменеджмента или энергетической комиссии на предприятии;  
– вывод из работы незагруженного оборудования;  
– разработка инструкций по организации учета и контроля энергопотребления, обеспечения качественной эксплуатации и дисциплины планового технического обслуживания энергооборудования.

**2) технические мероприятия, в т.ч. по видам ТЭР:**

– мероприятия по экономии электроэнергии:  
▪ снижение потерь электроэнергии при эксплуатации электрооборудования (повышение коэффициента мощности, перевод на повышенное напряжение, управление нагрузкой, использование оборудования меньшей мощности и т.д.);  
▪ снижение потребления электроэнергии в осветительных установках (подбор оптимальных источников света, автоматическое регулирование напряжения, управление включением, применение отражающих покрытий и т.п.);  
▪ снижение потребления электроэнергии в прочих энергоустановках (устранение утечек и бесцельного расхода перекачиваемого продукта в системах распределения, улучшение герметичности и теплоизоляции электротермического оборудования, сокращение времени холостого хода оборудования, снижение объема брака продукции и др.).

– мероприятия по экономии тепловой энергии:  
▪ наладка котлов с разработкой режимных карт;  
▪ проведение теплоизоляционных работ, ликвидация неплотностей трубопроводов и наружных ограждающих конструкций,  
▪ наладка и регулировка, автоматическое регулирование системы теплоснабжения,  
▪ использование пара вторичного вскипания, замена пара электроэнергией,  
▪ утилизация (рекуперация) отводимых потоков тепловой энергии,  
▪ выбор оптимального диаметра трубопровода и т.д.

– мероприятия по экономии топлива:  
▪ снижение присосов воздуха в топку и газоходы котлов,  
▪ устранение накипи с внутренней стороны поверхностей нагрева котлов,  
▪ снижение температуры уходящих газов за счет увеличения поверхностей нагрева и утилизационных устройств,  
▪ автоматизация процессов горения и питания котлов,  
▪ применение вакуумной схемы деаэрации вместо атмосферной,  
▪ замена морально и физически устаревших котлов,  
▪ и т.п.

Мероприятия по энергосбережению оцениваются с учетом выявленных приоритетов по качеству исполнения функций обследованного объекта и достигаемому уровню функциональной организованности. Обоснование мероприятий должно содержать следующие элементы:

**1) Необходимые изменения:** реконструкция предприятия и зданий; замена оборудования; модернизация оборудования и систем управления; усовершенствование технического обслуживания оборудования; внедрение новых процедур управления.

**2) Аспекты сбережения энергии в результате внедрения рекомендаций:** уменьшение потерь (снижение температуры воздуха в помещениях в нерабочее время и по выходным дням); сокращение лишних операций (исключение нерабочего хода оборудования); повышение эффективности использования и преобразования энергии (замена котла на другой с более высоким КПД, замена пневмопривода на электрический и т.п.); использование дешевых энергоресурсов.

**3) Финансовые затраты и выгоды:** капиталовложения; амортизационные расходы; расходы на техническое обслуживание; энергетические затраты; окупаемость капиталовложений.

**4) Другие выгоды от реализации рекомендаций:** рост объемов и качества продукции, повышение качества, надежности и безопасности функционирования энергосистемы, улучшение условий труда, сокращение выбросов в атмосферу вредных веществ и т.д.

Методика определения эффективности мероприятий основана на оценке прогнозируемого уровня энергопотребления, к которому должно привести выполнение рекомендованных мероприятий. А это означает, что необходимо рассчитать изменения норм потребления энергии (мощности оборудования и коэффициентов средней загрузки) и продолжительности работы оборудования в течение года.

Проводится технико-экономический анализ эффективности предлагаемых мероприятий, определяются сроки окупаемости, разрабатывается очередность их внедрения. Предпочтение при этом отдается тем предложениям, которые имеют наибольший экономический эффект, небольшие затраты на реализацию и малые сроки окупаемости, исходя из чего представление мероприятий рекомендуется ранжировать по размеру первоначальных затрат на реализацию и срокам их окупаемости.

Как правило, низкозатратные организационно-технические мероприятия, наводящие элементарный порядок в энергопользовании, позволяют получить в самый короткий срок экономию до 15-25% энергоресурсов.

Затем следуют мероприятия с небольшими капиталовложениями и малыми сроками окупаемости.

Реализация проектов с большими финансовыми затратами и сроками окупаемости переносится на более поздний период и учитывается при планировании капитальных работ.

Оценка экономической эффективности применения энергосберегающих проектов в простейшем случае проводится по сроку окупаемости инвестиций, необходимых для реализации этих проектов:

$$T_{ок} = \Sigma И / \Sigma Э, \text{ где}$$

$\Sigma И$  - суммарные инвестиции на реализацию энергосберегающего проекта.

$\Sigma Э$  - годовой экономический эффект от применения энергосберегающего проекта, включая экономию энергоресурсов и других эксплуатационных затрат, связанную с реализацией проекта.

Более глубокая оценка экономической эффективности инвестиций может быть получена с учетом инфляционных факторов и платежей по банковскому кредиту. При оценке объема долгосрочных инвестиций принято пользоваться приведенной величиной.

**Чистая приведенная стоимость проекта (NPV)** – разность между инвестиционными затратами и суммой дисконтированных денежных потоков, генерируемых проектом:

$$NPV = \Sigma (CF_t / (1+k)^n) - I, \text{ где}$$

$CF$  – поток денежных средств в каждый год реализации проекта. В простейшем случае равен разности между поступающими денежными средствами от реализации проекта и расходуемыми денежными средствами проекта.



$k$  – коэффициент дисконтирования (минимальная норма доходности, ожидаемая инвестором от данного проекта с учетом банковских ставок, времени, инфляции, риска). В простейшем случае может быть равен процентной ставке банка.

$n$  – срок реализации проекта.

$I$  – первоначальные инвестиции.

#### 4.4. Проведение энергетического аудита

Оценка потенциала энергосбережения требует не просто творческих усилий, но проведения специального системного исследования энергохозяйства предприятия и производства в целом с учетом большого количество взаимовлияющих факторов. Реализация плана мероприятий, вероятно, потребует инвестиций, которые нуждаются в объективном обосновании.

На этом этапе уже недостаточно помощи энергоконсалтинговой фирмы. Тут необходимо провести независимый энергоаудит предприятия.

*Энергетический аудит* – это квалифицированная услуга, оказываемая независимой специализированной организацией, по проведению энергетического обследования с целью повышения качества и надежности работы энергоустановки, ее энергоэффективности и энергобезопасности, а также с целью определения их соответствия нормативным требованиям, установленным для обследуемого объекта.

**Начальная цель аудита** – выражение мнения о фактическом состоянии проверяемого энергообъекта и достоверности полученных сведений о нем.

**Основная цель** – выражение мнения о степени соответствия выявленных аудитором фактических потребительских свойств аудируемого энергообъекта предъявляемым к этому объекту требованиям.

**Конечная цель** – выражение мнения о конкретных, выполнимых и экономически оправданных мероприятиях, которые необходимо реализовать для приведения проверенного энергообъекта в соответствие с предъявляемыми к нему требованиями, и об ожидаемом эффекте.

Достижению этих целей способствуют как общие, так и частные особенности аудиторской деятельности:

- обеспечение личной независимости аудитора при проведении проверок способствует объективности выводов;
- профессионализм, компетентность и добросовестность аудитора, а также его лояльность по отношению к клиенту обеспечивают с одной стороны получение качественного результата с наилучшей производительностью, а с другой – наиболее благоприятное восприятие замечаний и рекомендаций, высказанных клиенту по результатам аудита;
- режим конфиденциальности дает доступ к скрытой информации, необходимой для полноты анализа проблем;
- применение новых технологий неразрушающего контроля и диагностики, энергетического мониторинга предоставляет энергоаудитору недоступную клиенту информацию о фактическом состоянии проверяемого объекта;
- использование методов статистики, оптимизации, системного и экономического анализа позволяет учесть взаимовлияние существенных факторов и определить наиболее выгодные варианты рекомендаций;
- наличие собственной обширной актуальной базы и доступа к специализированным ресурсам по нормативно-справочной информации и эффективным организационно-техническим решениям определяет уровень обоснованности и перспективности выводов;
- ответственность аудитора за последствия реализации мероприятий, рекомендованных по результатам аудиторской проверки, при принятии решения об их выполнении является для клиента порой даже более основательным мотивом, чем ожидаемый экономический эффект.

## **5 Правила энергосбережения**

### **5.1. Стандартизация правил энергосбережения**

Основные правила энергосбережения изложены в соответствующих национальных стандартах:

- ГОСТ 27322-87 Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения
- ГОСТ 30166-95 Ресурсосбережение. Основные положения
- ГОСТ Р 51379-99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы
- ГОСТ Р 51380-99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования
- ГОСТ Р 51387-99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения
- ГОСТ Р 51388-99 Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования
- ГОСТ Р 51541-99 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения
- ГОСТ Р 51749-2001 Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация
- ГОСТ Р 51750-2001. Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения.

В настоящее время готовится к принятию международный стандарт по энергоменеджменту предприятия (ISO50001).

### **5.2. Закон об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности**

С 27.11.2009 вступил в силу, за исключением отдельных положений, Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее - Федеральный закон N 261-ФЗ). Он касается всех организаций, осуществляющих виды деятельности, связанные с использованием энергетических ресурсов, в том числе воды, подаваемой, передаваемой, потребляемой с применением систем централизованного водоснабжения.

Отметим, что для некоторых категорий юридических лиц предусматривается обязательное энергетическое обследование (ст. 16 Федерального закона N 261-ФЗ), в том числе в отношении:

- органов государственной власти, органов местного самоуправления;
- организаций с участием государства или муниципального образования;
- организаций, осуществляющих производство и (или) транспортировку воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, добычу природного газа, нефти, угля, производство нефтепродуктов, переработку природного газа, нефти, транспортировку нефти, нефтепродуктов;
- организаций, совокупные затраты которых на потребление природного газа, дизельного и иного топлива, мазута, тепловой энергии, угля, электрической энергии превышают 10 млн руб. за календарный год.

Указанные выше лица обязаны организовать и провести первое энергетическое обследование в период со дня вступления в силу Федерального закона N 261-ФЗ до 31 декабря 2012 года.

Основная направленность Федерального закона N 261-ФЗ - повышение эффективности экономики за счет внедрения энергосберегающих технологий с помощью механизмов государственного управления и мер государственной поддержки.

Федеральный закон N 261-ФЗ внес изменения в некоторые законодательные акты, в частности:

- Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 "О защите прав потребителей";
- Федеральный закон от 21.11.1996 N 129-ФЗ "О бухгалтерском учете" (далее - Федеральный закон N 129-ФЗ);
- БК РФ;
- первую и вторую части НК РФ;
- КоАП РФ;
- ЖК РФ;
- ГрК РФ;
- Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании";
- Федеральный закон от 21.07.2005 N 94-ФЗ "О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд";
- Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля";
- Федеральный закон от 21.07.2007 N 185-ФЗ "О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства".

В частности согласно новой редакции п. 4 ст. 13 Федерального закона N 129-ФЗ, действующей с 23.11.2009, пояснительная записка к годовой бухгалтерской отчетности должна содержать в том числе сведения, предусмотренные законодательством об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

Статьей 34 Федерального закона N 261-ФЗ, которая начала действовать по истечении одного месяца со дня официального опубликования указанного закона, внесены изменения в ст. 67 НК РФ. Инвестиционный налоговый кредит (на срок от одного года до пяти лет) по налогу на прибыль, а также по региональным и местным налогам может быть предоставлен организации:

- при проведении научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ либо технического перевооружения собственного производства, в том числе направленного на повышение энергетической эффективности производства товаров, выполнения работ, оказания услуг;
- при осуществлении инвестиций в создание объектов, имеющих наивысший класс энергетической эффективности в соответствии с перечнем, утвержденным Правительством РФ.

Инвестиционный налоговый кредит по указанным выше основаниям предоставляется на сумму кредита, составляющую 30% стоимости приобретенного заинтересованной организацией оборудования, используемого исключительно для перечисленных выше целей.

Статьей 36 Федерального закона N 261-ФЗ внесены изменения во вторую часть НК РФ, в частности в ст. 259.3. Согласно указанной статье налогоплательщики к основной норме амортизации вправе применять специальный коэффициент не выше 2 в отношении амортизируемых основных средств, относящихся к объектам, имеющим высокую энергетическую эффективность, в соответствии с перечнем таких объектов, установленным Правительством РФ, или к объектам, имеющим высокий класс энергетической эффективности, если в отношении таких объектов в соответствии с законодательством РФ предусмотрено определение классов их энергетической эффективности.

Федеральный закон N 261-ФЗ регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, устанавливая правовые, экономические и организационные основы для проведения подобных работ. С принятием этого закона получили правовое

закрепление некоторые новые подходы и процедуры, необходимые для внедрения энергосберегающих технологий, связанные:

- с обеспечением энергетической эффективности при обороте товаров;
- с обеспечением энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;
- с повсеместным внедрением учета используемых энергетических ресурсов;
- с расширением случаев проведения обязательных энергетических обследований;
- с заключением и реализацией энергосервисных договоров (контрактов);
- с энергосбережением в государственных (муниципальных) учреждениях;
- с учетом энергетической эффективности при размещении заказов для государственных или муниципальных нужд.

Этот капитальный нормативный акт поистине можно было бы назвать законом прямого действия, если бы не огромное количество подзаконных документов, которые должны разработать уполномоченные органы власти для реализации многих его требований.

В связи с принятием данного закона органы государственной власти РФ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности обязаны:

- определить товары, которые должны содержать информацию об энергетической эффективности, и правила нанесения такой информации;
- установить правила определения классов энергетической эффективности товаров, многоквартирных домов;
- определить требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;
- установить принципы определения перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме;
- утвердить требования энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд;
- установить порядок осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности.

### **5.3. Подзаконные акты в сфере повышения энергоэффективности**

Распоряжением Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. N 1830-р был утвержден план мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации, направленных на реализацию Закона N 261-ФЗ (далее План). В нем отражены мероприятия, охватывающие вышеозначенные направления деятельности. Помимо этого внимание уделено региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, формированию системы мониторинга повышения энергетической эффективности экономики, информационному обеспечению проводимых работ.

Реализация на практике положений Федерального закона N 261-ФЗ требует разработки и принятия большого количества подзаконных нормативно-правовых актов на всех уровнях (только федеральных подзаконных актов требуется принять более 30).

На сегодняшний день на федеральном уровне приняты следующие подзаконные правовые акты.

1) Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. N 1220 "Об определении применяемых при установлении долгосрочных тарифов показателей надежности и качества поставляемых товаров и оказываемых услуг".

2) Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. N 1221 "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд". В качестве органа, уполномоченного устанавливать требования энергетической эффективности товаров, работ и услуг для указанных целей, определено Минэкономразвития России. Также в постановлении приводятся виды товаров, в отношении которых должны быть

установлены требования энергетической эффективности, и показатели, которые должны указываться в требованиях энергоэффективности.

3) Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. N 1222 "О видах и характеристиках товаров, информация о классе энергетической эффективности которых должна содержаться в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках, и принципах правил определения производителями, импортерами класса энергетической эффективности товара".

4) Постановление Правительства РФ от 20 февраля 2010 г. N 67 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности". Предлагаемые изменения и дополнения актов Правительства РФ направлены на определение полномочий некоторых федеральных органов исполнительной власти в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. В частности, Минэнерго России уполномочено вырабатывать государственную политику в области энергосбережения и повышения энергоэффективности по вопросам проведения энергетических обследований, учета используемых ресурсов. Роспотребнадзор уполномочен контролировать соблюдение требований о включении информации о классе энергоэффективности товара в техническую документацию и в маркировку. ФАС России будет следить за соблюдением правил установки приборов учета, заключения соответствующих договоров.

5) Определен федеральный орган исполнительной власти, занимающийся выработкой государственной политики и нормативно-правовым регулированием в сфере повышения энергоэффективности экономики регионов и муниципальных образований. Это Минрегион России. В числе дополнительных задач министерства - определение требований к энергоэффективности зданий, строений, сооружений.

6) Достаточно широкие полномочия закреплены за Минэкономразвития России в сферах обеспечения энергетической эффективности при размещении заказов для государственных или муниципальных нужд; обеспечения энергосбережения и повышения энергоэффективности в бюджетных учреждениях, организациях, осуществляющих регулируемые виды деятельности; повышения энергоэффективности экономики Российской Федерации. Минпромторговли России осуществляет аналогичное регулирование при обороте товаров и в рамках исполнения этой функции утверждает, в частности, правила определения классов энергоэффективности товаров.

7) Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. N 1225 "О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности". Важным шагом на пути полномасштабной реализации Федерального закона N 261-ФЗ является требование о разработке и утверждении до 1 августа 2010 года региональных и муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Именно программный метод, отличающийся такими характеристиками, как определение объемов бюджетных ассигнований в зависимости от поставленных целей и задач, использование системы показателей для определения эффективности, позволит системно и комплексно осуществлять мероприятия в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. В указанном постановлении, в частности, определены перечень целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (как общих, так и касающихся отдельных видов энергетических ресурсов и секторов - бюджетного, жилищного, транспортного, коммунальной инфраструктуры), а также перечень и сроки выполнения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, проведение которых возможно с использованием внебюджетных средств.

Минрегиону России поручено разработать методику расчета значений показателей, в том числе в сопоставимых условиях. Показатели могут корректироваться региональными и местными органами власти с учетом фактически достигнутых результатов реализации программ и изменения социально-экономической ситуации.

Планируемые и фактически достигнутые в ходе реализации программ показатели должны рассчитываться для каждого года на протяжении всего срока выполнения предполагаемых мероприятий.

#### 5.4. Ответственность по закону в сфере повышения энергоэффективности

Статья 37 Федерального закона N 261-ФЗ («О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях») предусматривает внести в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях следующие изменения:

- 1) **часть 1 статьи 4.5** после слов "законодательства Российской Федерации об охране окружающей среды," дополнить словами "законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, законодательства Российской Федерации";
- 2) **статью 9.12** признать утратившей силу;
- 3) **главу 9** дополнить **статьей 9.16** следующего содержания:

*Статья 9.16. Нарушение законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности*

Нарушение	Ответственность		
	Должностного лица	ПБОЮЛ	Юридического лица
1. <b>Выпуск производителем или ввоз на территорию Российской Федерации импортером товара</b> без включения информации о классе его энергетической эффективности, иной обязательной информации об энергетической эффективности в техническую документацию, прилагаемую к товару, в его маркировку, на его этикетку, а равно нарушение установленных правил включения указанной информации	10-15 тыс.	10-15 тыс. с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой	100-150 тыс. с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой
2. <b>Реализация товаров</b> без информации о классе их энергетической эффективности, иной обязательной информации об энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к товарам, в их маркировке, на их этикетках в случае, если наличие такой информации является обязательным	10-15 тыс.	10-15 тыс. с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой	100-150 тыс. с конфискацией товаров, явившихся предметом административного правонарушения, или без таковой
3. Несоблюдение при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений <b>требований энергетической эффективности, требований их оснащенности приборами учета</b> используемых энергетических ресурсов	20-30 тыс.	40-50 тыс.	500-600 тыс.
4. Несоблюдение лицами, ответственными за содержание многоквартирных домов, <b>требований энергетической эффективности, предъявляемых к многоквартирным домам, требований их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов, требований о проведении обязательных</b>	5-10 тыс.	10-15 тыс.	20-30 тыс.

Нарушение	Ответственность		
	Должностного лица	ПБООЛ	Юридического лица
мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах			
5. Несоблюдение лицами, ответственными за содержание многоквартирных домов, <b>требований о разработке и доведении до сведения собственников помещений в многоквартирных домах предложений о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в многоквартирных домах</b>	5-10 тыс.	10-15 тыс.	20-30 тыс.
6. Несоблюдение организациями, обязанными осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых они осуществляют, <b>требования о предоставлении собственникам жилых домов, дачных домов, садовых домов, лицам, представляющим их интересы, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, предложений об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов, если предоставление указанных предложений таким лицам является обязательным</b>	20-30 тыс.	-	100-150 тыс.
7. Несоблюдение собственниками нежилых зданий, строений, сооружений в процессе их эксплуатации <b>требований энергетической эффективности, предъявляемых к таким зданиям, строениям, сооружениям, требований их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов</b>	10-15 тыс.	20-30 тыс.	100-150 тыс.
8. Несоблюдение <b>сроков проведения обязательного энергетического обследования</b>	10-15 тыс.	10-15 тыс.	50-250 тыс.
9. Несоблюдение <b>требования о представлении копии энергетического паспорта</b> , составленного по результатам обязательного энергетического обследования, в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти	5 тыс.	-	10 тыс.
10. Несоблюдение организациями с участием государства или муниципального	30-50 тыс.	-	50-100 тыс.

Нарушение	Ответственность		
	Должностного лица	ПБЮЮЛ	Юридического лица
образования, а равно организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности, требования о принятии программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности			
11. Размещение заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд, не соответствующих требованиям их энергетической эффективности	25-30 тыс.	-	50-100 тыс.
12. Необоснованный отказ или уклонение организации, обязанной осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых они осуществляют, от заключения соответствующего договора и (или) от его исполнения, а равно нарушение установленного порядка его заключения либо несоблюдение такой организацией установленных для нее в качестве обязательных требований об установке, о замене, об эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов	20-30 тыс.	20-30 тыс.	50-100 тыс.



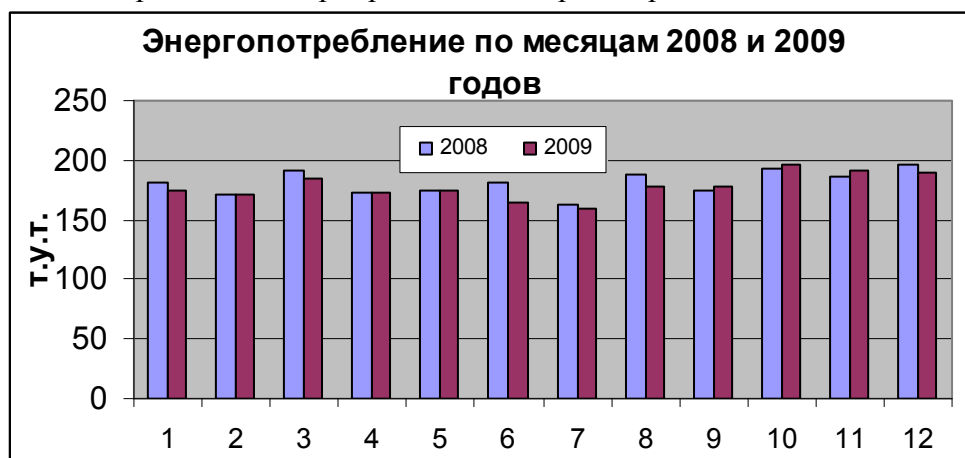
## 6 Практика энергосбережения

### 6.1. Определяем энергоемкость продукции.

Производя продукцию или предоставляя услуги, вы затрачиваете ресурсы, сырье, средства производства, труд, также вы пользуетесь электричеством, теплом и т.д. За каждый ресурс необходимо платить. Если это электричество, то мы платим за 1 кВт.час, если — тепло, то за 1 Гкал. Несомненно, то, что мы потратили, будет заложено в цену товара, но увеличение стоимости производства товара не позволит нам быть гибкими в цене, а значит — на рынке. Затраты на электроэнергию и тепло мы можем контролировать. Это даст нам возможность снизить себестоимость товара или, по крайней мере частично, компенсировать инфляцию.

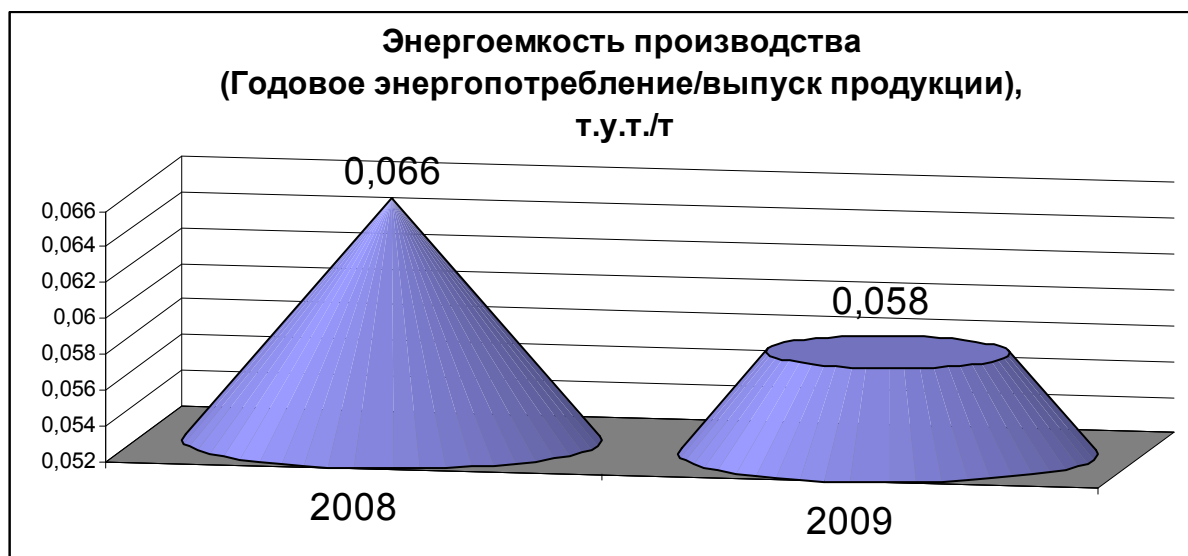
**Теперь предложим методы снижения себестоимости товаров и услуг за счёт контроля затрат на электроэнергию и тепло.**

✓ *Первый шаг:* организуйте ежемесячный контроль над расходом энергии на производство одной единицы продукции. Для этого назначьте ответственных за контроль энергопотребления и проведите мероприятия по энергосбережению.



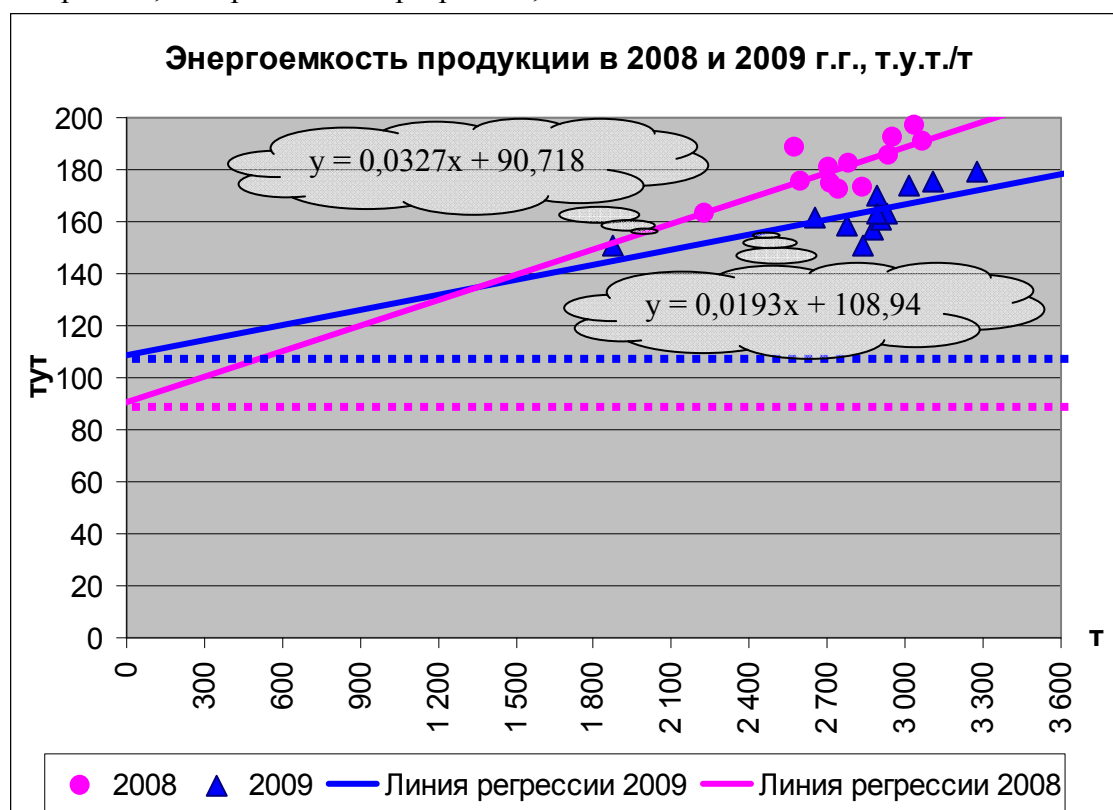
Для расчета энергоемкости продукции (работ, услуг) весь объем потребления энергии (топлива) разделим на объем выпуска продукции.

✓ *Второй шаг:* разработайте организационные мероприятия по энергосбережению предприятия.



После проведения мероприятий снова рассчитайте энергоемкость продукции. Если она сократилась, то принятые меры эффективны. Из диаграммы (приведена выше) видим, что энергоемкость продукции за год удалось снизить на 12% (общее энергопотребление снизилось на 10% при одновременном увеличении выпуска продукции на 2,6%).

Ведение документации по затратам энергии и показателям энергоемкости поможет выявить вам динамику их изменения и оценить возможность экономии. Использование компьютерных программ, таких как Excel, позволит вам нарисовать графики и диаграммы, построив линии регрессии, как это было описано в п.1.2.2 .



Сопоставив линии регрессии, рассчитанные для энергоемкости в 2008 и 2009 годах (см.график), видим, что несмотря на повышение уровня постоянных энергозатрат (стандартная линия) в целом линия регрессии 2009 г. проходит ниже линии 2008г. Переменная составляющая энергозатрат за год снизилась на  $(1-0,0193/0,0327)*100\%=41\%$  при повышении постоянной составляющей на  $(108,94/90,718-1)*100\%=20\%$ . Опираясь на достигнутые показатели энергоемкости: 108,94т.у.т./мес. и 0,0193т.у.т./т продукции можно также спрогнозировать расходы на перспективу.

✓ *И последнее:* систематизируйте отчетность потребления электрической и тепловой энергии, воды, газа, мазута и др. Найдите зависимость их расхода от выпуска продукции (оказания услуг).

## 6.2.Закключаем договор электроснабжения

✓ «Семь раз отмерь – один раз отрежь!» - это сказано как раз про заключение договора. Особое внимание: права и обязанности поставщика и покупателя. Четко выясните, кто и за что отвечает, не стесняясь задавать вопросы в абонентском отделе.

✓ Главное в договорах электроснабжения - пункт, связанный с определением объема и оплаты за электрическую энергию. Оплата для юридических лиц разбита на несколько частей: аванс и окончательный расчет.

Большинство проблем между гарантирующим поставщиком и покупателем связаны с просрочкой платежей, т.к. плательщик своевременно не вносит аванс. А если Вас отключат из-за просрочки платежа, то придется платить еще и за услуги подключения-отключения. Зачем переплачивать?

✓ Самую полезную информацию в договоре несут приложения к договору. Обратите внимание на *заявленный объем электропотребления* старайтесь прогнозировать его более точно, в противном случае Вам будут начисляться отклонения от его значения, за которые придется платить.

Для грамотного прогноза электропотребления Вам понадобится информация о планируемом выпуске по месяцам и величине энергоемкости продукции в части электроэнергии за каждый месяц. Умножив одну величину на другую получим план электропотребления на текущий год.

Если у Вас несколько объектов, которым нужно обеспечить энергоснабжение, проверьте их в перечне Приложения «Прогнозируемый объем потребления электроэнергии».

✓ Приложение «Точки учета электрической энергии». Проверьте, не платите ли Вы за *потери в линиях электропередачи*. Это допустимо, только если Ваш прибор учета расположен не на границе балансовой принадлежности.

Возьмите акт разграничения балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности сторон и посмотрите, где установлен счетчик, и какие элементы электрической сети Вы обслуживаете. Если же Вы действительно обязаны компенсировать энергопоставщику потери в линиях, то можно проверить правильно ли они определены (ошибки случаются нередко). Энергоконсультант может помочь Вам сделать такой поверочный расчет.

✓ Сами приборы учета электроэнергии должны соответствовать Правилам устройства электроустановок (ПУЭ). Иначе заключение договора на энергоснабжение невозможно.

### **6.3. Особенности договоров на теплоснабжение**

✓ Приложение с *температурным графиком*. По температуре воздуха за окном проверьте, соответствует ли температура теплоносителя в Вашей батарее (точнее на тепловом вводе) той температуре теплоносителя в подающей трубе, которая указана в температурном графике.

Если температура теплоносителя в батарее выше, чем должна быть, то энергоснабжающая организация для Вас тепла не жалеет (причем за это лишнее тепло Вам платить не надо, если расчет за отопление производится по договорной нагрузке).

Если температура ниже, то в этом случае энергоснабжающая организация не выполнила свои обязательства и должна сделать перерасчет тепла (при условии, что Вы составите акт). Тогда Вы должны будете заплатить меньше, чем по договору.

✓ Расчет за тепло должен производиться по приборам учета, а при их отсутствии по согласованной в договоре тепловой нагрузке.

Другие методы оплаты за тепло незаконны и могут принести в будущем юридические проблемы.

Не забывайте сделать перерасчет договорной тепловой нагрузки, если у Вас по ряду причин изменилась площадь (объем) отапливаемого помещения, мощность систем отопления и вентиляции – иначе Вам грозит штраф!

Если Вы провели утепление фасада своего здания, модернизацию теплопотребляющего оборудования и т.п., тем более есть смысл перерассчитать тепловые нагрузки на отопление, горячее водоснабжение и на технологическое использование. При отсутствии приборного учета расхода тепла это единственный легальный способ сократить платежи за теплопотребление.

✓ Если Вы оплачиваете потери тепла в сети, то их величину следует перепроверить.

### **6.4. Энергосберегающие технологии в освещении.**

Современная светотехника не только позволяет уменьшить мощность осветительных устройств более чем в 8 раз, но и сделать помещение комфортней. А качественное освещение – один из способов создания эффективной системы охраны труда и повышения его производительности.

✓ Наиболее благоприятный для человека — голубой оттенок освещения. Он позволяет сотрудникам побороть сонливость при монотонной работе. Максимуму зрительной чувствительности соответствует желто-зеленый свет, а максимуму биологической — синий.

Тщательно выбирайте цветовые оттенки источников света. Например, лампы типа Skywhite (фирма Osram.) с синеватым оттенком улучшают контрастность и уменьшают зрительное утомление, способствуют улучшению умственной и физической деятельности человека.

✓ Важнейшим условием хорошего освещения является разумное сочетание яркости окружающего пространства с условиями его восприятия.

Например, при малых габаритах помещений лампы накаливания не только сильно нагревают воздух, но создают высокий уровень ослепленности, как впрочем и другие источники света высокой яркости. Яркий свет не рекомендуется также для освещения компьютеризированных рабочих мест.

Следите за соблюдением норм освещенности, установленных санитарно-гигиеническими правилами и отраслевыми нормами проектирования. Не допускайте значительного их превышения.

## 6.5. Правильная организация системы освещения.

Здесь два шага приведут нас к цели

✓ *Шаг 1:* Создайте систему управления освещением.

«В помещении никого, а свет полыхает! Вредительство!» Чтобы не искать виноватого, необходимо установить датчики присутствия, движения, уровня освещенности.

Установка датчиков — это не роскошь, а необходимость.

Например, датчик движения, управляя включением и выключением освещения в зависимости от появления человека в контролируемой зоне, поможет вам сэкономить электроэнергию и продлить срок службы электрических ламп.

Другой тип датчика — датчики освещения, которые предназначены для автоматического включения осветительного прибора в условиях недостаточной освещенности, например, при наступлении сумерек. Таким образом, с помощью датчика освещения можно производить включение различных светильников в вечернее время без помощи человека.

✓ *Шаг 2:* Организуйте систему освещения на рабочем месте с учетом всех способов: искусственное освещение (лампы), естественное (солнце), местное (настольная лампа) и комбинированное (все перечисленное).

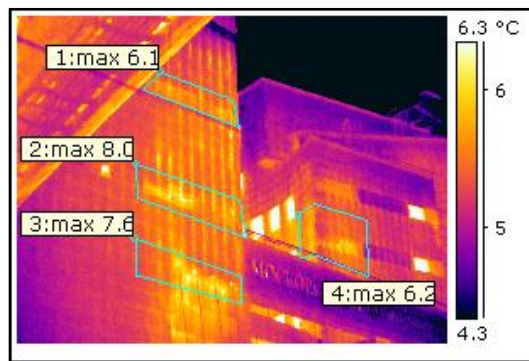
В помещениях старайтесь применять в большей мере местное освещение. Что может быть лучше дневного света: дешево и удобно. Естественная освещенность даже в пасмурный день составляет от 1000 до 2000 лк и более, искусственная освещенность в помещении — всего от 100 до 500 лк.

Часто забывают, что чистота окон и осветительных приборов обеспечивает лучшее использование дневного света. Содержите в чистоте лампы и плафоны. Грязь и пыль, скапливающаяся на них, может снизить эффективность осветительного прибора на 10–30%.

## 6.6. Сокращение теплопотерь.

При строительстве Вашего здания далеко не все нормы были выполнены (это для Вас, вероятнее всего, не новость). Но отсюда возникает потребность в улучшении, в уплотнении, утеплении или замене окон, дверей, стен.

✓ Лучшим способом для определения теплопотерь является *тепловизионное* (с помощью тепловизора) обследование здания. *Термограмма* покажет распределение температур по поверхности здания и поможет быстро выявить критические места утечки тепла.



✓ Применение энергоэффективных окон (герметичных стеклопакетов с теплоотражающим покрытием, заполненных инертным газом) позволяет достигнуть до 20% снижения потребления тепла даже без утепления наружных стен.

Однако вполне оправданным способом сократить теплопотери является простое уплотнение существующих оконных блоков (если они не потеряли своей работоспособности) специальной лентой. Традиционный оконный блок с современным уплотнителем имеет практически такие же теплозащитные свойства, как и двухкамерные стеклопакеты (последние выигрывают только по звукоизолирующей способности).

✓ Такой же способ уплотнения можно применить и в отношении входных дверей, но, разумеется, вместе с надежными дверными доводчиками. Двери можно и утеплить пенаплексом, пенополиуретаном или техноплексом. Это и избавит от сквозняков в помещениях, и позволит уменьшить на 3-5% суммарные тепловые потери здания.

Очень действенным способом борьбы со сквозняками и уносом тепла через двери является секционирование входа в здание путем установки второй двери, создания теплоизолирующего тамбура.

При значительном людском потоке через двери следует подумать об установке воздушно-тепловой завесы и/или автоматических дверях.

✓ К очень дорогостоящим, но и весьма эффективным способам сокращения теплопотерь здания «в разы» относится утепление стен теплоизоляционными материалами. Однако такое существенное сокращение теплопотребления требует коренного переустройства и системы отопления. Здесь нужен проект.

## 6.7. Правильная организация системы отопления.

Прежде всего в помещении должно быть комфортно работать. Если из-за духоты и жары Вам часто приходится проветривать в помещении, вам необходимо пересмотреть затраты на теплоснабжение. Если температура ниже, то в этом случае, возможно, Ваша система отопления и вентиляции не работает.

Каковы основные шаги организации эффективной системы отопления на вашем предприятии?

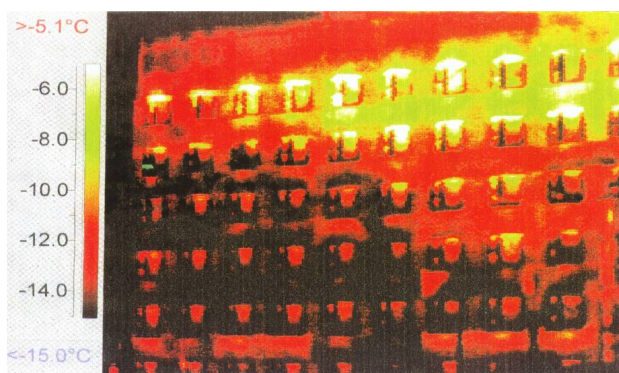
✓ *Шаг 1:* Установка прибора учета на тепловом вводе.

Прибор учета сам по себе не сберегает энергию, но только его показания могут стать доказательством того, что в результате наших действий по снижению теплопотерь и организации системы отопления теплопотери здания снизились.

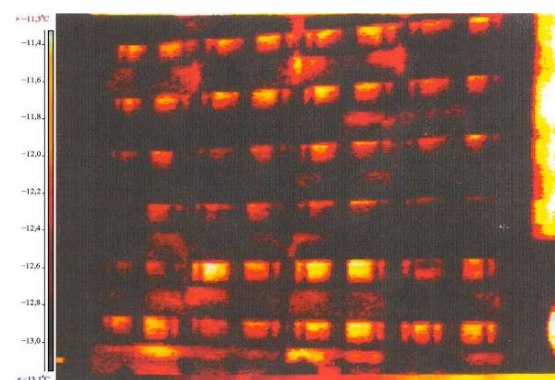
✓ *Шаг 2:* Установка автоматизированного узла регулирования.

Узел регулирования в ТП позволяет корректировать температуру теплоносителя в батареях в зависимости от температуры воздуха за окном. В результате здание «не расходует» лишнее тепло, за которое пришлось бы платить. Этот шаг повысит качество отопления и снизит на 10-20% объем теплопотребления, особенно в переходные осенний и весенний периоды.

✓ *Шаг 3:* Балансировка отопительной системы.



Перед вами тепловизионная термограмма здания (см. рисунок). На левом снимке,



во видно неравномерное распределение тепла по зданию (зоны перегрева — желтые, а недогрева — темные). На правом снимке — здание с равномерным распределением тепла.

Для того чтобы добиться результата равномерного распределения тепла по зданию, следует установить балансировочные клапаны. Экономический эффект: 5–10%, и повышение качества теплоснабжения.

✓ *Шаг 4: Установка регуляторов температуры на батареях.*

Регуляторы будут поддерживать в каждом помещении индивидуальную температуру, необходимую находящимся в помещении людям, с учетом комфорта и экономических соображений. Их установка обязательна при новом строительстве и проведении комплексных капитальных ремонтов существующей застройки. Индивидуальное регулирование обеспечивает энергосбережение в объеме от 5 до 12 процентов.

Каждый шаг можно контролировать, снимая показания с коллективного счетчика тепла.

## **6.8. Правильная организация учета энергопотребления и контроля параметров энергоснабжения.**

Учет о потреблении ТЭР необходимо вести по каждому виду инженерного оборудования, таким образом, вы сможете выявить слабые участки и определите наиболее рациональные пути для их устранения.

Назначьте ответственных за организацию сбора данных о потреблении ТЭР. Хорошо, если вы это будет фиксировать в электронном и письменном виде. Сравнительные расчеты и построенные диаграммы о потреблении ТЭР позволят выявить пути экономии средств и оценить экономический результат предпринимаемых действий.

В перспективах развития предприятия вы можете запланировать автоматизированную систему контроля и учета ТЭР. Это эффективно, оперативно и точно.

## **6.9. Правильная организация энергоменеджмента и стимулирования персонала в целях энергосбережения – новый стиль работы.**

Нововведения будут не эффективны, если персонал вас не поддержит. Можно установить счетчик на холодную воду, но нельзя следить за всем персоналом и выключать воду за каждым, кто забывает это сделать. Протекающие краны в туалетах и душевых могут перечеркнуть все мероприятия по экономии воды.

✓ Мотивация персонала – одна из основных задач руководителя. Проведите мероприятие, например, собрание, на котором персоналу будет рассказано, каким курсом движется предприятие, какие выгоды получит лично сотрудник, участвующий в этом новом курсе. Необходимо также разъяснить все негативные моменты, связанные с лишним или неэффективным расходом.

Назначьте ответственных за осуществление мониторинга результатов осуществления мероприятий по энергосбережению. Проводите совещания по итогам реализации энергосберегающих мероприятий.

✓ При формировании нового стиля работы применяйте наглядную агитацию в виде плакатов. Образцы плакатов можно найти на сайтах, указанных в конце настоящего методического пособия. Даже тривиальный плакат «Уходя, гасите свет!» не останется бесполезным, если подкреплён мотивацией персонала.

Расскажите, где именно установлены приборы учета, что они учитывают и как это влияет на конкретного сотрудника, это стимулирует персонал к рациональному энергопотреблению, что в итоге приведет к снижению суммарных затрат.

✓ Не забывайте о психологическом состоянии сотрудников — стрессы, депрессии, перепады настроения и т.д., воздействие "сезонных колебаний" можно снизить или вовсе нейтрализовать, грамотно используя освещение.

✓ Отнеситесь со всем вниманием к ночному режиму работы системы освещения. Ночная смена, гораздо более трудна для выполнения многих зрительных задач и более травмоопасна, нежели дневная. За ночную смену происходит на 20% больше несчастных случаев, чем в дневную, вполнину больше аварий, а работоспособность падает по сравнению с дневной сменой на 10–20%.

### 6.10. Энергетическое обследование (ЭО) как инструмент энергосбережения.

На малых и средних предприятиях силами привлеченных энергоаудиторских компаний может быть проведено ЭО в четыре этапа:

✓ Первый этап заключается в анализе энергопотребления предприятия по документам, статистической отчетности, опросным листам.

✓ Второй этап — инструментальное обследование. Обеспечивает проверку имеющейся и восполнение недостающей информации, необходимой для оценки эффективности использования энергии на предприятии.

✓ Третий этап — составление баланса потребления ТЭР по отдельным потребителям, участкам, подразделениям или установкам.

✓ Заключительным этапом энергетического обследования является анализ собранной информации с целью оптимизации потребления энергоресурсов, определение показателей энергетической эффективности и оценка возможностей энергосбережения.

После энергетического обследования предприятия, если выявлено нерациональное использование ресурсов или сверхнормативные потери, разрабатываются мероприятия по повышению эффективности использования энергоресурсов на основе разработки технических решений.

Основное внимание уделяется прямым потерям ресурсов за счет утечек энергоносителей, нарушения изоляции, неправильной эксплуатации оборудования, простоя, недогрузки и прочих нарушений, выявленных при проведении энергетического обследования. Также выявляются объекты с завышенным потреблением ТЭР.

✓ По результатам ЭО разрабатывается программа энергосбережения и энергетический паспорт предприятия, в котором приводится перечень мероприятий по энергосбережению на предприятии. Энергетический паспорт предприятия должен соответствовать законодательству РФ об энергосбережении.

В паспорте все энергосберегающие рекомендации сводятся в одну таблицу. Порядок проведения мероприятий определяете на Ваше усмотрение.

#### Перечень энергосберегающих мероприятий

Наименование мероприятий, вид энергоресурса	Затраты, тыс.руб.	Годовая экономия энергоресурсов				В стоимостном выражении тыс.руб.(по тарифу)	Согласованный срок внедрения, квартал, год	Срок окупаемости, лет	Примечания
		В натуральном выражении							
		Природный газ, тыс.нм <sup>3</sup>	Электроэнергия, МВт.ч	Мотор.топливо, тыс.л	Вода, тыс. м <sup>3</sup>				
1	2	3				4	5	6	7
<b>Экономия, всего:</b>									

## 7 Глоссарий

### 7.1. Организации производства

**Вспомогательное производство** - это производство средств, необходимых для обеспечения функционирования основного производства

**Дисциплина трудовая** - это соблюдение правил внутреннего трудового распорядка на предприятиях, в учреждениях и организациях

**Запасная часть** - это составная часть изделия, предназначенная для замены находившейся в эксплуатации такой же части с целью поддержания или восстановления исправности или работоспособности изделия

**Инфраструктура предприятия** – это совокупность цехов, участков, хозяйств и служб предприятия, имеющих подчиненный вспомогательный характер и обеспечивающих необходимые условия для деятельности предприятия в целом.

**Исправное состояние** - это состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и(или)конструкторской (проектной) документации

**Капитальный ремонт** – это ремонт, выполняемый для восстановления технических и экономических характеристик объекта до значений, близких к проектным, с заменой или восстановлением любых составных частей.

**Качество труда работника** - это совокупность свойств процесса трудовой деятельности, обусловленных способностью и стремлением работника выполнить определенное задание в соответствии с установленными требованиями.

**Материальная услуга** – это услуга по удовлетворению материально-бытовых потребностей потребителей услуг.

Материальная услуга обеспечивает восстановление (изменение, сохранение) потребительских свойств изделий или изготовление новых изделий по заказам граждан, а также перемещение грузов и людей, создание условий для потребления. В частности, к материальным услугам могут быть отнесены бытовые услуги, связанные с ремонтом и изготовлением изделий, жилищно-коммунальные услуги, услуги общественного питания, услуги транспорта и т.д.

В законодательстве РФ под услугами понимают предпринимательскую деятельность, направленную на удовлетворение потребностей других лиц, за исключением деятельности, осуществляемой на основе трудовых правоотношений.

Стандарты на услугу могут быть разработаны в таких областях, как стирка белья, гостиничное хозяйство, транспорт, автосервис, электросвязь, страхование, банковское дело, торговля и др.

**Модернизация действующего оборудования** - это изменение конструкции действующего оборудования, обеспечивающее улучшение его показателей назначения, повышение надежности, снижения энергетических, материальных затрат и трудовых ресурсов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте, а также с целью возможности применения при эксплуатации более дешевых (недефицитных) видов топлива, сырья, материалов

**Надежность** - это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах

**Нормирование труда** - это установление меры затрат труда на изготовление единицы продукции или выработки продукции в единицу времени, выполнение заданного объема работ или обслуживание средств производства в определенных организационно-технических условиях

**Оборудование** - это совокупность механизмов, машин, устройств, приборов, объединенных определенной технологической схемой, необходимые технические средства для обеспечения изготовления изделий.

**Оборудование установки** - это оборудование, относящееся к установке

**Обслуживание** – это деятельность исполнителя при непосредственном контакте с потребителем услуги.



**Объем выпуска продукции (масштаб производства)** - это количество изделий определенных наименований, типоразмеров и исполнений, изготавливаемых или ремонтируемых предприятием или его подразделением в течение планируемого периода времени

**Окружающая среда** – это внешняя среда, в которой функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека и их взаимодействие.

В данном контексте внешняя среда простирается от среды в пределах организации до глобальной системы.

**Основное производство** - это производство товарной продукции

**Показатель качества труда работника** - это количественная характеристика свойств процесса труда и его результатов, составляющих их качество

**Программа выпуска продукции** - это установленный для данного предприятия перечень изготавливаемых или ремонтируемых изделий с указанием объема выпуска по каждому наименованию на планируемый период времени

**Производственная мощность** - это расчетный максимально возможный в определенных условиях объем выпуска изделий в единицу времени

**Производственная структура** – это состав цехов и служб предприятия с указанием связей между ними

**Производственный участок** – это группа рабочих мест, организованных по принципам: предметному, технологическому или предметно-технологическому

**Производственный цикл** - это интервал времени от начала до окончания производственного процесса изготовления или ремонта изделия

**Рабочее место** – это зона, оснащенная необходимыми техническими средствами, в которой совершается трудовая деятельность исполнителя или группы исполнителей, совместно выполняющих одну работу или операцию (элементарная единица структуры предприятия)

**Ремонт** - это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей

**Система качества** – это совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающая осуществление общего руководства качеством.

**Стимулирование труда** - это система мер, направленная на обеспечение материальной и моральной заинтересованности людей в общественно полезном труде и повышении его эффективности

**Текущий ремонт** – это ремонт, выполняемый для поддержания технических и экономических характеристик объекта в заданных пределах с заменой и (или) восстановлением отдельных быстроизнашивающихся составных частей и деталей.

**Техническое обслуживание** - это комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности изделия при его использовании по назначению, хранении и транспортировании

**Технологическая энергетическая система** – это комплекс технологического оборудования, нормативно-методических и технологических документов, технологических процессов основного и вспомогательных производств, где квалифицированными кадрами используются топливно-энергетические ресурсы для преобразования сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий в конечную продукцию с учетом мероприятий по безопасности и экологическому управлению.

**Технологический документ** - это графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяет технологический процесс или операцию изготовления изделий

**Технологический процесс исполнения услуги** – это основная часть процесса предоставления услуги, связанная с изменением состояния объекта услуги.

**Технологическое оборудование** – это технические средства, необходимые для изготовления изделий.

В технологическое оборудование включаются также орудия производства, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещаются материалы или заготовки, средства воздействия на них и, при необходимости, источники энергии.

**Условия труда** - это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда

**Услуга** – это результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя, а также собственной деятельности исполнителя по удовлетворению потребности потребителя.

По функциональному назначению услуги, оказываемые населению, подразделяются на материальные и социально-культурные.

**Утилизация** – это виды работ по обеспечению ресурсосбережения (с учетом требований экологии и безопасности), при которых осуществляются с заданной интенсивностью переработка и/или вторичное использование отслуживших установленный срок и/или отбракованных изделий, материалов, упаковки и т. п., а также технологических отходов и вторичных материалов.

Утилизации подвергают также изделия, пришедшие в негодность в результате нарушений по различным причинам условий их функционирования.

**Цех** – это совокупность производственных участков

**Эксплуатация** - это стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество.

Эксплуатация изделия включает в себя в общем случае использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт

## 7.2. Качество продукции

**Брак** - это продукция, передача которой потребителю не допускается из-за наличия дефектов

**Годная продукция** - это продукция, удовлетворяющая всем установленным требованиям

**Дефект** - это каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям

**Дефектное изделие** - это изделие, имеющее хотя бы один дефект

**Значительный дефект** - это дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или)на ее долговечность, но не является критическим

**Исправимый брак** - это брак, все дефекты в котором, обусловившие забракование продукции, являются устранимыми

**Качество продукции** - это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением

Понятие "качество продукции" охватывает только те свойства продукции, которые связаны с возможностью удовлетворения продукцией определенных общественных или личных потребностей в соответствии с ее назначением. Качество продукции зависит от качества составляющих ее изделий и материалов. Если продукция состоит из изделий машиностроения, то к свойствам, определяющим качество продукции, относятся свойства отдельных изделий, а также такие свойства совокупности изделий как однородность, взаимозаменяемость и т.д.

**Контролируемый признак** - это характеристика объекта, контролю подвергаемая

**Контрольная точка** - это место расположения первичного источника информации о контролируемом параметре объекта контроля

**Критический дефект** - это дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо

**Малозначительный дефект** - это дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению и ее долговечность

**Неисправимый брак** - это брак, в котором хотя бы один из дефектов, обусловивших забракование продукции, является неустраняемым

**Неустраняемый дефект** - это дефект, устранение которого технически невозможно или экономически нецелесообразно

**Объем контроля** - это количество объектов и совокупность контролируемых признаков, устанавливаемых для проведения контроля

**Параметр продукции** - это количественная характеристика любых свойств или состояний продукции

**Система контроля** - это совокупность средств контроля, исполнителей и определенных объектов контроля, взаимодействующих по правилам, установленным соответствующей нормативной документацией

**Скрытый дефект** - это дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства

**Технический контроль** - это проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям

**Устранимый дефект** - это дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно

**Явный дефект** - это дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, предусмотрены соответствующие правила, методы и средства

### 7.3. Ресурсосбережение

**Абсолютный показатель ресурсоиспользования и ресурсосбережения** - это показатель, выраженный в единицах измерения физических величин, определенный конкретным параметром изделия, характеризующий процесс и результат ресурсоиспользования, воплощенные в изделии.

В результате оптимизации эти же показатели (в сравнении с аналогами или с исходными уровнями) характеризуют суммарное ресурсосбережение

**Безотходное производство** - это форма ресурсосберегающей организации производства продукции, характеризуемая отсутствием отходов в основном производственном цикле или их полной утилизацией в дополнительных технологических процессах, не связанных с получением основной продукции на этом же производстве.

Чаще всего производство считают безотходным, когда отходы одного производства становятся сырьем для другого.

**Вторичная продукция** - это вещества, материалы, комплектующие изделия, детали, функциональные узлы, блоки, агрегаты от различных объектов, утратившие свои потребительские свойства и непригодные для дальнейшей эксплуатации в соответствии с директивными требованиями и/или нормативной документацией, но представляющие собой товарную продукцию

**Вторичные материальные ресурсы** - это отходы производства и потребления, для которых существует возможность повторного использования непосредственно или после дополнительной обработки.

**Вторичные ресурсы** - это материальные накопления сырья, веществ, материалов и продукции, образованные во всех видах производства и потребления, которые не могут быть использованы по прямому назначению, но потенциально пригодные для повторного использования в народном хозяйстве для получения сырья, изделий и/или энергии.

**Вторичное сырье** - это вторичные материальные ресурсы, для которых имеется реальная возможность и целесообразность использования.

**Выбросы** - это газопылевые вещества, подлежащие выводу (выбросу в атмосферу) за пределы производства, включая входящие в них опасные и/или ценные компоненты, которые улавливают при очистке отходящих технологических газов и ликвидируют в соответствии с требованиями национального законодательства и/или нормативных документов.

**Доля технологических отходов материала** - это доля нормы расхода материала, характеризующая часть не овеществленного в изделии материала, оставшегося неиспользованным в процессах изготовления, ремонта и утилизации изделия (подлежащего утилизации).

Относится к показателям материалоиспользования, а при сравнении с аналогами или исходными значениями - к показателям материалосбережения

**Доля технологических потерь материала** - это доля нормы расхода материала, характеризующая часть материала, не овуеществленного в изделии и безвозвратно теряемого в процессах изготовления, ремонта и утилизации изделия.

Относится к показателям материалоиспользования, а при сравнении с аналогами или с исходными значениями - к показателям материалосбережения

**Изделие вторичного изготовления** - это изделие, получаемое в результате демонтажа и технологических переделов функционального блока, узла, агрегата, комплектующего элемента

**Использование вторичного сырья** - это применение вторичного сырья для производства продукции, выполнения работ или получения энергии.

**Использование отходов** - это деятельность, связанная с утилизацией отходов, в том числе и отходов, появляющихся на последней стадии жизненного цикла любого объекта, направленная на производство вторичной товарной продукции, выполнение работ (услуг) или получение энергии с учетом материало- и энергосбережения, требований экологии и безопасности.

Использование отходов охватывает все виды деятельности по вовлечению отходов в хозяйственный оборот путем сбора, сортировки, транспортирования, утилизации (если необходимо - после соответствующей обработки).

Использование отходов включает их применение для производства товаров (вторичной продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии.

**Коэффициент использования материала** - это степень использования материала (сырья) в производстве продукции (работы), определяемая отношением полезного расхода (массы, теоретического расхода) к норме расхода материалов, установленной на производство единицы продукции (работы).

**Малоотходная технология** - это процесс производства, при реализации которого для получения единицы продукции образуется меньшее количество отходов по сравнению с существующими способами получения этой же продукции.

**Материалоемкость изделия** - это расход материала, необходимого для производства и технической эксплуатации изделия

**Норма расхода** - это максимально допустимое плановое количество сырья, материалов на производство единицы продукции (работы) установленного качества в планируемых условиях производства.

В составе нормы расхода материала следует учитывать:

- полезный расход материала;
- технологические отходы, обусловленные установленной технологией производства;
- потери материалов.

В норму расхода материалов не включают:

- отходы и потери, вызванные отступлениями от установленных технологических процессов и организации производства и снабжения (например, потери материала при транспортировании и хранении);
- отходы и потери, вызванные отступлениями от предусмотренного сортамента, требований стандартов и технических условий;
- расход сырья и материалов, связанных с браком, испытанием образцов, ремонтом зданий и оборудования, изготовлением оснастки, инструмента, средств механизации и автоматизации, наладкой оборудования, упаковкой готовой продукции.

Состав норм расхода устанавливаются в отраслевых методиках и инструкциях применительно к особенностям производства данного вида продукции (работы). Произвольное изменение состава норм расхода не допускается.

Нормирование расхода материалов проводят с целью установления их планового количества, необходимого для изготовления изделий и обеспечения наиболее рационального и эффективного использования сырья и материалов в производстве.

Нормированию подлежат все виды сырья и материалов.

Нормирование расхода материалов включает решение следующих задач:

- анализ производственных условий потребления материалов и данные передовых отечественных и зарубежных предприятий, выпускающих аналогичные изделия;
- установление норм расхода материалов на основе научно обоснованных нормативов;
- внедрение норм расхода материалов;
- контроль прогрессивности норм расхода материалов и соблюдения норм расхода материалов в производстве, при планировании, учете материальных затрат и материально-техническом обеспечении производства;
- выполнение технических и организационных мероприятий, обеспечивающих более рациональное и эффективное использование материалов;
- периодический пересмотр норм расхода материалов с целью снижения удельной материалоемкости изделия на основе обязательного внедрения безотходных и малоотходных технологических процессов при изготовлении изделий с учетом совершенствования их конструкции и достижений науки, техники, технологии и передового опыта, обеспечивающих выполнение заданий по среднему снижению норм расхода материалов.

**Нормативы расхода материалов** - это поэлементные составляющие норм расхода, характеризующие:

- удельный расход сырья или материалов на единицу массы, площади, объема, длины при выполнении производственных процессов (лакокрасочные покрытия, сварочные работы и т.д.);
- размеры технологических отходов и потерь сырья и материалов по видам производственных процессов.

Нормативы измеряют в натуральных единицах или в процентах.

Нормативы удельных расходов и нормативы отходов и потерь сырья и материалов в производстве по видам производств могут быть:

- межотраслевыми (например, для группы отраслей машиностроения);
- отраслевыми;
- заводскими.

Нормативы расхода материалов применяют для расчета индивидуальных норм и их анализа с целью выявления возможных резервов экономии материалов.

**Норматив образования отходов** - это установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции

**Отбросы** - это неиспользуемые промышленные, сельскохозяйственные, бытовые, учрежденческие, торговые, продовольственные и другие остатки, для которых в настоящее время отсутствуют условия утилизации.

**Относительный показатель ресурсоиспользования и ресурсосбережения** - это показатель, выраженный в безразмерной форме и определяемый отношением двух параметров с одинаковыми единицами физических величин (например, КПД)

**Отходы** - это остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью.

Под определенной деятельностью понимается производственная, исследовательская и другая деятельности, в том числе потребление продукции. Соответственно различают отходы производства и отходы потребления.

**Отходы производства** - это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства

К отходам производства относят образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения в данном производстве, отходы сельского хозяйства, твердые вещества, улавливаемые при очистке отходящих технологических газов и сточных вод, и т.п.

**Отходы потребления** - это остатки веществ, материалов, предметов, изделий, товаров (продукции или изделий), частично или полностью утративших свои первоначальные потребительские свойства для использования по прямому или косвенному назначению в

результате физического или морального износа в процессах общественного или личного потребления (жизнедеятельности), использования или эксплуатации.

**Побочный продукт** - это дополнительная продукция, образующаяся при производстве основной продукции и не являющаяся целью данного производства, но пригодная как сырье в другом производстве или для потребления в качестве готовой продукции.

**Показатель ресурсоемкости изделия** - это количественная характеристика свойств изделия на стадиях жизненного цикла, отражающая его техническое совершенство по уровню или степени расходуемых ресурсов разного рода.

Различают показатели материалоемкости (включая металлоемкость) и энергоемкости

**Показатель ресурсоэкономичности изделия** - это количественная характеристика эксплуатационных свойств изделия, отражающая его техническое совершенство по уровню или степени расходуемых им ресурсов.

Различают следующие показатели ресурсоэкономичности: электропотребление, теплотребление, расход топлива (котельно-печного, моторного), материалопотребление

**Полезный расход материала на изделие** – это количество материала, которое овуеществлено в этом изделии.

**Потери материалов** - это количество материала, безвозвратно теряемое в процессе изготовления изделия.

**Разностный показатель ресурсоиспользования и ресурсосбережения** - это показатель, выражаемый в виде взятых по модулю разностей между показателями оцениваемого и эталонного изделий

**Рациональное использование ресурсов** - это достижение нормированной эффективности использования ресурсов в хозяйстве при существующем уровне развития техники и технологии с одновременным снижением негативного воздействия на окружающую среду.

**Регенерация отходов** - это действие, приводящее к восстановлению отходов до уровня вторичного сырья или материала для вторичного использования по прямому или иному назначению, в соответствии с действующей документацией и существующими потребностями.

**Рекуперация отходов** - это деятельность по технологической обработке отходов, включающая извлечение и восстановление ценных компонентов отходов, с возвращением их для повторного использования.

**Ресурсоемкость изделия** - это показатели материалоемкости и энергоемкости при изготовлении, ремонте и утилизации изделия.

Конструктивно-технологические свойства изделия обуславливают расход энергоресурсов и важнейших видов материальных ресурсов при изготовлении, ремонте и утилизации.

К основным показателям ресурсоемкости относят технологический выход годных изделий, а также показатели, характеризующие содержание в изделиях конкретного материала, удельную производственную материалоемкость изделия (например, металлоемкость), удельную производственную энергоемкость изделия. Показателями ресурсоемкости являются:

- количество материалов в готовом изделии, продукции
- материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции
- удельная производственная материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции
- масса отходов сырья, материалов, образующихся после полной амортизации изделия
- масса потерь сырья, материалов при эксплуатации изделия
- доля технологических отходов сырья, материалов
- доля технологических потерь сырья, материалов
- коэффициент применяемости сырья
- коэффициент использования сырья
- коэффициент применяемости драгоценных материалов (металлов)
- коэффициент использования драгоценных материалов (металлов)
- коэффициент использования основных материалов

**Ресурсоиспользование** – это естественное или целенаправленное использование (расход) ресурсов различных видов (материальных, энергетических, интеллектуальных, трудовых, информационных, финансовых, временных и других - первичных и вторичных, традиционных и нетрадиционных) на стадиях жизненного цикла объекта (изделия, продукции, процесса) и при оказании услуг на данном уровне развития общества.

Расход ресурсов разделяется на полезные (необходимые) затраты и на издержки (потери) разного рода.

**Ресурсосбережение** – это деятельность (организационная, экономическая, техническая, научная, практическая, информационная), методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов.

Различают энергосбережение и материалосбережение.

Основными задачами ресурсосбережения являются:

- сбережение топлива и энергии (в том числе электрической энергии и тепловой, включая энергию пара, воды, сжатого воздуха, кислорода);
- рациональное использование и экономия материальных ресурсов;
- максимальное сохранение природных ресурсов;
- сохранение равновесия между развитием производств и потреблением вторичных материальных ресурсов с сохранением устойчивости окружающей техногенной среды;
- совершенствование систем управления качеством производства продукции, ее реализации и потребления, оказания услуг;
- обеспечение экономически эффективного и безопасного использования вторичных материальных ресурсов.

Показатели ресурсосбережения входят в группу характеристик, направленных на обеспечение технического уровня и экономию ресурсов при разработке изделий и производстве продукции в технологическом цикле, а также на достижение заданного в документах организационно-технического уровня при декларации качества товаров и сертификации систем качества производства.

Показатели ресурсосбережения устанавливают и контролируют:

- по видам изделий и технологических процессов;
- в рамках систем обеспечения качества продукции и сертификации производства;
- при проведении цикла работ по сертификации товаров и систем качества.

**Ресурсоодержание продукции, процессов работ и услуг** – это совокупность системно-структурных свойств, характеризующих состав и содержание сосредоточенных в продукции, работах и услугах ресурсов определенного вида при данном уровне развития общества.

Ресурсоодержание выражается в показателях: масса изделия; масса сухого изделия; масса драгоценных материалов изделия; доля фактическая или допустимая материальных ресурсов в веществе, материале, изделии; количество основных материальных, затрачиваемых при создании изделия; объем, габаритные размеры изделия; количество энергии, потребляемой при создании изделия и др.

**Ресурсоэкономичность изделия** - это показатели расходования материальных и энергетических ресурсов на функционирование изделия, его ремонт и утилизацию.

К основным показателям ресурсоэкономичности изделия относят удельный расход энергии (при эксплуатации), потребляемую мощность, КПД для отдельных изделий, сохраняемость их свойств (и прежде всего для лекарственных веществ, пищевых продуктов и др.). Примерами показателей ресурсоэкономичности являются:

- средний срок сохраняемости свойств (показатель, время, коэффициент) вещества, материала, изделия, продукции
- расход материалов при эксплуатации и ремонте изделия (в том числе на запчасти)

Показатели ресурсоэкономичности при применении материалов в различных отраслях могут существенно различаться. Так, например, особенностью изделий машиностроения являются значительные затраты материальных и энергетических ресурсов (топливо, смазка, охладительные, искрогасящие жидкости и т.п.) при их эксплуатации в регионах.

При функционировании электро- и радиоаппаратуры, как правило, учитывают затраты энергетических ресурсов.

**Ресурсы** – это ценности, запасы, возможности, источники дохода.

В общем виде ресурсы делятся на природные и экономические (материальные, трудовые, финансовые),

Можно выделить следующие виды ресурсов: природные ресурсы (сырьевые и энергетические), потребительские ресурсы, производственные ресурсы, воспроизводимые ресурсы (например, продукция, кадры определенной квалификации, которые обучаются в течение анализируемого периода и т. д.), невоспроизводимые ресурсы (например, разрабатываемые запасы полезных ископаемых), трудовые ресурсы (могут быть разделены на квалификационно-профессиональные группы, среди которых необходимо выделить интеллектуальные ресурсы), информационные ресурсы (потенциал науки, мощности культуры и просвещения), финансовые ресурсы (ресурсы капитальных вложений, кредитные и т.д.), первичные ресурсы (трудовые ресурсы, природные богатства), вторичные ресурсы и др.

**Ресурсы вторичного сырья** - это количественное выражение объемов конкретных видов вторичного сырья.

В указанные объемы не входят отходы производства, используемые без доработки в качестве сырья или добавки к нему в технологических процессах -источниках их образования и включенные во внутривыпускной баланс сырья.

**Рециклинг** - это процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза.

Возможны два варианта рециклинга (рециклизации) отходов:

– повторное использование отходов по тому же назначению, например, стеклянных бутылок после их соответствующей безопасной обработки и маркировки (этикетирования);

– возврат отходов после соответствующей обработки в производственный цикл, например, жестяных банок - в производство стали, макулатуры - в производство бумаги и картона.

Для совокупности отходов и сбросов операцию рециклинга называют рекуперацией, для сбросов и порошкообразных, пастообразных отходов - регенерацией, для сбросов и выбросов - рециркуляцией.

**Сбросы** - это жидкие вещества, подлежащие выводу (сбросу в почву или водоем) за пределы производства, включая входящие в них опасные и/или ценные компоненты, которые улавливают при очистке этих жидких веществ и ликвидируют в соответствии с требованиями национального законодательства и/или нормативных документов.

**Себестоимость продукции (работ, услуг)** – это выраженные в денежной форме текущие затраты предприятия на производство и сбыт продукции (работ, услуг).

**Снятие с эксплуатации объекта (изделия)** - это событие, фиксирующее невозможность или нецелесообразность дальнейшего использования по назначению и ремонта объекта (изделия), документально оформленное в установленном порядке.

**Сравнительный показатель ресурсоиспользования и ресурсосбережения** - это показатель, характеризующий отдельные или общие расходы ресурсов в сравнении с соответствующими расходами, свойственными конструкции изделия, принятой за эталонную.

**Сточные воды** - это жидкие сбросы населенных пунктов с примесью атмосферных и производственных вод.

**Структурный показатель ресурсоиспользования и ресурсосбережения** - это показатель, характеризующий ресурсосодержание, технологичность по ресурсоемкости, ресурсоэкономичность по сумме однородных расходов ресурсов в одной или нескольких зонах данной области проявления (на данной стадии жизненного цикла продукции).

Структурные показатели применяют при необходимости дифференцированного анализа расходов ресурсов внутри данной области проявления

**Технологическая себестоимость изделия** - это часть себестоимости изделия, определяемая суммой затрат на осуществление технологических процессов изготовления изделия

**Технологические отходы материала** - это количество материала, которое не овуеществлено в изделии, но затрачено на его производство.



Учет технологических отходов должен быть организован на каждом предприятии наряду с учетом первоначально используемых материалов.

В составе технологических отходов следует учитывать отходы, используемые в качестве исходного материала для изготовления других изделий.

Критерии оценки технологических процессов по уровню технологических отходов:

категория процесса	технологические отходы
безотходный	до 1,5 %
малоотходный	от 1,5 % до 10 %
рядовой	устанавливается в зависимости от конструктивной сложности изделия и типа производства

**Технологический выход годных изделий** - это отношение количества изделий, признанных годными по результатам испытаний и контроля, к общему количеству изготовленных изделий (в процентах).

**Технологичность конструкции изделия** - это совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, техническом обслуживании и ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ

**Трудоемкость изготовления изделия** - это суммарные затраты труда на выполнение технологических процессов изготовления изделия

**Угар** - это отходы производства, представляющие собой убыль массы материала (металл, волокно, пряжа) при его обработке.

В ряде случаев угар относится к возвратным отходам (например, угарная пряжа).

**Удельная материалоемкость изделия** – показатель, характеризующий расход материала, необходимый для получения единицы полезного эффекта от использования изделия по назначению.

Полезный эффект может быть выражен основным параметром, характеризующим изделие.

**Удельная производственная материалоемкость изделия** - это удельный показатель технологичности изделия (по ресурсоемкости), характеризующий нормируемый при изготовлении и ремонте изделия расход материалов, состоящий из необходимых затрат материалов для изготовления и ремонта изделий (заданной массы), массы технологических отходов и технологических потерь материалов.

Уменьшение полезной массы изделия, снижение отходов и потерь составляют основу процессов материалосбережения на стадиях разработки, изготовления и ремонта изделия. Относится к показателям материалосбережения.

**Удельная трудоемкость изготовления изделия** - это отношение трудоемкости изготовления изделия к величине его полезного эффекта или к номинальному значению основного параметра

Примером полезного эффекта от эксплуатации грузового автомобиля является его пробег в тонно-километрах за срок службы до капитального ремонта.

Примерами основных параметров машины являются ее мощность, производительность, отношение скорости к мощности и т.п.

**Удельный показатель ресурсоиспользования и ресурсосбережения** - это показатель, определяемый отношением конкретного параметра или совокупности нескольких параметров к другому параметру или комплексу параметров продукции.

Удельные показатели наиболее полно и эффективно характеризуют ресурсоиспользование и ресурсосбережение на всех стадиях жизненного цикла продукции

**Утилизация отходов** - это деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий.

В процессах утилизации перерабатывают отслужившие установленный срок и/или отбракованные изделия, материалы, упаковку, другие твердые отходы, а также жидкие сбросы и газообразные выбросы.

**Утилизируемость (конструкции) изделия (состава), материала** - это характеристика конструкции изделия или физико-химических свойств материалов, которая устанавливается при его разработке, уточняется на стадии изготовления, реализуется при утилизации и определяет приспособленность материальных предметов к полной или частичной утилизации с применением технологических процессов заданной интенсивности.

Целесообразно определять и устанавливать три показателя утилизируемости: возможность, полноту (степень) и скорость (интенсивность) реализации технологических процессов утилизации. Возможность утилизации зависит как от вида материалов (с учетом ограничений экологической безопасности), так и от компоновки конструктивных элементов, в связи с чем данная группа показателей должна учитываться (обрабатываться) на стадии разработки (проектирования) конструкции

**Экономное расходование ресурсов** - это достижение максимальной эффективности расходования ресурсов, в том числе и путем их обоснованной замены с получением экономической выгоды и повышением безопасности для человека и окружающей среды.

**Эксплуатационная (ремонтная) ресурсоэкономичность изделия** - это совокупность структурно-технических свойств изделия, определяющих возможность его технического и технологического обслуживания на стадии эксплуатации (ремонта) с минимальными затратами и потерями ресурсов (материальных ресурсов, топливно-энергетических ресурсов)

**Экономическая оценка ресурсосбережения** – это совокупность технико-экономических методов определения уровня экономии ресурсов в результате внедрения, осуществления ресурсосберегающих мероприятий в натуральном и стоимостном выражении.

На уровне предприятия исчисляется показателем прибыли.

**Экономное расходование ресурсов** – это относительное сокращение расходования ресурсов, выражающееся в снижении их удельных расходов на производство единицы конкретной продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества с учетом социальных, экологических и прочих ограничений.

#### 7.4. Энергетика

**Бытовое энергопотребляющее устройство** - это продукция, функциональное назначение которой предполагает использование энергетических ресурсов, потребляемая мощность которой согласно закону не превышает для электрической энергии двадцать один киловатт, для тепловой энергии сто киловатт и использование которой может предназначаться для личных, семейных, домашних и подобных нужд.

**Возобновляемые топливно-энергетические ресурсы** – это природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных (природных) процессов.

Возобновляемые ТЭР основаны на использовании возобновляемых источников энергии: солнечного излучения, энергии ветра, рек, морей и океанов, внутреннего тепла Земли, воды, воздуха; энергии естественного движения водных потоков и существующих в природе градиентов температур; энергии от использования всех видов биомассы, получаемой в качестве отходов растениеводства и животноводства, искусственных лесонасаждений и водорослей; энергию от утилизации отходов промышленного производства, твердых бытовых отходов и осадков сточных вод; энергию от прямого сжигания растительной биомассы, термической переработки отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности.

**Вторичный энергетический ресурс (ВЭР)** – это энергетический ресурс, полученный в виде отходов производства и потребления или побочных продуктов (сбросов и выбросов) в результате осуществления технологического процесса или использования оборудования, функциональное назначение которого не связано с производством соответствующего вида энергетического ресурса.

Наиболее часто встречаются ВЭР в виде тепла различных параметров и топлива. Например, к ВЭР в виде тепла относят нагретые отходящие газы технологических агрегатов; газы и жидкости систем охлаждения; отработанный водяной пар; сбросные воды; вентиляционные выбросы, тепло которых может быть полезно использовано. К ВЭР в виде топлива относят, например, твердые отходы, жидкие сбросы и газообразные выбросы

нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей, химической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности, в частности, доменный газ, древесную пыль, биотопливо, городской мусор и т.п.

**Газотурбинная электростанция** - это тепловая электростанция с газотурбинными установками

**Граница балансовой принадлежности** – это линия раздела элементов систем энергоснабжения по признаку собственности или иного законного основания

**Граница эксплуатационной ответственности** - это линия раздела элементов системы энергоснабжения по признаку обязанностей (ответственности) по эксплуатации тех или иных элементов систем энергоснабжения, устанавливаемая соглашением сторон; при отсутствии такого соглашения граница эксплуатационной ответственности устанавливается по границе балансовой принадлежности;

**Изолированная энергосистема** - это энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами

**Команда энергоменеджмента** – это лицо или группа лиц, ответственных за эффективное внедрение системы энергоменеджмента и повышение энергоэффективности.

Объем и характер деятельности организации, а также имеющихся ресурсов определяют количественный состав команды. Команда может состоять из одного человека, например, представителя менеджмента предприятия (менеджера).

**Парогазовая установка** - это установка, предназначенная для одновременного преобразования энергии двух рабочих тел - пара и газа, в механическую энергию

**Парогазовая электростанция** - это тепловая электростанция с парогазовыми установками

**Паротурбинная установка** - это установка, предназначенная для преобразования энергии пара в механическую, включая паровую турбину и вспомогательное оборудование

**Первичная энергия** – это энергия, заключенная в ТЭР.

**Полезная энергия** – это энергия, теоретически необходимая (в идеализированных условиях) для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнения работы и оказания услуг.

Примеры определения термина:

а) в освещении — по световому потоку ламп;

б) в силовых процессах:

- для двигательных процессов — по рабочему моменту на валу двигателя;

- для процессов прямого воздействия — по расходу энергии, необходимому в соответствии с теоретическим расчетом для заданных условий;

в) в электрохимических и электрофизических процессах — по расходу энергии, необходимому в соответствии с теоретическим расчетом — для заданных условий;

г) в термических процессах — по теоретическому расходу энергии на нагрев, плавку, испарение материала и проведение эндотермических реакций;

д) в отоплении, вентиляции, кондиционировании, горячем водоснабжении, холодоснабжении — по количеству тепла, полученному пользователями;

е) в системах преобразования, хранения, транспортирования топливно-энергетических ресурсов — по количеству ресурсов, получаемых из этих систем.

**Природный энергоноситель** – это энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов.

К природным энергоносителям относят, например, воду гидросферы (при использовании энергии рек, морей, океанов); горячую воду и пар геотермальных источников; воздух атмосферы (при использовании энергии ветра); биомассу; органическое топливо (нефть, газ, уголь и т.д.).

**Произведенный энергоноситель** – это энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса.

К произведенным энергоносителям относятся, например, сжатый воздух, водяной пар различных параметров котельных установок и других парогенераторов; горячую воду; ацетилен; продукты переработки органического топлива и биомассы и т.п.

**Система технического обслуживания и ремонта оборудования энергоустановки** - это совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества оборудования, установленного на энергоустановке

**Тепловая электростанция (ТЭС)** - это электростанция, преобразующая химическую энергию топлива в электрическую энергию или электрическую энергию и тепло

**Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ)** - это паротурбинная электростанция, предназначенная для производства электрической энергии и тепла

**Топливо** – это вещества, которые могут быть использованы в хозяйственной деятельности для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании, или продукция, предназначенная для выработки тепловой энергии в процессе ее сжигания.

**Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)** – это совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.

**Энергетика** - это область народного хозяйства, науки и техники, охватывающая энергетические ресурсы, производство, передачу, преобразование, аккумулирование, распределение и потребление различных

**Энергетическая политика** – это общие намерения и направления деятельности организации, связанные с ее энергетической эффективностью, официально выраженные руководством, которые обозначают основу действий.

**Энергетическая система** - это совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической энергии и тепла при общем управлении этим режимом

**Энергетический аудит** – это квалифицированная услуга, оказываемая независимой вневедомственной специализированной организацией, по проведению энергетического обследования с целью повышения качества и надежности работы энергоустановки, ее энергоэффективности и энергобезопасности, а также с целью определения их соответствия нормативным требованиям, установленным для обследуемого объекта.

**Энергетический менеджмент** – это скоординированная деятельность по руководству и управлению процессами производства и потребления ТЭР, эксплуатацией энергоустановок и/или энергохозяйства с целью обеспечения их энергоэффективности, надежности и энергобезопасности, совокупность принципов и форм управления, разработанных и применяемых с целью повышения эффективности производства и увеличении прибыли

**Энергетический ресурс** – это носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии).

**Энергетическое хозяйство** – это совокупность технических средств для обеспечения бесперебойного снабжения предприятия всеми видами энергии.

**Энергия** – это продукция, являющаяся средством труда для выполнения работы, оказания услуги или предметом труда для выработки энергии другого вида.

**Энергоноситель** – это вещество в различных агрегатных состояниях (твердое, жидкое, газообразное) либо иные формы материи (плазма, поле, излучение и т.д.), запасенная энергия которых может быть использована для целей энергоснабжения.

**Энергопотребление базовое** – это количественная оценка, служащая основой для сравнения энергетических параметров.

**Энергопотребляющая продукция** – это продукция, которая потребляет ТЭР при ее использовании по прямому функциональному назначению.

**Энергоснабжение** - это обеспечение потребителей энергией

**Энергоустановка** – это комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенных для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

## 7.5. Использование топливно-энергетических ресурсов и энергосбережение

**Непроизводительный расход ТЭР** – это потребление ТЭР, обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами.

**Показатель экономичности энергопотребления** - это количественная характеристика эксплуатационных свойств изделия, отражающих его техническое совершенство по уровню или степени потребляемых им топлива и (или) энергии.

Показателями экономичности энергопотребления являются:

- удельный расход энергоресурсов на стадии эксплуатации изделия (удельная эксплуатационная энергоэкономичность)
- расход энергоресурсов (в том числе энергоносителя) при эксплуатации изделия, продукции
- давление газа перед горелками
- коэффициент избытка воздуха сжигаемой смеси
- давление перегретого пара
- номинальный ток
- номинальное напряжение
- частота
- потребляемая изделием мощность
- номинальная потребляемая мощность изделия
- коэффициент полезного действия изделия
- потеря энергии
- показатель экономичности энергопотребления изделия
- холодильный коэффициент

**Показатель энергосбережения** – это качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

Такую характеристику могут дать следующие показатели:

- фактическая экономия ТЭР, в т.ч. за счет нормирования энергопотребления на основе технологических регламентов и стандартов предприятий, экономического стимулирования персонала;
- снижения потерь ТЭР, в т.ч. за счет оптимизации режимных параметров энергопотребления; проведения не требующих значительных инвестиций энергосберегающих мероприятий по результатам энергетических обследований; внедрения приборов и систем учета ТЭР; подготовки кадров; проведения информационных кампаний внутри предприятия;
- снижения энергоемкости производства продукции на предприятии, в т.ч. за счет внедрения элементов структурной перестройки энергопотребления, связанной с освоением менее энергоемких схем энергообеспечения, вовлечением в энергетический баланс нетрадиционных возобновляемых источников энергии, местных видов топлива, вторичных энергоресурсов; реализации проектов и программ энергосбережения, энергосберегающих технологий, оборудования, отвечающего мировому уровню, и т.п.

Сравнение показателей энергопотребления и энергоемкости производства продукции в отчетном году с их уровнем в базовом году должно осуществляться в сопоставимых условиях

- при приведении к равным объемам и структуре производства продукции

**Потенциал энергосбережения (ПЭС)** – это вероятная экономия энергии от реализации энергоэффективных проектов и мероприятий.

**Рациональное использование ТЭР** – это использование топливно-энергетических ресурсов, обеспечивающее достижение максимальной при существующем уровне развития техники и технологии эффективности, с учетом ограниченности их запасов и соблюдения требований снижения техногенного воздействия на окружающую среду и других требований общества.

Понятие «Рациональное использование ТЭР» является более общим по сравнению с понятием «Экономное расходование ТЭР» и включает:

- выбор оптимальной структуры энергоносителей, т.е. оптимального количественного соотношения различных используемых видов энергоносителей в установке, на участке, в цехе

на предприятии, в регионе, отрасли, хозяйстве — в зависимости от рассматриваемого уровня энергоданса;

- комплексное использование топлива, в т.ч. отходов топлива в качестве сырья для промышленности (например, использование золы и шлаков в строительстве);
- комплексное использование гидроресурсов рек и водоемов;
- учет возможности использования органического топлива (например, нефти) в качестве ценного сырья для промышленности;
- комплексное исследование экспортно-импортных возможностей и других структурных оптимизаций.

**Сертификация энергопотребляющей продукции** – это подтверждение соответствия продукции нормативным, техническим, технологическим, методическим и иным документам в части потребления энергоресурсов топливо- и энергопотребляющим оборудованием.

**Топливо-энергетический баланс** – это система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом (включая потери и остаток) ТЭР в хозяйстве в целом или на отдельных его участках (отрасль, регион, предприятие, цех, процесс, установка) за выбранный интервал времени.

Термин выражает полное количественное соответствие (равенство) за определенный интервал времени между расходом и приходом энергии и топлива всех видов в энергетическом хозяйстве, включая (где это необходимо) изменение запасов ТЭР. Топливо-энергетический баланс является **статической** характеристикой **динамической** системы энергетического хозяйства за определенный интервал времени.

Оптимальная структура топливо-энергетического баланса является результатом оптимизационного развития энергетического хозяйства.

Топливо-энергетический баланс может состояться:

- а) по видам ТЭР (ресурсные балансы);
- б) по стадиям энергетического потока (добыча, переработка, преобразование, транспортирование, хранение, использование) ТЭР;
- в) по энергетическим объектам (электростанция, котельная), цехам, участкам, энергоустановкам, агрегатам и т.д.;
- г) по назначению (силовые процессы, тепловые, электрохимические, освещение, кондиционирование, средства связи и управления и т.д.);
- д) по уровню использования (с выделением полезной энергии и потерь).

При составлении топливо-энергетического баланса различные виды ТЭР приводят к одному количественному измерению. Процедура приведения к единообразию может производиться:

- по физическому эквиваленту энергии, заключенной в ТЭР, т.е. в соответствии с первым законом термодинамики;
- по относительной работоспособности (эксергии), т.е. в соответствии со вторым законом термодинамики;
- по количеству полезной энергии, которая может быть получена из указанных ТЭР в теоретическом плане для заданных условий.

**Экономия ТЭР** – это сравнительное в сопоставлении с базовым, эталонным значением сокращение потребления ТЭР на производство продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества без нарушения экологических и других ограничений в соответствии с требованиями общества.

Величину экономии определяют через сравнительное сокращение **расхода**, а не **потребления** ТЭР. Понятие «**потребление**» при переходе от отдельного элемента к установке, техпроцессу, цеху, предприятию теряет определенность и физический смысл, поэтому в принятой терминологической системе использовано слово «**расход**», корреспондирующееся с расходной частью топливо-энергетического баланса конкретными энергопотребляющими объектами (изделиями, процессами, работами и услугами).

Эталонные значения расхода ТЭР устанавливаются в нормативных, технических, технологических, методических документах и утверждаются уполномоченным органом применительно к проверяемым условиям и результатам деятельности.

**Энергетический паспорт гражданского здания** – это документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов.

**Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР** – это нормативный документ, отражающий баланс потребления и показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектом производственного назначения и могущей содержать энергосберегающие мероприятия.

**Энергетическое обследование** – это сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте.

**Энергосберегающая политика** – это комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования ТЭР.

**Энергосберегающая технология** – это новый или усовершенствованный технологический процесс, характеризующийся более высоким коэффициентом полезного использования ТЭР в регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

**Энергосбережение** – это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)

**Энергосервисный договор (контракт)** – это договор (контракт), предметом которого является осуществление исполнителем действий, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности использования энергетических ресурсов заказчиком.

**Эффективное использование энергетических ресурсов** – это достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды в регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

## **7.6. Показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов**

**Индикатор энергетической эффективности** – это количественный показатель энергоэффективности, определенный организацией, т.е. количественная оценка использованной или сэкономленной энергии к соответствующей нормативной величине.

**Класс энергетической эффективности** – это характеристика продукции, отражающая ее энергетическую эффективность.

**Коэффициент полезного действия** – это величина, характеризующая совершенство процессов превращения, преобразования или передачи энергии, являющаяся отношением полезной энергии к подведенной.

**Коэффициент полезного использования энергии** – это отношение всей полезно используемой в хозяйстве (на установленном участке, энергоустановке и т.п.) энергии к суммарному количеству израсходованной энергии в пересчете ее на первичную.

**Норма использования энергии** – это требования к измеряемым показателям эффективности, которые необходимо установить и выполнить для полного или частичного достижения желаемого результата или выполнения поставленных задач для реализации энергетической политики организации.

**Нормативный энергетический эквивалент** – это показатель, характеризующий народнохозяйственный уровень прямых общих затрат первичной энергии или работы на единицу потребляемого (и/или сохраняемого) энергоресурса (топлива, тепловой, электрической энергии).

**Норматив расхода топливно-энергетических ресурсов (технический норматив)** – это научно и технически обоснованная величина нормы расхода энергии (топлива), устанавливаемая в нормативной и технологической документации на конкретное изделие, характеризующая предельно допустимое значение потребления энергии (топлива) на единицу выпускаемой продукции или в регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

**Показатель использования энергии** – это учет энергопользования для оценки существенного потребления энергии и/или имеющей значительный потенциал для повышения энергетической эффективности.

**Показатель экономичности энергопотребления изделия** – это количественная характеристика эксплуатационных свойств изделия, отражающих его техническое совершенство, определяемое совершенством конструкции и качеством изготовления, уровнем или степенью потребления им энергии и (или) топлива при использовании этого изделия по прямому функциональному назначению в регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

Показатели экономичности энергопотребления индивидуальны для различных видов изделий. Они характеризуют совершенство конструкции данного вида изделия и качество его изготовления.

В качестве показателей экономичности энергопотребления, как правило, следует выбирать удельные показатели.

**Показатель энергетической эффективности** – это абсолютная, удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

Различают следующие основные показатели энергетической эффективности:

- экономичность потребления ТЭР (для продукции при ее использовании по прямому функциональному назначению);
- энергетическая эффективность передачи (хранения) ТЭР (для продукции и процессов);
- энергоемкость производства продукции (для процессов).

Показатели экономичности энергопотребления продукции и энергетической эффективности при передаче, хранении ТЭР характеризуют техническое совершенство продукции и качество ее изготовления и определяются качеством конструкторской и технологической проработки изделий.

Нормативные показатели экономичности энергопотребления и энергетической эффективности передачи (хранения) ТЭР для продукции устанавливают в технической (проектной, конструкторской, технологической, эксплуатационной) документации (с указанием требований к допустимому изменению нормируемых значений показателей за период нормальной эксплуатации данной продукции) в виде:

- нормативов потерь (расхода) энергии (энергоносителей), определяемых в регламентированных условиях использования продукции;
- норм потерь (расхода) энергетических ресурсов (энергоносителей) для конкретных условий использования продукции (реализации технологического процесса).

Минимальные требования к показателям экономичности энергопотребления и энергетической эффективности передачи (хранения) ТЭР устанавливаются законодательно в технических регламентах или аналогичных нормативных актах, имеющих обязательный характер (стандарты, СНиПы и т.п.).

**Полная энергоемкость продукции** – это величина расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортирование, переработку полезных ископаемых и производство сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов.

**Потеря энергии** – это разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии.

Потери энергии можно классифицировать следующим образом:

- а) по области возникновения:



- при добыче,
- при хранении,
- при транспортировании,
- при переработке,
- при преобразовании,
- при использовании,
- при утилизации;

б) по физическому признаку и характеру:

- потери тепла в окружающую среду с уходящими газами, технологической продукцией, технологическими отходами, уносами материалов, химическим и физическим недожогом, охлаждающей водой и т.п.,
- потери электроэнергии в трансформаторах, дросселях, токопроводах, электродах, линиях электропередач, энергоустановках и т.п.,
- потери с утечками через неплотности,
- гидравлические — потери напора при дросселировании, потери на трение при движении жидкости (пара, газа) по трубопроводам с учетом местных сопротивлений последних,
- механические — потери на трение подвижных частей машин и механизмов;

в) по причинам возникновения:

- вследствие конструктивных недостатков,
- в результате не оптимально выбранного технологического режима работы,
- в результате неправильной эксплуатации агрегатов,
- в результате брака продукции и т.п.,
- по другим причинам.

**Теплотворная способность углеводородных топлив** – это суммарное количество энергии, которой обладают природные углеводородные топлива, высвобождая ее в регламентированных условиях.

Теплотворную способность топлива выражают в мегаджоулях на килограмм (МДж/кг), а для нужд теплоснабжения в гигакалориях на килограмм (Гкал/кг).

**Технологическая энергоёмкость продукции** – это величина расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции в регламентированных условиях использования энергетических ресурсов.

**Топливо-энергетический эквивалент (ТЭЭ)** – это показатель, характеризующий народнохозяйственный уровень прямых общих затрат первичной энергии или работы на единицу потребляемого топливо-энергетического ресурса.

**Удельная теплота сгорания (топлива)** – это суммарное количество энергии, высвобождаемое в регламентированных условиях сжигания топлива.

**Удельная производственная энергоёмкость изделия** - это удельный показатель технологичности изделия (по энергоёмкости), характеризующий нормируемый расход энергоресурсов, необходимый для изготовления, ремонта и утилизации изделия, т.е. включающий полезные затраты, возвратные и безвозвратные потери энергии.

**Энергетический параметр** – это измеримый показатель, связанный с использованием энергии. Примерами являются: энергетическая эффективность, энергоёмкость, удельный показатель использования энергии, потребление энергии (количество использованной энергии, отнесенное к продукции, другие соответствующие показатели и т.д.).

**Энергетический профиль** – это статус энергетических параметров организации.

**Энергетическая эффективность** – это характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

**Энергетический эквивалент** – это затраты энергии на производство единицы материала, изделия или выполнения работы данного вида.

**Энергоемкость изделия** - это расход топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на выполнение технологических процессов изготовления, технического обслуживания и ремонта изделия, обусловленных его конструкцией.

При включении ресурсосберегающих показателей в научно-техническую документацию, как правило, нормируют энергоемкость изделия в изготовлении. При наличии нормативов или статистических данных по расходу ТЭР на техническое обслуживание и ремонт изделия нормируют показатель энергоемкости изделия в целом

К показателям энергоемкости относятся:

- расход энергоресурсов при изготовлении материала, изделия (партии изделий)
- удельная производственная энергоемкость материала, изделия
- удельный расход энергоносителей при изготовлении вещества, материала, изделия
- энергоемкость производства продукции
- полная энергоемкость продукции
- коэффициент полезного использования энергии
- потеря энергии

**Энергоемкость производства продукции** – это величина потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы.

Практически при производстве любого вида продукции расходуются ТЭР, и для каждого из видов продукции существует соответствующая энергоемкость технологических процессов их производства. При этом энергоемкость технологических процессов производства одних и тех же видов изделий, выпускаемых различными предприятиями, может быть различна.

## 7.7. Теплоснабжение

**Авария тепловой сети** – это повреждение трубопровода тепловой сети, если в период отопительного сезона это привело к перерыву теплоснабжения на срок 36 ч и более.

**Балансировочный клапан** – это регулятор постоянства перепада давлений, предназначенный для гидравлической балансировки трубопроводных систем тепло и холодоснабжения при переменных расходах проходящей через них среды в диапазоне от 0 до 100%.

**Ввод тепловой сети в эксплуатацию** - заполнение тепловых сетей и систем теплопотребления потребителя тепла теплоносителем и постановка их под давление, производимые после надлежащего оформления допуска объекта в эксплуатацию.

**Водоподогреватель** – это устройство, находящееся под давлением выше атмосферного, служащее для нагревания воды водяным паром, горячей водой или другим теплоносителем.

**Давление рабочее** – это максимальное избыточное давление на входе в тепловую энергоустановку или ее элемент, определяемое по рабочему давлению трубопроводов с учетом сопротивления и гидростатического давления.

**Закрытая система теплоснабжения** – это водяная система теплоснабжения, в которой не предусматривается использование сетевой воды потребителями путем ее отбора из тепловой сети.

**Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)** – это тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплопотребления одного здания или его части.

**Инцидент** – это отказ или повреждение оборудования и (или) трубопроводов тепловых сетей, отклонения от гидравлического и (или) теплового режимов, нарушение требований федеральных законов и иных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте.

**Источник тепловой энергии (теплоты)** – это теплогенерирующая энергоустановка или их совокупность, в которой производится нагрев теплоносителя за счет передачи теплоты сжигаемого топлива, а также путем электронагрева или другими, в том числе нетрадиционными способами, участвующая в теплоснабжении потребителей.

**Котельная** – это комплекс технологически связанных тепловых энергоустановок расположенных в обособленных производственных зданиях, встроенных, пристроенных или

надстроенных помещениях с котлами, водонагревателями (в т.ч. установками нетрадиционного способа получения тепловой энергии) и котельно–этовспомогательным оборудованием, предназначенный для выработки теплоты

**Максимальная расчетная нагрузка (мощность)** – это максимальный часовой расход тепловой энергии и (или) соответствующий ей максимальный часовой расход теплоносителя;

**Неисправность** – это нарушения в работе системы теплоснабжения, при которых не выполняется хотя бы одно из требований, определенных технологическим процессом.

**Открытая водяная система теплоснабжения** – это водяная система теплоснабжения, в которой вся сетевая вода или ее часть используется путем ее отбора из тепловой сети для удовлетворения нужд потребителей в горячей воде.

**Потребитель тепла** - это предприятие, организация, территориально обособленный цех, строительная площадка, квартира, у которых приемники тепла присоединены к тепловой сети и используют тепло

**Преобразовательная подстанция** – это электрическая подстанция, предназначенная для преобразования рода тока или его частоты

**Приемник электрической энергии (электроприемник)** – это аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии

**Присоединенная тепловая нагрузка (мощность)** – это суммарная проектная максимальная тепловая нагрузка (мощность) либо суммарный проектный максимальный часовой расход теплоносителя для всех систем теплопотребления, присоединенных к тепловым сетям теплоснабжающей организации

**Рабочие параметры транспортируемой среды** – это максимальная температура и наибольшее возможное давление воды в подающем трубопроводе с учетом работы насосных станций и рельефа местности

**Сетевая вода** – это специально подготовленная вода, которая используется в водяной системе теплоснабжения в качестве теплоносителя.

**Система теплопотребления** – это комплекс тепловых энергоустановок с соединительными трубопроводами и (или) тепловыми сетями, которые предназначены для удовлетворения одного или нескольких видов тепловой нагрузки.

**Система теплоснабжения** – это совокупность взаимосвязанных источников теплоты, тепловых сетей и систем теплопотребления.

**Тепловая сеть** - это совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения тепла к потребителям

**Тепловая энергоустановка** – это энергоустановка, предназначенная для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления тепловой энергии и теплоносителя.

**Тепловой насос** – это устройство, осуществляющее перенос теплоты с низкого уровня температуры (от воздуха, грунта, воды) на более высокий температурный уровень для целей нагрева.

**Тепловой пункт** – это комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, трансформацию, регулирование параметров теплоносителя.

**Теплозащита здания** – это свойство совокупности ограждающих конструкций, образующих замкнутое внутреннее пространство здания, препятствовать переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха

**Теплоноситель теплосилового установки** - это движущая среда, используемая для передачи тепла в теплосилового установке от более нагретого тела к менее нагретому.

**Теплопотребляющая энергоустановка** – это тепловая энергоустановка или комплекс устройств, предназначенные для использования теплоты и теплоносителя на нужды отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологические нужды.

**Теплоснабжение** - это обеспечение потребителей теплом

**Теплоэнергетика** - это раздел энергетики, связанный с получением, использованием и преобразованием тепла в различные виды энергии

**Центральный тепловой пункт** – это тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплоснабжения двух и более зданий.

## 7.8. Электроснабжение

**Анализ качества электрической энергии** - это установление причин несоответствия качества электрической энергии установленным значениям

**Восстановление напряжения** - это увеличение напряжения после его посадки, провала или исчезновения до значения, находящегося в допустимых пределах для установившегося режима работы системы электроснабжения

**Встроенная подстанция** - это электрическая подстанция, занимающая часть здания

**Граница ответственности за качество электрической энергии** - это пункт контроля качества электрической энергии, обычно совпадающий с границей раздела балансовой принадлежности электрической сети, за поддержание качества электрической энергии в которой несет ответственность электроснабжающая организация

**Импульс напряжения в системе электроснабжения** - это резкое изменение напряжения в системе электроснабжения, длящееся малый интервал времени относительно определенного интервала времени.

Импульс напряжения возникает при коммутационных операциях, грозовых явлениях.

**Источник электрической энергии** – это электротехническое устройство, преобразующее различные виды энергии в электрическую энергию

**Исчезновение напряжения** - это снижение напряжения в любой точке системы электроснабжения до нуля

**Качество электрической энергии** - это степень соответствия параметров электрической энергии их установленным значениям

**Комплектная трансформаторная (преобразовательная) подстанция** - подстанция, состоящая из трансформаторов (преобразователей) и блоков (КРУ или КРУН и других элементов), поставляемых в собранном или полностью подготовленном для сборки виде.

Комплектные трансформаторные (преобразовательные) подстанции (далее - КТП, КПП) или части их, устанавливаемые в закрытом помещении, относятся к внутренним установкам, устанавливаемые на открытом воздухе, - к наружным установкам

**Комплектное распределительное устройство** – это распределительное устройство, состоящее из полностью или частично закрытых шкафов или блоков со встроенными в них коммутационными аппаратами, оборудованием, устройствами защиты и автоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном для сборки виде.

Комплектное распределительное устройство (далее - КРУ) предназначено для внутренней установки. Комплектное распределительное устройство (далее - КРУН) предназначено для наружной установки

**Контроль качества электрической энергии** - это проверка соответствия показателей качества электрической энергии установленным нормам качества

**Линия электропередачи** - это электрическая линия, выходящая за пределы электростанции или подстанции, и предназначенная для передачи электрической энергии на расстояние

**Люминесцентная лампа** – это газоразрядный источник света, в котором видимый свет излучается в основном люминофором, который в свою очередь светится под воздействием ультрафиолетового излучения разряда; сам разряд тоже излучает видимый свет, но в значительно меньшей степени.

**Мгновенное значение параметра электрической энергии** - это значение параметра электрической энергии в рассматриваемый момент времени

**Местное регулирование напряжения** - это регулирование напряжения, осуществляемое для отдельных потребителей или приемников электрической энергии

**Небаланс напряжений(токов)** - это отличие по модулю значения хотя бы одного из фазных или линейных напряжений (токов) многофазной системы электроснабжения от значений напряжений (токов) других фаз

- Непрерывный контроль качества электрической энергии** - это контроль качества электрической энергии, при котором поступление информации о контролируемых показателях от средств измерений и оценка их происходят непрерывно
- Несимметричный режим многофазной системы электроснабжения** - это режим работы многофазной системы электроснабжения, при котором фазные напряжения или токи не образуют симметричных многофазных систем
- Нестабильность параметра электрической энергии** - это непостоянство параметра электрической энергии, вызываемое воздействием влияющих величин
- Норма качества электрической энергии** - это установленное предельное значение показателя качества электрической энергии
- Отклонение напряжения** - это величина, равная разности между значением напряжения в данной точке системы электроснабжения в рассматриваемый момент времени и его номинальным или базовым значением
- Отклонение параметра электрической энергии** - это величина, равная разности между текущим значением параметра электрической энергии и его номинальным или базовым значением.
- В качестве базового значения параметра может быть принято среднее рабочее, расчетное, предельное или обусловленное договором на электроснабжение
- Отклонение частоты** - это величина, равная разности между значением частоты в системе электроснабжения в рассматриваемый момент времени и ее номинальным или базовым значением
- Параметр электрической энергии** - это величина, количественно характеризующая какое-либо свойство электрической энергии.
- Под параметрами электрической энергии понимают напряжение, частоту, форму кривой электрического тока.
- Перенапряжение в системе электроснабжения** - это превышение напряжения над наибольшим рабочим напряжением, установленным для данного электрооборудования
- Показатель качества электрической энергии** - это величина, характеризующая качество электрической энергии по одному или нескольким ее параметрам
- Пониженное напряжение** - это напряжение, значение которого меньше допустимого для нормальной работы электротехнических изделий (устройств) и электрооборудования
- Посадка напряжения** - это внезапное значительное снижение напряжения в системе электроснабжения
- Потеря напряжения в системе электроснабжения** - это величина, равная разности между установившимися значениями действующего напряжения, измеренными в двух точках системы электроснабжения
- Потребитель электрической энергии** - это предприятие, организация, территориально обособленный цех, строительная площадка, квартира, у которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию
- Преобразование электрической энергии** - это изменение рода тока, напряжения, частоты или числа фаз
- Приемник электрической энергии** - это устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования
- Провал напряжения** - это внезапное значительное снижение напряжения в системе электроснабжения с последующим его восстановлением
- Пункт контроля качества электрической энергии** - это точка системы электроснабжения, к которой подключены средства измерения для контроля показателей качества электрической энергии
- Пункт регулирования напряжения** - это пункт системы электроснабжения, к которому подключены устройства, регулирующие напряжение
- Рабочее напряжение в системе электроснабжения** - это значение напряжения при нормальном режиме в рассматриваемый момент времени в данной точке системы электроснабжения

**Регулирование параметра электрической энергии** - это процесс изменения параметра электрической энергии по заданному закону или поддержание его значения с заданной точностью.

**Светодиод** - это полупроводниковый прибор, излучающий свет при пропускании через него электрического тока.

**Силовая электрическая цепь** – это электрическая цепь, содержащая элементы, функциональное назначение которых состоит в производстве или передаче основной части электрической энергии, ее распределении, преобразовании в другой вид энергии или в электрическую энергию с другими значениями параметров

**Симметрирование переменного напряжения (тока)** - это мероприятия по уменьшению несимметрии переменного напряжения (тока) в многофазной системе электроснабжения

**Система сборных шин** – это комплект элементов, связывающих присоединения электрического распределительного устройства

**Систематический контроль качества электрической энергии** - это контроль качества электрической энергии, при котором поступление информации о контролируемых показателях и оценка их происходит в заранее установленные моменты времени или периодически с интервалами, определяемыми организацией контроля

**Смещение нейтрали** - это отличие потенциала нейтрали системы электроснабжения от потенциала земли или корпуса электротехнического оборудования

**Среднее по модулю значение переменного напряжения(тока)** - это среднее за период значение модулей мгновенных значений переменного напряжения (тока)

**Стабилизация параметра электрической энергии** - это поддержание значения параметра электрической энергии в заданных пределах

**Стабильность напряжения** - это показатель качества электрической энергии, оцениваемый по измеренным отклонениям напряжения (частоты) от номинального или базового за определенный интервал

**Токопровод** – это устройство, выполненное в виде шин или проводов с изоляторами и поддерживающими конструкциями, предназначенное для передачи и распределения электрической энергии в пределах электростанции, подстанции или цеха

**Трансформаторная подстанция** – это электрическая подстанция, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения с помощью трансформаторов

**Управление качеством электрической энергии** - это воздействия на условия и факторы, влияющие на качество электрической энергии

**Ущерб от снижения качества электрической энергии** - это все виды отрицательных последствий, возникающих в работе систем электроснабжения, потребителей и приемников при ухудшении качества электрической энергии

**Централизованное регулирование параметра электрической энергии** - это регулирование параметра электрической энергии, осуществляемое для группы потребителей электрической энергии из одного пункта

**Экономический ущерб от снижения качества электрической энергии** - это выраженные в стоимостном исчислении убытки от снижения производительности или повреждения электротехнических устройств и электрооборудования, а также другие затраты, возникающие в связи с ухудшением качества электрической энергии

**Электрическая подстанция** - это электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии

**Электрическая сеть** - это совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории

**Электрический распределительный пункт** - это электрическое распределительное устройство, не входящее в состав подстанции

**Электрическое распределительное устройство** – это электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы

**Электрооборудование** – это совокупность электрических устройств, объединенных общими признаками.

Признаками объединения в зависимости от задач могут быть: назначения, например, технологическое; условия применения, например, в тропиках; принадлежность объекту, например, станку, цеху

**Электроснабжение** - это обеспечение потребителей электрической энергией

**Электростанция** - это энергоустановка или группа энергоустановок для производства электрической энергии или электрической энергии и тепла

**Электроустановка** - это энергоустановка, предназначенная для производства или преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии

**Электроэнергетика** - это раздел энергетики, обеспечивающий электрификацию страны на основе рационального расширения производства и использования энергической энергии

**Электроэнергетическая система** - это находящееся в данный момент в работе электрооборудование энергосистемы и приемников электрической энергии, объединенное общим режимом и рассматриваемое как единое целое в отношении протекающих в нем физических процессов

**Эпизодический контроль качества электрической энергии** - это контроль качества электрической энергии, при котором поступление информации о контролируемых показателях и ее оценка производятся по мере необходимости

## ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

### Рекомендуемая номенклатура показателей, устанавливаемых в нормативной документации на продукцию

Общее наименование группы показателей	Показатель
Показатели ресурсосодержания вещества, материала, изделия, продукции	1 Масса вещества, материала, изделия, продукции 2 Масса сухого изделия 3 Масса драгоценных материалов (металлов) в изделии 4 Масса металла в изделии 5 Масса цветных металлов в изделии 6 Удельная масса вещества, материала, изделия, продукции (удельная масса сухого изделия) 7 Удельная масса драгоценных материалов (металлов) в изделии 8 Удельная масса металла в изделии 9 Габаритные размеры изделия 10 Объем вещества, материала; объем изделия, продукции (без упаковки) по габаритным размерам
Показатели ресурсоемкости (по технологичности) вещества, материала, изделия, продукции	11 Расход сырья, материалов при изготовлении изделия, продукции 12 Материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции 13 Удельная производственная материалоемкость вещества, материала, изделия, продукции 14 Расход энергоресурсов при изготовлении вещества, материала, изделия, продукции 15 Энергоемкость вещества, материала, изделия, продукции 16 Удельная производственная энергоемкость вещества, материала, изделия, продукции 17 Доля технологических отходов сырья, материала 18 Доля технологических потерь сырья, материалов 19 Коэффициент применяемости драгоценных материалов (металлов) 20 Коэффициент использования драгоценных материалов (металлов) 21 Коэффициент использования основных материалов 22 Технологический выход годных изделий (для серийно выпускаемых) 23 Полнота (степень) утилизируемости вещества, материала, изделия, продукции (полная, частичная, нулевая) 24 Ресурсоемкость утилизации вещества, материала, продукции, изделия 25 Техническая возможность утилизации вещества, материала, изделия, продукции (да, нет)
Показатели ресурсоэкономичности вещества, материала, изделия, продукции	26 Расход энергоресурсов при эксплуатации изделия, продукции 27 Удельный расход энергоресурсов при использовании вещества, материала, продукции, при эксплуатации изделия (удельная эксплуатационная энергоэкономичность) 28 Номинальная потребляемая мощность изделия 29 КПД изделия 30 Номинальная частота 31 Номинальное напряжение 32 Номинальный коэффициент мощности 33 Номинальный ток 34 Давление перегретого пара



Общее наименование группы показателей	Показатель
	35 Коэффициент избытка воздуха сжигаемой газовой смеси 36 Давление газа перед горелками 37 Холодильный коэффициент 38 Расход материала на эксплуатацию изделия (на запчасти) 39 Средний срок сохраняемости (показатель, время, коэффициент) вещества, материала, изделия, продукции 40 Интенсивность утилизации вещества, материала, изделия, продукции (в естественных или искусственных условиях) 41 Ресурсоэкономичность утилизации вещества, материала, изделия, продукции 42 Экономическая возможность утилизации вещества, материала, изделия, продукции

### Современный уровень энергопотребления некоторых производств в Дании

Производства	Потребление на 1 м <sup>2</sup> занимаемой площади, кВт.час	
	Тепловой энергии	Электроэнергии
Медицинского оборудования	113	36
Измерительных приборов	189	71
Бумагоперерабатывающие	4917	1934
Фанеры	376	541
Облицовочных материалов	36	205
Деревообработки	421	224
Красителей	270	147
Медицинских препаратов	707	214
Скотобойни	770	600
Рыбноперерабатывающие	410	154
Консервные предприятия	1037	615
Молокоперерабатывающие	624	899
Кондитерские, шоколадные	730	314
Табачные	410	273
Хлопкоперерабатывающие	118	156
Общественного питания	218	352
Металлургические предприятия	170	510
Судостроительные заводы, верфи	380	498
Химические предприятия	2200	770
Литейное производство	173	507
Кузнечно - механическое	94	44
Механические цехи	114	69
Металлоконструкции	374	174
Электромеханические мастерские	244	121
Пластмассовых изделий	377	900
Производство окон	1136	642
Кабельное производство	277	162
Радиодетали	83	79
Котлов	202	95
Металлических резервуаров	455	113
Литейных станков	207	104
Моторов и двигателей	216	39

### Расчетная температура воздуха внутри помещений

Наименование помещения	Температура внутреннего воздуха, °С
1) Парильные бань,	40
2) Мыльные помещения бань,	30
3) Душевые, раздевальные помещения и тамбуры бань, бассейн	25
4) Библиотека, Уборные банных помещений	20
5) Конторские помещения, мастерские, лаборатории, комната персонала, главная касса, помещение охраны, парикмахерские, цехи общепита (кроме горячего и выпечки), моечные, помещения электрических щитов, фотография, изготовление и ремонт одежды, ремонт радиоэлектронной аппаратуры и изделий из пластмасс, граверные работы	18
6) бельевые, ожидальные,	17
7) Торговые залы магазинов, комплектовочные, приемочные, гардеробные, подсобные для персонала, туалеты, помещения для: подготовки товаров к продаже, приема пищи, кладовые неохлаждаемые (хлеб, кондитерские изделия, промтовары, бытовая химия и проч.), демонстрации новых товаров, механизированного прессования бумажного отходов, хранения упаковочных материалов, инвентаря, моющих средств, химчистка, бильярдная, тренажерный зал, сауна	16
8) Помещения стирки, приготовления и хранения технологических растворов и стиральных материалов, гладильные, машинные отделения охлаждаемых камер, изготовление и ремонт обуви	15
9) Дымогенераторные и топочные отделения	14
10) Кладовые инвентаря, сухих продуктов, пива, вино-водочных изделий	12
11) Разрубочная, разгрузочные помещения, аккумуляторные	10
12) Ремонт металлоизделий, бытовых машин, музыкальных инструментов, переплетные работы	8
13) Горячий цех общепита, цех выпечки,	5 (дежурное отопление)
14) Кладовые неохлаждаемые (фрукты, овощи, соленья, напитки, тара), щлюз при камере пищевых отходов, гараж, машинные отделения лифтов, помещения распределителей холодильных установок, помещение зарядных устройств	5
15) Камеры для мусора (неотапливаемые), хранение обменных контейнеров	-
16) Охлаждаемые камеры: фрукты, овощи, кондитерские изделия, напитки, гастрономия	4
17) Охлаждаемые камеры: молочно-жировые продукты, гастрономия, пищевые отходы	2
18) Охлаждаемые камеры: мясо, полуфабрикаты, гастрономия	0
19) Охлаждаемые камеры: рыба	-2
20) Охлаждаемые камеры: мороженое, пельмени	-15

### Удельные плотности электрических нагрузок

№ п/ п	Потребители электроэнергии	Удельная плотность нагрузки	Cos φ
1	Предприятия общественного питания, кВт/место:		
	полностью электрифицированные с числом мест до 400	0,9	0,98
	с плитами на газе с числом мест до 400	0,7	0,95
	с плитами на газе с числом мест до 500	0,6	0,95
2	Продовольственные магазины, кВт/м <sup>2</sup> площади торгового зала:		
	без кондиционера воздуха	0,11	0,82
	с кондиционером воздуха	0,14	0,80
3	Промтоварные магазины, кВт/м <sup>2</sup> площади торгового зала:		
	без кондиционирования воздуха	0,08	0,92
	с кондиционированием воздуха	0,11	0,9
4	Универсам, кВт/м <sup>2</sup> площади торгового зала с кондиционированием	0,13	0,85
5	Школы с электрифицированным пищеблоком, кВт/место	0,14	0,95
6	Профтехучилища со столовой (без общежития), кВт/место	0,4	0,8-0,92
7	Детские сады-ясли, кВт/место:		
	с электрифицированным пищеблоком	0,4	0,97
	с газифицированным пищеблоком	0,1	0,95
8	Аптеки, кВт/м <sup>2</sup> площади торгового зала:		
	готовых лекарств	0,11	0,93
	с приготовлением лекарств	0,15	0,9
9	Учреждения культуры и искусства, кВт/место:		
	кинотеатры и концертные залы с кондиционированием воздуха	0,12	0,92
	кинотеатры и концертные залы без кондиционирования воздуха	0,1	0,95
	театры и цирки	0,3	0,9
	дворцы культуры, клубы	0,4	0,92
10	Предприятия бытового обслуживания населения:		
	парикмахерские, кВт/рабочее место	1,3	0,97
	комбинаты бытового обслуживания населения, кВт/рабочее место	0,5	0,9
	фабрики-химчистки и прачечные самообслуживания, кВт/кг белья в смену	0,065	0,8
11	Учреждения коммунального хозяйства, кВт/рабочее место:		
	гостиницы с кондиционированием воздуха	0,4	0,85
	гостиницы без кондиционирования воздуха	0,3	0,9
	дома отдыха, пансионаты, профилактории (без столовых)	0,35	0,92
	общежития с электроплитами	0,4	0,95
	общежития без электроплит	0,1	0,93
12	Здания учреждений управления, проектно-конструкторских организаций со столовыми, кВт/м <sup>2</sup> полезной площади:		
	с кондиционированием воздуха	0,04	0,9
	без кондиционирования воздуха	0,03	0,92
13	Учебные корпуса высших учебных заведений и техникумов без столовых, кВт/м полезной площади:		
	с кондиционированием воздуха	0,04	0,9
	без кондиционирования воздуха	0,03	0,92
14	Лабораторные корпуса высших учебных заведений и техникумов, кВт/м <sup>2</sup> полезной площади:		
	с кондиционированием воздуха	0,06	0,87
	без кондиционирования воздуха	0,05	0,85

## Краткий состав мероприятий по повышению энергоэффективности

### ➤ Меры энергосбережения для малого бизнеса (Рекомендации Минэнерго РФ)

Эффективное использование энергоресурсов, в первую очередь, предполагает жесткий контроль за их потреблением с помощью современных систем учета, которые позволяют:

- применять дифференцированный учет по зонам суток (экономия до 18%);
- автоматизировать коммерческий учёт электроэнергии – АСКУЭ (а если это необходимо и других ресурсов: тепловой энергии, воды, газа и т.п.);
- осуществлять технический учет.

*Если организация досконально изучает, знает структуру потребления своих ресурсов, можно понять, где возможно сэкономить, как сместить график производства и т.п.*

Вторая составляющая - внедрение энергосберегающих технологий:

- использование энергосберегающего освещения, которое достигается за счет использования энергоэффективного оборудования:
  - использование ламп с высоким КПД от потребляемой энергии (КЛЛ - компактных люминесцентных ламп, светодиодных, ДНаТ - Дуговых Натриевых Трубчатых в цилиндрической колбе, металлогалогенных и др.) экономит 20-80% энергии;
  - применение пускорегулирующих аппаратов, регулирующих режим зажигания и стабилизации тока разряда люминесцентных ламп (ЭПРА) позволяет экономить до 30%;
  - светотехнической арматуры (эффективные отражатели) экономит до 15% энергии;
  - автоматическое управление освещением с помощью датчиков движения и освещенности или реле времени обеспечивают экономию 30-80% энергии;
  - устройство зонального и локального освещения экономит до 50% энергии;
  - применение архитектурных решений, предусматривающих максимальное использование естественного света (на стадии проектирования) значительно влияет на сбережение энергии, потребляемой на освещение.
- использование энергосберегающего электроотопления (там, где нет возможности использовать централизованное водяное отопление):
  - применение тепловых аккумуляторов на производстве позволяет экономить 70-80% денежных средств, хотя при этом не экономит электроэнергию;
  - применение инфракрасных излучателей в помещениях большого объема (ангары, гаражи и т.д.) для локального обогрева рабочих мест экономит 20-30% энергии.
- применение автоматических систем управления электроприводом двигателей (преобразователи частоты, контроллеры-оптимизаторы, софтстартеры) экономит до 10-50%;

В целом применение энергоэффективного технологического оборудования экономит от 10 до 80% энергии, например:

- электроплиты, с применением:
  - электронагревателей плавного регулирования;
  - контроллерной системы управления;
  - индукционного нагрева, принудительной конвекции;
  - автоматики регулирующей температуру нагрева, отключение;
- холодильное оборудование, с применением:
  - регулируемые винтовые компрессоры;
  - контроллерная система управления;
  - термостаты с индикацией и точным выставлением температуры;
  - эффективная теплоизоляция;

- применение сигнальной автоматики.

Для эффективного использования тепловой энергии при применении централизованного водяного отопления возможно использование следующих энергосберегающих технологий:

- применение автоматического регулирования отпуска тепла в системе теплоснабжения;
- установка системы пофасадного регулирования;
- установка термостатических регуляторов на приборах отопления;
- установка термоотражающих экранов за приборами отопления;
- теплоизоляция трубопроводов системы отопления и горячего водоснабжения.

## ➤ ЗДАНИЯ

### Повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций:

- Облицовка наружных стен, технического этажа, кровли, перекрытий над подвалом теплоизоляционными плитами (пенопласт под штукатурку, минераловатные плиты, плиты из вспененного стекла и базальтового волокна) снижение теплопотерь до 40%;
- Устранение мостиков холода в стенах и в примыканиях оконных переплетов. Эффект 2-3%;
- Устройство в ограждениях/фасадах прослоек, вентилируемых отводимым из помещений воздухом;
- Применение теплозащитных штукатурок;
- Уменьшение площади остекления до нормативных значений;
- Остекление балконов и лоджий. Эффект 10-12%;
- Замена /применение современных окон с многокамерными стеклопакетами и переплетами с повышенным тепловым сопротивлением;
- Применение окон с отводом воздуха из помещения через межстекольное пространство. Эффект 4-5%;
- Установка проветривателей и применение микровентиляции;
- Применение теплоотражающих /солнцезащитных стекол в окнах и при остеклении лоджий и балконов;
- Остекление фасадов для аккумуляции солнечного излучения. Эффект от 7 до 40%;
- Применение наружного остекления имеющего различные характеристики накопления тепла летом и зимой;
- Установка дополнительных тамбуров при входных дверях подъездов и в квартирах;
- регулярное информирование жителей о состоянии теплозащиты здания и мерах по экономии тепла.

### Повышение энергоэффективности системы отопления

- замена чугунных радиаторов на более эффективные алюминиевые;
- установка термостатов и регуляторов температуры на радиаторы;
- применение систем поквартирного учета тепла (теплосчетчики, индикаторы тепла, температуры);
- реализация мероприятий по расчету за тепло по количеству установленных секций и месту расположения отопителей;
- Установка теплоотражающих экранов за радиаторами отопления. Эффект 1-3%;
- применение регулируемого отпуска тепла (по времени суток, по погодным условиям, по температуре в помещениях);
- применение контроллеров в управлении работой теплопункта;
- применение поквартирных контроллеров отпуска тепла;
- сезонная промывка отопительной системы;
- установка фильтров сетевой воды на входе и выходе отопительной системы;

- дополнительное отопление через отбор тепла от теплых стоков;
- дополнительное отопление при отборе тепла грунта в подвальном помещении;
- дополнительное отопление за счет отбора излишнего тепла воздуха в подвальном помещении и в вытяжной вентиляции (возможное использование для подогрева притока и воздушного отопления мест общего использования и входных тамбуров);
- дополнительное отопление и подогрев воды при применении солнечных коллекторов и тепловых аккумуляторов;
- использование неметаллических трубопроводов;
- теплоизоляция труб в подвальном помещении дома;
- переход при ремонте к схеме индивидуального поквартирного отопления
- регулярное информирование жителей о состоянии системы отопления, потерях и нерациональном расходовании тепла и мерах по повышению эффективности работы системы отопления.

## **Повышение качества вентиляции. Снижение издержек на вентиляцию и кондиционирование.**

- Применение автоматических гравитационных систем вентиляции;
- Установка проветривателей в помещениях и на окнах;
- Применение систем микровентиляции с подогревом поступающего воздуха и клапанным регулированием подачи;
- Исключение сквозняков в помещениях;
- Применение в системах активной вентиляции двигателей с плавным или ступенчатым регулированием частоты;
- Применение контроллеров в управлении вентсистем.
- Применение водонаполненных охладителей в ограждающих конструкциях для отвода излишнего тепла;
- Подогрев поступающего воздуха за счет охлаждения отводимого воздуха;
- Использование тепловых насосов для выхолаживания отводимого воздуха;
- Использование реверсивных тепловых насосов в подвалах для охлаждения воздуха, подаваемого в приточную вентиляцию;
- регулярное информирование жителей о состоянии вентсистемы, об исключении сквозняков и непроизводительного продува помещений дома, о режиме комфортного проветривания помещений.

## **Экономия воды (горячей и холодной)**

- Установка общедомовых счетчиков горячей и холодной воды;
- Установка квартирных счетчиков расхода воды;
- установка счетчиков расхода воды в помещениях, имеющих обособленное потребление;
- установка стабилизаторов давления (понижение давление и выравнивание давления по этажам);
- теплоизоляция трубопроводов ГВС (подающего и циркуляционного);
- подогрев подаваемой холодной воды (от теплового насоса, от обратной сетевой воды и т.д.);
- установка экономичных душевых сеток;
- Установка в квартирах клавишных кранов и смесителей;
- установка шаровых кранов в точках коллективного водоразбора;
- установка двухсекционных раковин;
- установка двухрежимных смывных бачков;
- использование смесителей с автоматическим регулированием температуры воды;
- регулярное информирование жителей о состоянии расхода воды и мерах по его сокращению.

## Экономия электрической энергии

- Замена ламп накаливания в подъездах на люминесцентные энергосберегающие светильники;
- Применение систем микропроцессорного управления частнорегулируемыми приводами электродвигателей лифтов;
- Замена применяемых люминесцентных уличных светильников на светодиодные светильники;
- Применение фотоакустических реле для управляемого включения источников света в подвалах, технических этажах и подъездах домов;
- установка компенсаторов реактивной мощности;
- применение энергоэффективных циркуляционных насосов, частотнорегулируемых приводов;
- пропаганда применения энергоэффективной бытовой техники класса А+, А++.
- использование солнечных батарей для освещения здания;
- регулярное информирование жителей о состоянии электропотребления, способах экономии электрической энергии, мерах по сокращению потребления электрической энергии на обслуживание общедомового имущества.

## Экономия газа

- Применение энергоэффективных газовых горелок в топочных устройствах блок котельных;
- Применение систем климат-контроля для управления газовыми горелками в блок котельных;
- Применение систем климат-контроля для управления газовыми горелками к квартирных системах отопления;
- Применение программируемого отопления в квартирах;
- Использование в быту энергоэффективных газовых плит с керамическими ИК излучателями и программным управлением;
- Пропаганда применения газовых горелок с открытым пламенем в экономичном режиме.

### ➤ ЖКХ

№ п/п	Содержание мероприятия	Примечания
1	Комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности на объектах по производству тепловой энергии	
1-1	Внедрение и перевод на водогрейный режим работы паровых котлов, отработавших свыше 20 лет	Увеличение срока их службы, упрощение технологического цикла выработки тепловой энергии и условий эксплуатации. В результате экономия затрат на эксплуатацию составит примерно 12%, а тепловая мощность котлов увеличивается на 15%
1.2	Замена атмосферных деаэраторов на вакуумные	Улучшение качества подготовки сетевой воды, прекращение выбросов в атмосферу газов и паров
1.3	Замена автоматики регулирования и безопасности газового оборудования котлоагрегатов, внедрение системы контроля и управления котельными с применением современных технических средств	Соблюдение режимов горения, повышение экономичности технологических процессов, надежности выработки тепловой энергии



№ п/п	Содержание мероприятия	Примечания
1.4	Замена штатных горелочных устройств котлов на современные	Повышение эффективности горения, уменьшение удельного расхода топлива. Также возможно уменьшение количества горелок на один котел
1.5	Использование автоматизированных установок химводоочистки, позволяющих производить подготовку и контроль качества сетевой воды в автоматическом режиме	Значительная экономия, как соли, так и расходных материалов и реактивов
1.6	Установка водяных подогревателей отопления и горячего водоснабжения пластинчатого типа	Более удобные и простые при проведении монтажных и ремонтно-восстановительных работ имеют по сравнению с традиционными кожухотрубными подогревателями более высокий коэффициент теплопередачи и меньшие габариты
1.7	Диспетчеризация котельных и центральных тепловых пунктов (ЦТП)	Контроль, сбор и расчет данных о работе, управление технологическими процессами с центрального диспетчерского пункта по оптоволоконным кабелям
1.8	Внедрение автоматизированного учета тепловой и электрической энергии	Контроль и принятие решений по участкам тепловой сети, расходов теплоносителя на участках тепловой сети между ЦТП и котельной, внутриквартальных тепловых сетей
1.9	Внедрение частотно-регулируемых приводов и устройств плавного пуска на электроустановках	Экономия электроэнергии, увеличение срока эксплуатации оборудования
1.10	Внедрение автоматизированного учета электроэнергии	Экономия электроэнергии
1.11	Внедрение общедомового и поквартирного автоматического регулирования тепла	Экономия ресурсов
1.12	Строительство мини-ТЭЦ для собственных нужд котельных	
2	Комплекс мероприятий по повышению энергоэффективности по водоснабжению и водоотведению	
2.1	Лимитирование потребления хозяйствующими субъектами при заключении и исполнении договоров водоснабжения	Снижение расходов воды
2.2	Разработка и применение экономичных режимов работы систем водоснабжения и водоотведения	Рациональное использование ресурсов
2.3	Применение энергоэкономичного оборудования при проектировании, строительстве и модернизации объектов водоснабжения и водоотведения	Рациональное использование ресурсов
2.4	Внедрение частотно-регулируемых приводов и устройств плавного пуска на электроустановках объектов водоснабжения и водоотведения	Экономия электроэнергии, увеличение срока эксплуатации оборудования

№ п/п	Содержание мероприятия	Примечания
2-5	Замена стальных трубопроводов на трубопроводы из современных полимерных материалов в сетях водоснабжения и водоотведения	Сокращение потерь, увеличение срока службы
2.6	Оснащение водозаборных узлов, канализационных очистных сооружений, а также потребителей услуг узлами учета расхода воды и стоков	Экономия ресурсов
2.7	Замена насосного оборудования на энергоэффективное	Экономия ресурсов
2.8	Автоматизация и диспетчеризация насосного оборудования на водозаборных узлах (ВЗУ) и канализационных насосных станциях (КНС)	Экономия ресурсов
2.9	Внедрение автоматизированного учета электроэнергии	Экономия электроэнергии
3	Комплекс мероприятий по диагностике оборудования, трубопроводов и зданий	
4	Разработка инвестиционных программ, предусматривающих внедрение энергоэффективных технологий	

**План мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации,**

направленных на реализацию Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"

(утв. распоряжением Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. N 1830-р)  
(с изменениями от 22 апреля 2010 г.)

Наименование мероприятия	Ответственные исполнители	Срок реализации
<p><b>I. Мероприятия по оснащению потребителей приборами учета и стимулированию потребителей к экономии и надлежащей оплате энергоресурсов</b></p> <p><b>Мероприятия по оснащению потребителей приборами учета энергоресурсов</b></p>		
8. Оснащение приборами учета энергетических ресурсов зданий, строений, сооружений и иных объектов юридических лиц (за исключением лиц, предусмотренных <b>пунктом 7</b> настоящего плана)	собственники зданий, строений, сооружений и иных объектов с участием организаций, осуществляющих подачу потребителям соответствующего энергоресурса	до 1 января 2011 г.
<p><b>Систематизация сбора данных об объемах потребляемых организациями энергоресурсов</b></p>		
10. Разработка форм федерального статистического наблюдения об объеме использованных в течение года энергетических ресурсов, о затратах на оплату таких энергетических ресурсов, об оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности и (при наличии результатов энергетического обследования) данных о потенциале энергосбережения	Росстат Минэкономразвития России Минэнерго России	до 1 мая 2010 г.
11. Внесение изменений в Положение о раскрытии информации эмитентами эмиссионных ценных бумаг	ФСФР России	до 1 мая 2010 г.
<p><b>Стимулирование потребителей к экономии энергоресурсов</b></p>		
12. Введение социальной нормы потребления электрической энергии и дифференцированных тарифов с учетом социальной нормы потребления электрической энергии	ФСТ России Минэкономразвития России Минэнерго России	при регулировании тарифов на 2011 год и далее
13. Введение дифференциации тарифов на электрическую энергию по зонам (часам)	ФСТ России Минэкономразви-	при регулиро-

сутки, выходным и рабочим дням	Минэнерго России	тарифов на 2011 год и далее
14. Разработка комплекса мер, направленных на улучшение платежной дисциплины при оплате энергоресурсов (коммунальных услуг)	Минэнерго России Минрегион России	до 1 мая 2010 г.
<b>II. Мероприятия по повышению энергетической эффективности товаров, работ и услуг</b>		
<b>Введение запрета на оборот товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность</b>		
19. Разработка мер, обеспечивающих ограничение оборота на территории Российской Федерации ламп накаливания, используемых для целей освещения мощностью:	Минэкономразвития России Минпромторг России	до 1 января 2013 г.
более 75 Вт	Минэнерго России	до 1 января 2014 г.
более 25 Вт	органы государственной власти органы местного самоуправления	с 1 января 2011 г.
20. Прекращение закупки для государственных или муниципальных нужд ламп накаливания любой мощности, используемых в целях освещения	Минэкономразвития России Минэнерго России ФАС России	до 1 апреля 2010 г.
21. Определение требований к энергосервисным контрактам, заключаемым бюджетными учреждениями (проект постановления Правительства Российской Федерации)	Минпромторг России	до 1 апреля 2010 г.
22. Разработка правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортировка или размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде (проект постановления Правительства Российской Федерации)	Минпромторг России	до 1 апреля 2010 г.
23. Разработка государственной программы по утилизации использованных энергосберегающих ламп (проект акта Правительства Российской Федерации)	Минпромторг России Минэкономразвития России Минприроды России	до 1 июня 2010 г.
24. Подготовка доклада о состоянии рынка энергоэффективных приборов освещения, включая информацию о соответствии поставляемых на потребительский рынок ламп техническим характеристикам, указанным на упаковке, этикетке и в технической документации (срок службы, показатели энергоэффективности), о	Минпромторг России Роспотребнадзор	ежеквартально, начиная с 1 января 2010 г.

результатах контроля за оборотом ламп накаливания, запрещенных к обороту, результатах мониторинга достаточности предложения на рынке ламп-заменителей и показателей потребления энергии лампами-заменителями, а также результатах мониторинга развития мощностей по производству энергоэффективных ламп

**Реализация требования об обязательном включении информации о классе энергетической эффективности товаров и иной информации об их энергетической эффективности в техническую документацию, маркировку и этикетку**

<p>25. Определение видов товаров, которые должны содержать информацию об их энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к этим товарам, маркировке и на этикетках, а также о характеристиках товаров начиная с 2011 года (бытовые энергопотребляющие устройства) и с 2012 года (компьютерная и организационная техника) (проект постановления Правительства Российской Федерации)</p>	<p>Минпромторг России</p>	<p>декабрь 2009 г.</p>
<p>26. Разработка принципов установления правил определения производителями и импортерами класса энергетической эффективности товара (проект постановления Правительства Российской Федерации)</p>	<p>Минпромторг России</p>	<p>декабрь 2009 г.</p>
<p>27. Определение категорий товаров, которые должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к этим товарам, маркировке и на этикетках, а также о характеристиках товаров с указанием категорий товаров, на которые в соответствии с требованиями Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее - Федеральный закон) не распространяются требования о включении информации об их энергетической эффективности в техническую документацию, прилагаемую к товарам, маркировку и на этикетку</p>	<p>Минпромторг России</p>	<p>до 1 мая 2010 г.</p>
<p>28. Разработка правил определения производителями и импортерами класса энергетической эффективности товара и иной информации о его энергетической эффективности</p>	<p>Минпромторг России</p>	<p>до 1 мая 2010 г.</p>
<p>29. Разработка правил включения информации о классе энергетической эффективности товара в техническую документацию, прилагаемую к товару, и маркировку, а</p>	<p>Минпромторг России</p>	<p>до 1 мая 2010 г.</p>

также нанесение этой информации на этикетку

**Введение ограничения оборота иных энергетических устройств, характеризующихся неэффективным использованием энергоресурсов**

32. Формирование предложений по ограничению (запрету) оборота энергетических устройств, характеризующегося неэффективным использованием энергоресурсов
- |                          |          |
|--------------------------|----------|
| Минпромторг России       | 2011 год |
| Минэкономразвития России |          |
| Минэнерго России         |          |

**Техническое регулирование**

33. Разработка технических регламентов и национальных стандартов в области энергоэффективности и энергосбережения
- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Минпромторг России | 2010 - 2012 годы |
| Минэнерго России   |                  |
34. Обеспечение включения требований к энергоэффективности объектов в технические регламенты
- |   |                  |
|---|------------------|
| Минпромторг России  | 2010 - 2012 годы |
| Минэнерго России  |                  |
| заинтересованные федеральный органы исполнительной власти |                  |
35. Совершенствование системы метрологического обеспечения приборов учета энергоресурсов (электроэнергия, тепло, вода и природный газ)
- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Минпромторг России | 2010 - 2012 годы |
|--------------------|------------------|

**Определение требований к энергоэффективности новых зданий, строений и сооружений (в том числе многоквартирных домов)**

52. Определение требований к энергетической эффективности зданий, строений и сооружений
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| Минрегион России | до 1 мая 2010 г. |
|------------------|------------------|

**VIII. Мероприятия по развитию рынка энергосервисных услуг  
Энергетическое обследование**

75. Разработка требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, а также к энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, правил предоставления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования, в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти
- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Минэнерго России         | до 1 марта 2010 г. |
| Минэкономразвития России |                    |
76. Координация создания саморегулируемых организаций в области энергетического обследования и опубликование информации о таких организациях
- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| Минэкономразвития России | до 1 июля 2010 г. |
| Минэнерго России         |                   |
77. Организация работ по проведению энергетического аудита в соответствии с требованиями Федерального закона
- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Минэнерго России         | 1-е энергетическое обследование - до 31 декабря 2012 г., последующие - не реже чем один раз |
| Минэкономразвития России |   |

**IX. Мероприятия по развитию инструментов финансирования мероприятий повышения энергетической эффективности и энергосбережения**

79. Разработка типовых тиражируемых инструментов финансирования проектов повышения энергетической эффективности и энергосбережения в первую очередь на основе энергосервисных контрактов
- Минэкономразвития России  
Минпромторг России  
с участием государственной корпорации "Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)", открытого акционерного общества "Акционерный коммерческий Сберегательный банк Российской Федерации", открытого акционерного общества "Банк ВТБ"
- до 1 марта 2010 г.

**X. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности**

**Создание и обеспечение функционирования обучающих центров энергетической эффективности**

82. Создание обучающих центров энергетической эффективности в учебных заведениях
83. Создание региональных обучающих центров энергетической эффективности
84. Организация отраслевых обучающих центров энергетической эффективности
- Минобрнауки России  
Минэнерго России  
Минэнерго России  
Минрегион России  
органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации  
с участием органов местного самоуправления  
Минэнерго России  
Минпромторг России  
Минтранс России
- 2010 год  
2010 год  
2010 год

**XI. Направления и формы государственной поддержки энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

86. Определение перечня объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита (проект постановления Правительства Российской Федерации)
- Минфин России  
Минпромторг России  
Минэнерго России  
Минэкономразвития России
- 1 апреля 2010 г.

<p>Федерации)</p> <p>87. Определение перечня основных средств, относящихся к объектам, имеющим высокую энергетическую эффективность, для которых не предусмотрено установление классов энергетической эффективности, в отношении которых налогоплательщики вправе применять к основной норме амортизации специальный коэффициент, но не выше 2 (проект постановления Правительства Российской Федерации)</p>	<p>Минфин России Минпромторг России Минэнерго России Минэкономразвития России</p>	<p>1 апреля 2010 г.</p>
<p>88. Внесение изменений в порядок организации работы по предоставлению отсрочки, рассрочки и инвестиционного налогового кредита по уплате налогов и сборов</p>	<p>ФНС России</p>	<p>1 мая 2010 г.</p>
<p>89. Подготовка предложений о применении мер стимулирующего характера, предусмотренных законодательством Российской Федерации о налогах и сборах, путем возмещения части затрат на уплату процентов по кредитам и займам, полученным в российских кредитных организациях на осуществление инвестиционной деятельности, реализацию инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности</p>	<p>Минэкономразвития России Минпромторг России Минфин России</p>	<p>1 мая 2010 г.</p>



Утверждена приказом  
Министерства энергетики РФ  
от 16 апреля 2010 г. N 178

**Примерная форма предложения об оснащении приборами учета  
используемых**

**энергетических ресурсов**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. N \_\_\_\_\_

Кому: \_\_\_\_\_  
(указывается потребитель - физическое или юридическое лицо)

Сообщаем Вам, что 27 ноября 2009 г. вступил в силу Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", который создает правовые, экономические и организационные основы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в Российской Федерации.

Поскольку Вы являетесь - (категория потребителей)(1), то в соответствии со статьей 13 указанного Федерального закона Вы обязаны в срок до 1 января 2012 года обеспечить установку и ввод в эксплуатацию прибора учета \_\_\_\_\_ (вид используемого энергетического ресурса)(2), являющегося \_\_\_\_\_ (вид прибора учета: коллективный, индивидуальный, общий)(3).

Наша организация \_\_\_\_\_ (наименование организации), оказывающая услуги по передаче/снабжению (нужное подчеркнуть) \_\_\_\_\_ (вид энергетического ресурса), осуществляет деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета \_\_\_\_\_ (вид используемого энергетического ресурса).

Мы предлагаем Вам установку как коллективных (общедомовых) приборов учета используемых энергетических ресурсов, так и индивидуальных или общих (для коммунальной квартиры), а также их замену и эксплуатацию.

Мы не вправе отказать Вам в случае Вашего обращения в заключении договора по установке, замене и (или) эксплуатации приборов учета \_\_\_\_\_ (вид используемого энергетического ресурса).

Кроме того, в некоторых случаях наша организация обязана при заключении договора по установке прибора учета \_\_\_\_\_ (вид используемого энергетического ресурса) предоставить рассрочку в оплате сроком на 5 лет равными долями с даты заключения договора. По Вашему решению, Вы также можете оплатить наши услуги единовременно или с меньшим периодом рассрочки(4).

С каталогом приборов учета \_\_\_\_\_ (вид используемого энергетического ресурса), ценами на их установку(5) (замену), а также с ценами на оказание услуг по эксплуатации приборов учета, которые предлагает наша организация, Вы можете ознакомиться \_\_\_\_\_ (указать источник информации - сайт организации в сети Интернет,(6) телефон, периодическое печатное издание, приложение к настоящему предложению и т.д.).

Для того, чтобы воспользоваться настоящим предложением, Вам необходимо обратиться для заключения договора по установке, замене и (или) эксплуатации прибора учета по адресу: \_\_\_\_\_ (указать адрес организации, по которому следует обратиться потребителю для заключения договора).

Для заключения договора по установке, замене и (или) приборов учета необходимо: \_\_\_\_\_ (указать документы и (или) действия, которые необходимо совершить для заключения договора по установке, замене и (или) эксплуатации приборов учета)

Согласно статье 13 указанного Федерального закона действия по установке, замене, эксплуатации приборов учета энергетических ресурсов вправе осуществлять лица, отвечающие требованиям, установленным законодательством Российской Федерации для осуществления таких действий.

При этом, учитывая, что прибор учета предназначен для расчетов за \_\_\_\_\_ (вид используемого энергетического ресурса), услуги по передаче/снабжению (нужное подчеркнуть) которым оказываются нашей организацией, то при пользовании услугами по установке, замене и (или) эксплуатации приборов учета третьих лиц Вам необходимо совершить действия, обеспечивающие участие нашей организации в процессе их установки, замены и (или) эксплуатации, проверки и пломбирования, именно: \_\_\_\_\_ (указать исчерпывающий перечень действий).

Обращаем Ваше внимание, что если Вы не обеспечите установку (замену) приборов учета используемых энергетических ресурсов и их эксплуатацию до 1 января 2012 года, то согласно статье 13

указанного Федерального закона Вы будете обязаны обеспечить допуск представителей нашей организаций к местам установки приборов учета и оплатить расходы нашей организации на их установку и эксплуатацию. Если услуги по установке приборов учета и их эксплуатации не будут Вами оплачены в добровольном порядке, то мы будем вынуждены в установленном порядке взыскивать с Вас понесенные нашей организацией расходы, включая расходы в связи с необходимостью принудительного взыскания.

Контактные телефоны и адреса электронной почты \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)  
М.П.

Примечания:

**(1).** Указывается одна из следующих категорий потребителей:

- а) собственник помещения в многоквартирном доме и лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома;
- б) собственник жилого дома, который подключен к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения;
- в) лицо, представляющее интересы собственников жилых домов, дачных домов или садовых домов, которые объединены принадлежащими им или созданным ими организациям (объединениям) общими сетями инженерно-технического обеспечения, подключенными к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения.

**(2).** Указывается вид используемого энергетического ресурса: вода, природный газ, тепловая энергия, электрическая энергия.

**(3)** Указывается подлежащий установке вид приборов учета:

- а) для собственников помещений в многоквартирном доме:
  - для воды - коллективные (общедомовые) приборы учета воды, а также индивидуальные и общие (для коммунальной квартиры) приборы учета воды;
  - для тепловой энергии - коллективные (общедомовые) приборы учета тепловой энергии;
  - для электрической энергии - коллективные (общедомовые) приборы учета электрической энергии, а также индивидуальные и общие (для коммунальной квартиры) приборы учета электрической энергии;
  - для газа - индивидуальные и общие (для коммунальной квартиры) приборы учета газа;
- б) для собственника жилого дома, который подключен к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения - индивидуальные приборы учета используемых электрической энергии, тепловой энергии, воды, природного газа;
- в) для собственников жилых домов, дачных домов или садовых домов, которые объединены принадлежащими им или созданным ими организациям (объединениям) общими сетями инженерно-технического обеспечения, подключенными к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения - коллективные (на границе с централизованными системами) приборы учета используемых электрической энергии, тепловой энергии, воды, природного газа.

**(4)** В случаях заключения договора с гражданином - собственником жилого дома, дачного дома или садового дома либо уполномоченным им лицом, с гражданином - собственником помещения в многоквартирном доме или лицом, ответственным за содержание многоквартирного дома, на выполнение работ (оказание услуг) по установке коллективного или индивидуального (общего для коммунальной квартиры) прибора учета используемого энергетического ресурса.

**(5)** Указываются цены для единовременной оплаты, для оплаты с рассрочкой равными долями на 5 лет, для оплаты с рассрочкой менее 5 лет.

**(6)** Указывается в обязательном порядке.

## Об утверждении форм федерального статистического наблюдения за энергосбережением

Приказ Федеральной службы государственной статистики от 29 апреля 2010 г. N 176

В соответствии с п. 5.5 Положения о Федеральной службе государственной статистики, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 02 июня 2008 г. N 420, и во исполнение пункта 10 Плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.12.2009 N 1830-р, приказываю:

1. Утвердить прилагаемые годовые формы федерального статистического наблюдения и ввести их в действие с отчета за 2010 год:

N 4-ТЭР "Сведения об остатках, поступлении и расходе топливно-энергетических ресурсов, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов" с указаниями по её заполнению;

N 1-ПУ (ЖКХ) "Сведения о приборах учета потребления коммунальных услуг в жилищном фонде" с указаниями по её заполнению;

N 1-В "Опросный лист для обследования бюджетов домашних хозяйств".

2. Установить предоставление данных по указанным в п. 1 настоящего приказа формам федерального статистического наблюдения в адреса и сроки, установленные в формах.

3. С введением указанного в п. 1 настоящего приказа статистического инструментария признать утратившими силу приказы Росстата:

- от 28.07.2009 N 153 в части утверждения формы федерального статистического наблюдения N 4-ТЭР;

- от 14.07.2009 N 136 в части утверждения формы федерального статистического наблюдения N 1-В.

4. Руководителям структурных подразделений центрального аппарата Росстата, территориальных органов Росстата обеспечить сбор и обработку данных, по формам федерального статистического наблюдения, утвержденным приказами Росстата:

- N 11-ТЭР "Сведения об использовании топлива, теплоэнергии и электроэнергии на производство отдельных видов продукции, работ (услуг)" - от 23.09.2008 N 235;

- N 6-ТП "Сведения о работе тепловой электростанции" - от 28.07.2009 N 153;

- N 1-ТЕП "Сведения о снабжении теплоэнергией" и N 22-ЖКХ (сводная) "Сведения о работе жилищно-коммунальных организаций в условиях реформы" - от 11.08.2009 N 168.

Руководитель Федеральной службы  
государственной статистики

А.Е. Суринов

Настоящая форма вводится в действие с отчета за 2010 г.

### УКАЗАНИЯ ПО ЗАПОЛНЕНИЮ ФОРМЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

1. Форму федерального статистического наблюдения N 4-ТЭР "Сведения об остатках, поступлении и расходе топлива и теплоэнергии, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов" предоставляют юридические лица (кроме субъектов малого предпринимательства), независимо от формы собственности и организационно-правовой формы, являющиеся потребителями топлива и теплоэнергии; предприятия-производители, топливоснабжающие и другие организации, занимающиеся реализацией топлива населению.

2. Юридическое лицо заполняет настоящую форму и предоставляет ее в территориальный орган Росстата по месту своего нахождения.

При наличии у юридического лица обособленных подразделений - настоящая форма заполняется как по каждому обособленному подразделению, так и по юридическому лицу без этих обособленных подразделений.

Заполненная форма предоставляется юридическим лицом в территориальные органы Росстата по месту нахождения соответствующего обособленного подразделения (по обособленному подразделению) и по месту нахождения юридического лица (без обособленных подразделений). В случае, когда юридическое лицо (его обособленное подразделение) не осуществляет деятельность по месту своего нахождения, форма предоставляется по месту фактического осуществления им деятельности.

Руководитель юридического лица назначает должностных лиц, уполномоченных предоставлять статистическую информацию от имени юридического лица.

В адресной части указывается полное наименование отчитывающейся организации в соответствии с учредительными документами, зарегистрированными в установленном порядке, а затем в скобках - краткое наименование. На бланке формы, содержащей сведения по обособленному подразделению юридического лица, указывается наименование обособленного подразделения и юридического лица, к которому оно относится.

По строке "Почтовый адрес" указывается наименование субъекта Российской Федерации, юридический адрес с почтовым индексом; если фактический адрес не совпадает с юридическим, то указывается также фактический почтовый адрес. Для обособленных подразделений, не имеющих юридического адреса, указывается почтовый адрес с почтовым индексом.

3. Юридическое лицо проставляет в кодовой части формы код Общероссийского классификатора предприятий и организаций (ОКПО) на основании Уведомления о присвоении кода ОКПО, направляемого (выдаваемого) организациям территориальными органами Росстата.

По территориально-обособленным подразделениям юридического лица указывается идентификационный номер, который устанавливается территориальным органом Росстата по месту расположения территориально-обособленного подразделения.

4. Предприятия-потребители, оптовые, посреднические, оптово-посреднические организации, организации, ведущие розничную торговлю топливом, в отчете должны приводить данные по всему топливу, фактически поступившему и израсходованному в отчетном году на нужды организации, а также реализованному населению или своим работникам, другим организациям, а также топливу, числящемуся в остатках.

5. Предприятия-потребители топлива, являющиеся одновременно его производителями в отчете по форме в части собственного производства (добычи) приводят данные о движении только того количества топлива, которое предназначено для собственных технологических нужд (включая расход топлива в качестве сырья для переработки в другие виды топлива и на нетопливные продукты), энергетических нужд, на работу собственного автотранспорта, а также для реализации населению или своим работникам. Топливо собственного производства, реализованное юридическим лицам, этими предприятиями в форме не отражается. Топливо, приобретенное у других предприятий, отражается в форме в полном объеме.

6. В разделе 1 в графе 3 приводится весь фактический расход топлива на предприятии, включая потери в технологических процессах, при преобразовании его в другие виды топлива или энергии, а также оформленные соответствующими актами потери и недостачи при хранении и транспортировке.

7. Из общего итога потребления (графа 3) выделяются данные расхода топлива в качестве:

а) моторного (графа 4) - нефтепродуктов, сжиженного и сжатого газа, использованного в двигателях внутреннего сгорания - автомобильных, тракторных, сельскохозяйственных, авиационных двигателях, двигателях морских, речных судов и т.д.;

б) в качестве сырья (графа 5) - топливных ресурсов, использованных в качестве сырья на производство химической, нефтехимической или другой нетопливной продукции. В данной графе не отражается количество топлива, использованного для производства других видов топлива, за исключением угля для коксования, используемого для производства кокса; топливного торфа - для производства брикетов и полубрикетов торфяных;

в) на нетопливные нужды (графа 6) - топливные ресурсы, использованные в качестве материала на нетопливные нужды. Например, уголь, применяемый в качестве добавки к глинистым

растворам при бурении нефтяных скважин, а также в качестве фильтрующего вещества; газ, закачиваемый в пласт для поддержания пластового давления; топливный торф, расходуемый в качестве теплоизоляционного материала и на удобрение; дрова, расходуемые на производство тарной дощечки; нефть, используемая для промывки скважин; мазут, используемый в качестве смазки; керосин, используемый для промывки деталей и т.д.

Данные о расходе топливных ресурсов, использованных непосредственно в качестве котельно-печного топлива (при производстве электроэнергии и теплоэнергии на электростанциях и котельных, для создания необходимого температурного режима в технологических процессах) отражаются только по графе 3.

8. В графах А и Г раздела 1 формы наименования углей отдельных бассейнов и месторождений приводятся в соответствии с Приложением N 1 к Указаниям по заполнению формы федерального статистического наблюдения N 4-ТЭР (с указанием N строки, соответствующей виду угля).

9. По строкам 1165 и 1631 приводятся данные о расходе угля в пересчете в условное топливо. Уголь пересчитывается в условное топливо, как правило, путем умножения объема угля в натуральном выражении на его фактический тепловой эквивалент (К), определяемому как отношение низшей теплоты сгорания рабочего состояния топлива к теплоте сгорания 1 кг условного топлива, т.е. 7000 ккал/кг. При невозможности определения фактических тепловых эквивалентов непосредственно в организации-потребителе этого угля, можно использовать данные по этому показателю из документов поставщиков или использовать стандартные коэффициенты перевода угля данного бассейна (месторождения) в условное, которые можно получить в территориальном органе Росстата.

10. По строкам 1632, 1633, 1640 проводятся данные о расходе торфа, брикетов и полубрикетов торфяных в условной влажности.

11. По строке 1750 проводятся данные о расходе теплоэнергии организациями, всех видов экономической деятельности (графа 3).

В объем потребления теплоэнергии не включаются потери теплоэнергии в тепловых сетях (магистральных, городов и поселков городского типа).

12. В случаях, когда по условиям договора арендатор вносит плату арендодателю помещения, включающую в себя стоимость потребленной теплоэнергии, сведения об этом расходе теплоэнергии в форме отражает арендодатель.

13. В разделе 3 показывается стоимость приобретенного на стороне, полученного от других юридических и физических лиц по договору мены, товарного кредита или безвозмездно, в отчетном году и оприходованного при получении топлива, расходуемого на технологические цели, выработку всех видов энергии (электрической, тепловой, сжатого воздуха, холода и других видов), отопление зданий, построек, эксплуатацию сельскохозяйственных машин и транспортных средств, транспортные работы по обслуживанию производства, выполняемые транспортными средствами организации, независимо от того, какая часть топлива была использована (израсходована) в отчетном году на производственные и хозяйственные нужды или осталась на складе в виде остатков.

Расходы на приобретение топлива по данной строке отражаются по покупным ценам (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей), включая транспортно-заготовительные расходы, связанные с его приобретением; расходы по страхованию; затраты по доведению топлива до состояния, пригодного к использованию в запланированных целях (затраты организации по подработке, сортировке, фасовке и улучшению технических характеристик полученного топлива, не связанные с производством продукции, выполнением работ и оказанием услуг); иные затраты, непосредственно связанные с приобретением топлива, а также невозмещаемые налоги, уплачиваемые в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

По строке 1880 приводится стоимость продуктов нефтепереработки (бензин, уайт спирт, керосин, дизельное топливо, мазут топочный, нефтебитум, масла смазочные), по строке 1881 - стоимость природного и попутного газа, по строке 1882 - стоимость угля, по строке 1883 - стоимость других видов топлива (коксовый газ, доменный газ, мартеновский газ,

углеводородный сжиженный газ, кокс, сланцы, торф, дрова и другие), то есть в данной строке отражается приобретаемое топливо всех видов, предназначенное для производственного процесса и осуществления уставной деятельности, по стоимости, учтенной на Дебете бухгалтерских счетов производственных запасов.

По строке 1885 показывается стоимость электрической энергии, расходуемой на технологические, энергетические, двигательные и другие производственные и хозяйственные нужды организации (освещения, отопления зданий и другие нужды), по строке 1887 - стоимость тепловой энергии. Таким образом, в данных строках отражается приобретенная энергия, использованная в производстве (по фактически начисленным платежам), отнесенная на затраты производства в отчетном периоде, по стоимости, учтенной на Дебете бухгалтерских счетов затрат 20, 23, (25, 26), 29, 44 в корреспонденции с Кредитом счетов 60 (76) (по совокупности всех возможных корреспонденций счетов данной группы).

По строке 1888 учитывается стоимость приобретаемой воды, расходуемой на технологические цели и на другие производственные и хозяйственные нужды организации, выработку (в том числе самой организацией для производственных нужд) всех видов энергии, отопление зданий, а также на трансформацию и передачу энергии. Таким образом, в данной строке отражается стоимость израсходованной воды, отнесенной на затраты производства в отчетном периоде (по фактически начисленным платежам), учтенная на Дебете счетов 20, 23, (25, 26), 29, 44 (по совокупности всех возможных корреспонденций счетов из этой группы) в корреспонденции с Кредитом счетов 60 (76).

Не отражается по данной строке стоимость воды, входящей в качестве необходимого компонента в состав вырабатываемой продукции.

14. В разделе 4 по строкам 1890 и 1891 приводятся данные соответственно о количестве приборов учета электрической энергии и (при наличии) мощности.

В строке 1892 приводятся данные о количестве приборов учета тепловой энергии.

В строках 1893 и 1894 приводятся данные о количестве приборов учета соответственно горячей и холодной воды.

В строке 1895 приводятся данные о количестве приборов учета газа.

В графе 1 "Подлежит оснащению приборами учета энергетических ресурсов" приводятся данные о количестве необходимых приборов учета энергетических ресурсов, соответствующих количеству вводов энергоносителей.

В графе 2 "Оснащено приборами учета энергетических ресурсов" приводятся данные о количестве фактически установленных приборов учета энергетических ресурсов.

В графе 3 "Введено в эксплуатацию приборов учета энергетических ресурсов" приводятся данные о количестве фактически действующих приборов учета энергетических ресурсов, показания которых используются при учете расхода энергоресурсов (расчетах с энерго-, ресурсоснабжающей организацией).

Настоящая форма вводится в действие с отчета за 2010 г.

**О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию**

Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые изменения, которые вносятся в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 8, ст. 744; 2009, № 21, ст. 2576).
2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 мая 2010 г.

Председатель Правительства  
Российской Федерации

В. Путин

**Изменения,  
которые вносятся в Положение о составе разделов проектной документации и  
требованиях к их содержанию**

**(утв. постановлением Правительства РФ от 13 апреля 2010 г. № 235)**

1. В абзаце втором пункта 7 цифры "28" заменить цифрами "27.1".
2. Дополнить пунктом 27.1 следующего содержания:  
"27.1. Раздел 10.1 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов" должен содержать:  
в текстовой части  
а) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности, включающих:  
показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении и сооружении;  
требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений;  
требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации;  
иные установленные требования энергетической эффективности;  
б) обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов;  
в) перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности;  
в графической части  
г) схемы расположения в зданиях, строениях и сооружениях приборов учета используемых энергетических ресурсов."

**Изменения по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

1. Положение о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2004 г. № 322 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 28, ст. 2899; 2006, № 22, ст. 2337), дополнить подпунктом 5.1.8 следующего содержания:

"5.1.8. государственный контроль за соблюдением требований о включении информации о классе энергетической эффективности товара, иной обязательной информации об энергетической эффективности в техническую документацию, прилагаемую к товару, в его маркировку, нанесении такой информации на его этикетку, а также правил включения (нанесения) указанной информации;"

2. Положение о Федеральной антимонопольной службе, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2004 г. № 331 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 31, ст. 3259; 2006, № 45, ст. 4706; 2007, № 7, ст. 903; 2008, № 13, ст. 1316; 2009, № 39, ст. 4613), дополнить подпунктами 5.3.1.15 и 5.3.1.16 следующего содержания:

"5.3.1.15. за соблюдением заказчиком и уполномоченным органом требования о размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд в соответствии с требованиями энергетической эффективности этих товаров, работ, услуг;

5.3.1.16. за соблюдением организациями, обязанными осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, требований о заключении и исполнении договора об установке, замене, эксплуатации указанных приборов, порядка его заключения, а также требований о предоставлении предложений об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;"

3. Положение о Федеральной службе по тарифам, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2004 г. № 332 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 29, ст. 3049; 2006, № 23, ст. 2522; № 48, ст. 5032; № 50, ст. 5354; 2007, № 16, ст. 1912; № 32, ст. 4145; 2008, № 7, ст. 597; № 17, ст. 1897; № 38, ст. 4309; 2009, № 1, ст. 142; № 6, ст. 738; № 9, ст. 1119; № 18, ст. 2249), дополнить подпунктами 5.3.15 и 5.3.16 следующего содержания:

"5.3.15. устанавливает требования к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности применительно к регулируемым видам деятельности для организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций регулируются Службой;

5.3.16. осуществляет государственный контроль за соблюдением организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций регулируются Службой, требований о принятии программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и требований к этим программам, устанавливаемых Службой применительно к регулируемым видам деятельности указанных организаций;"

4. Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2006, № 5, ст. 544; № 52, ст. 5587; 2008, № 22, ст. 2581; 2009, № 6, ст. 738; № 49, ст. 5976), дополнить подпунктами 5.3.1.16 - 5.3.1.19 следующего содержания:

"5.3.1.16. за соблюдением в пределах своей компетенции при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений требований энергетической эффективности, требований их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов;

5.3.1.17. за соблюдением в пределах своей компетенции собственниками нежилых зданий, строений, сооружений в процессе их эксплуатации требований энергетической эффективности, предъявляемых к таким зданиям, строениям, сооружениям, требований об их оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;

5.3.1.18. за соблюдением юридическими лицами, в уставных капиталах которых доля (вклад) Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального образования составляет более чем 50 процентов и (или) в отношении которых Российская Федерация, субъект Российской Федерации, муниципальное образование имеют право прямо или косвенно распоряжаться более чем



50 процентами общего количества голосов, приходящихся на голосующие акции (доли), составляющие уставные капиталы таких юридических лиц, государственными и муниципальными унитарными предприятиями, государственными и муниципальными учреждениями, государственными компаниями, государственными корпорациями, а также юридическими лицами, имущество которых либо более чем 50 процентов акций или долей в уставном капитале которых принадлежит государственным корпорациям, требования о принятии программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

5.3.1.19. за проведением обязательного энергетического обследования в установленный срок;"

5. В Положении о Министерстве регионального развития Российской Федерации, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 26 января 2005 г. № 40 "Об утверждении Положения о Министерстве регионального развития Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, № 5, ст. 390; 2007, № 45, ст. 5488; 2008, № 22, ст. 2582; 2009, № 3, ст. 378; № 14, ст. 1669; № 38, ст. 4497):

а) пункт 1 дополнить абзацем следующего содержания:

"Министерство регионального развития Российской Федерации является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере обеспечения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений, в том числе в жилищном фонде, в садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан, а также в сфере повышения энергетической эффективности экономики субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.";

б) дополнить подпунктами 5.2.7<sup>5</sup> - 5.2.7<sup>8</sup> следующего содержания:

"5.2.7<sup>5</sup>. требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;

5.2.7<sup>6</sup>. правила определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов, а также требования к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома;

5.2.7<sup>7</sup>. примерная форма перечня мероприятий, проведение которых способствует энергосбережению поставляемых в многоквартирный дом энергетических ресурсов и повышению энергетической эффективности их использования;

5.2.7<sup>8</sup>. перечень рекомендуемых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении объектов инфраструктуры и другого имущества общего пользования садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан;"

в) дополнить подпунктами 5.3.25 - 5.3.27 следующего содержания:

"5.3.25. мониторинг и анализ реализации государственной политики и эффективности нормативно-правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;

5.3.26. организацию и участие в разработке и реализации программ, проектов и мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства, в том числе федеральных целевых и ведомственных программ, а также иных мероприятий, направленных на обеспечение реализации законодательства Российской Федерации об энергосбережении и повышении энергетической эффективности;

5.3.27. разработку и реализацию мер государственной поддержки и стимулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;"

6. В Положении о Министерстве энергетики Российской Федерации, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2008 г. № 400 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 22, ст. 2577; 2009, № 3, ст. 378; № 33, ст. 4088; № 52, ст. 6586):

а) в пункте 1:

после абзаца первого дополнить абзацем следующего содержания:

"Министерство энергетики Российской Федерации является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности по вопросам проведения энергетических обследований, информационного обеспечения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, учета используемых энергетических ресурсов.";

абзац второй дополнить словами ", а также по созданию государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования";

б) подпункт 4.2.14<sup>1</sup> изложить в следующей редакции:

"4.2.14<sup>1</sup>. требования к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования либо на основании проектной документации, в том числе требования к его форме и содержанию, правила направления в Министерство копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического обследования;"

в) дополнить подпунктами 4.2.14<sup>2</sup> - 4.2.14<sup>4</sup> следующего содержания:

"4.2.14<sup>2</sup>. порядок заключения и существенные условия договора, регулирующего условия установки, замены и (или) эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов;

4.2.14<sup>3</sup>. примерная форма предложения об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов;

4.2.14<sup>4</sup>. порядок проведения плановых и внеплановых проверок саморегулируемых организаций в области энергетического обследования;"

г) дополнить подпунктом 4.3.6 следующего содержания:

"4.3.6. за деятельностью саморегулируемых организаций в области энергетического обследования;"

д) дополнить подпунктами 4.4.12 - 4.4.17 следующего содержания:

"4.4.12. ведение государственного реестра саморегулируемых организаций в области энергетического обследования;

4.4.13. сбор, обработку, систематизацию, анализ, использование данных энергетических паспортов;

4.4.14. создание государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и условий для ее функционирования;

4.4.15. мониторинг и анализ реализации государственной политики и эффективности нормативно-правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;

4.4.16. организацию и участие в разработке и реализации программ, проектов и мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства, в том числе федеральных целевых и ведомственных программ, а также иных мероприятий, направленных на обеспечение реализации законодательства Российской Федерации об энергосбережении и повышении энергетической эффективности;

4.4.17. разработку и реализацию мер государственной поддержки и стимулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;"

7. В Положении о Министерстве экономического развития Российской Федерации, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июня 2008 г. № 437 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 24, ст. 2867; 2009, № 3, ст. 378; № 18, ст. 2257; № 19, ст. 2344; № 25, ст. 3052; № 26, ст. 3190; № 38, ст. 4500; 2010, № 5, ст. 532):

а) пункт 1 дополнить абзацем следующего содержания:

"Министерство экономического развития Российской Федерации является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере обеспечения энергетической эффективности при размещении заказов для государственных или муниципальных нужд, обеспечения энергосбережения и повышения энергетической эффективности бюджетными учреждениями, организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности, повышения энергетической эффективности экономики Российской Федерации.";

б) дополнить подпунктами 5.2.28<sup>56</sup> - 5.2.28<sup>58</sup> следующего содержания:

"5.2.28<sup>56</sup>. примерные условия энергосервисного договора (контракта), которые могут быть включены в договор купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов (за исключением природного газа);

5.2.28<sup>57</sup>. порядок определения объемов снижения потребляемых бюджетным учреждением ресурсов в сопоставимых условиях;

5.2.28<sup>58</sup>. примерный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;"

в) дополнить подпунктами 5.3.23 - 5.3.25 следующего содержания:

"5.3.23. мониторинг и анализ реализации государственной политики и эффективности нормативно-правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;

5.3.24. организацию и участие в разработке и реализации программ, проектов и мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства, в том числе федеральных целевых и ведомственных программ, а также иных мероприятий, направленных на обеспечение реализации законодательства Российской Федерации об энергосбережении и повышении энергетической эффективности;

5.3.25. разработку и реализацию мер государственной поддержки и стимулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;"

8. В Положении о Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июня 2008 г. № 438 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 24, ст. 2868; 2009, № 3, ст. 378; № 11, ст. 1316; № 25, ст. 3065; 2010, № 6, ст. 649):

а) абзац второй пункта 1 после слов "в сфере промышленного и оборонно-промышленного комплексов," дополнить словами "энергосбережения и повышения энергетической эффективности при обороте товаров,";

б) дополнить подпунктами 5.2.18<sup>19</sup> - 5.2.18<sup>22</sup> следующего содержания:

"5.2.18<sup>19</sup>. правила определения классов энергетической эффективности товаров;

5.2.18<sup>20</sup>. акты, определяющие категории товаров и их характеристики в пределах установленных Правительством Российской Федерации видов товаров и их характеристик, на которые распространяется требование о наличии информации о классе энергетической эффективности товаров в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках, а также исключения из указанных категорий товаров;

5.2.18<sup>21</sup>. правила включения информации о классе энергетической эффективности товара в техническую документацию, прилагаемую к товару, в его маркировку и нанесения этой информации на его этикетку;

5.2.18<sup>22</sup>. перечень иной информации об энергетической эффективности товаров, которая включается в техническую документацию, прилагаемую к товарам, и правила ее включения в техническую документацию;"

в) дополнить подпунктами 5.21<sup>5</sup> - 5.21<sup>7</sup> следующего содержания:

"5.21<sup>5</sup>. осуществляет мониторинг и анализ реализации государственной политики и эффективности нормативно-правового регулирования в области повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;

5.21<sup>6</sup>. организует и участвует в разработке и реализации программ и мероприятий в области повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства, в том числе федеральных целевых и ведомственных программ, а также иных мероприятий, направленных на обеспечение реализации законодательства Российской Федерации об энергосбережении и повышении энергетической эффективности;

5.21<sup>7</sup>. разрабатывает и реализует меры государственной поддержки и стимулирования производства, оборота и использования товаров с высокой энергетической эффективностью, а также иные меры в области повышения энергетической эффективности в пределах установленной сферы деятельности Министерства;"

## Традиционные энергоресурсные продукты (энерготовары)

согласно приложению А ИСО 13600

### Б.1 Твердое топливо

Энергетический уголь	Весь уголь, извлеченный из земли, за исключением металлургического угля для фильтров
Энергетический торф	Торф, энергетически отличающийся от торфа, используемого для усовершенствованной почвы (грунта) или других целей
Коммерческие дрова	Щепки дерева и тырса - подэлементы коммерческих дров, используемых как энергопродукт (энерготовар)
Другая биомасса	«Энергетические» лес, солома, тростник, высушенный коровий навоз, кустарник, стручки семян, используемые в качестве топлива
Топливные брикеты и гранулы	Горючее вещество ископаемого или биологического происхождения в форме порошка, зерен (гранул) и мелкой щепы, уплотненных в блоки для механизации погрузочно-разгрузочных работ
Древесный уголь	Твердый осадок деструктивной перегонки и пиролиза дерева, кроме древесного угля для фильтров
Кокс	Твердое топливо, полученное из угля путем нагрева в отсутствие воздуха

### Б.2 Жидкое топливо

Сырая нефть	Неизвлеченная нефть, не являющаяся энергопродуктом. Она становится энергопродуктом сразу, как только добывается (извлекается)
Нефтепродукты: - моторный газولين - авиационный газولين - другой керосин - дизельное топливо - газойль для отопления - топливная нефть	Могут быть приведены в группах различных энергопродуктов. Любая из отдельных жидких смесей быстроиспаряющегося углеводородного бутана и пропана
Сжиженный нефтяной газ	Пребывает в газообразном состоянии при атмосферном давлении и становится жидким при 15 °С и под низким давлением от 0,17 до 0,75 МПа
Получистые продукты	Жидкие углеводороды, включаемые в список энергопродуктов независимо от того, используются ли они для производства топлив или как нефтехимическое исходное сырье. Нефтяной кокс - не энергопродукт, даже если значительное количество используется как топливо
Моторные спирты	Этиловый спирт, метиловый спирт с добавками и смесями из составов и групп органических кислородосодержащих составов (эферы и спирты) с легкими топливами
Газоконденсатные жидкости	Жидкие части природного газа, которые восстановлены (регенерированы) в сепараторах, шахтном оборудовании и газогенераторных установках
Топлива, производимые из растительных и животных масс	Растительные и животные масла, извлеченные из различных растений и животных

### Б.3 Газообразное топливо

Топливо из природного газа:	
- природный газ	Метан и газовые смеси

- сжиженный природный газ	Природный газ, сжижаемый при низкой температуре для последующего хранения и транспортирования
Преобразование (конвертированное) газообразное топливо:	
- газ, извлеченный из угля	Получаемый из угля
- топочный газ	Получаемый из металлургического угля
- газифицированная биомасса (или биомасса в газообразном состоянии)	
- газ, получаемый при перегонке (нефтезаводской [п. неконденсирующийся])	
- газ бытового назначения (коммунальный или городской)	Газ, производимый для общественного (коммунального) снабжения
- биогаз (биомасса)	Составленный главным образом из смеси метана и диоксида углерода, произведенной анаэробным вывариванием биомассы; метан, отделяемый вне этой смеси, назван «биометаном». Газ из жидкого навоза, болотный газ, газ от мусора (свалок) и т.д.

#### **Б.4 Водород**

В газообразной или жидкой форме, получаемый из ископаемых или возобновляемых источников

#### **Б.5 Ядерное топливо**

Уран, торий и плутоний - расщепляющиеся и воспроизводящиеся материалы (элементы)

#### **Б.6 Сетевое электричество (или электричество энергосистемы)**

Энергопродукт, произведенный в силовых установках и распределенный по общественной или подобной сети

#### **Б.7 Коммерческое тепло, районное тепло**

Горячая жидкость или пар, используемые в коммерческих тепловых распределительных системах, полученные из других энергопродуктов, возобновляемых ресурсов, включая такие, как солнечная радиация и геотермальное тепло

## Особенности энергетических процессов на промышленных предприятиях

Все энергетические процессы на промышленных предприятиях могут быть разделены на силовые, тепловые, электрохимические, электрофизические, освещение.

К *силовым процессам* относятся процессы, на которые расходуется механическая энергия, необходимая для привода различных механизмов и машин (насосов, вентиляторов, компрессоров, дымососов, металлорежущих станков, подъемно-транспортного оборудования и т.д.).

К *тепловым процессам* относятся процессы, расходующие тепло различных потенциалов. Они разделяются на высокотемпературные, среднетемпературные, низкотемпературные и криогенные процессы.

Высокотемпературные процессы, осуществляемые при температуре выше 500°C, включают: а) термические (термообработка, нагрев под прокатку, ковку, штамповку, плавление металлов); б) термохимические (производство стали, ферросплавов; выплавка чугуна, никеля; производство стекла, цемента и т.п.).

Среднетемпературные процессы выполняются при температуре от 150 до 500 °С. Это процессы сушки, варки, выпаривания, нагрева, мойки. Низкотемпературные процессы осуществляются при температуре от -153 до 150 С (отопление, горячее водоснабжение, кондиционирование воздуха и др.).

Криогенные процессы происходят при температуре ниже -153 °С (разделение воздуха на составляющие, ожижение и замораживание газов и др.)-

*Электрохимические и электрофизические процессы* выполняются при использовании электрической энергии; к ним относятся электролиз металлов и расплавов, электрофорез, электронно-лучевая и светолучевая обработка металлов, плазменная и ультрафиолетовая обработка металлов и др.

Большинство энергетических процессов на промышленном предприятии может быть осуществлено за счет различных энергоносителей (табл. 1.1).

Таблица 1.1 Возможные энергоносители энергетических процессов

Энергетические процессы	Энергоносители					
	Электро-энергия	Пар	Горячая вода	Топливо		
				газ	жидкое	твердое
Силовые	+	+	-	+	+	-
Тепловые						
в том числе:						
- высокотемпературные	+	-	-	+	+	+
- средне- и низкотемпературные	+	+	+	+	+	+
- криогенные	+	+	+	-	-	-
Электрохимические и электрофизические	+	+	+	-	-	-
Освещение	+	-	-	-	-	-

Ниже приведены характеристики потребителей энергии в комплексах цехов предприятий машиностроительной промышленности.

Основные цехи машиностроительных предприятий: литейные, термические, механической обработки, прессовые, сварочные, сборочные, инструментальные и ряд других. В зависимости от отрасли машиностроения и профиля предприятия ряд из указанных выше цехов может отсутствовать, также могут быть и другие цеха.

*Литейные цехи.* Состав технологических агрегатов в литейных цехах очень разнообразный. Так, плавление металла происходит как в электрических печах (дуговых и индукционных), так и в газовых печах и вагранках. Термообработка отливок также осуществляется или в электрических печах сопротивления, или в газовых печах. Поэтому электроемкость выпускаемых отливок определяется тем оборудованием технологического

потока, на котором они выпускаются. В цехах с несколькими технологическими потоками расход электрической энергии существенно колеблется в зависимости от изменения соотношения выпуска продукции различной электроемкости.

Состав потребителей электроэнергии плавильного участка во многом определяется теми плавильными агрегатами, которые установлены в данном цехе. Плавильные отделения ряда чугунолитейных цехов оборудованы вагранками. Они являются основными плавильными печами при выплавке серого чугуна и первым звеном в дулекс-процессе при производстве отливок из ковкого и высокопрочного чугуна. Литейные цеха более поздней постройки переведены на электроплавку. Металл плавят в электродуговых печах и индукционных тигельных печах с применением в качестве миксеров индукционных канальных печей и магнитодинамических установок (для стабилизации температуры и химического состава расплавленного металла). Во многих литейных цехах существует плавка металла в вагранках и электропечах одновременно. Цветные металлы выплавляют как в газовых печах, так и в индукционных тигельных или канальных печах, а также в дуговых печах косвенного действия. Основными электроприемниками литейных цехов являются: автоматические формовочные и смесеприготовительные линии, бегуны, конвейеры, транспортеры, насосы, сушильные печи, краны, приточная и вытяжная вентиляция, тепловые завесы, калориферы. Электроприводы вентиляторов и насосов имеют диапазон мощностей от 0,18 до 200 кВт, режим их работы продолжительный. Мощности приводов транспортеров, конвейеров и других транспортирующих механизмов составляют 1,7-22 кВт. Бегуны применяются для изготовления формовочной и стержневой смеси, мощность их привода 28, 40 или 75 кВт. Мощность электрических печей достигает 10 МВА.

Соотношение мощностей различных электроприемников ряда цехов приведено в табл. 1.2.

*Таблица 1.2* Структура потребляемой электрической мощности группами электроприемников литейных цехов

Наименование электроприемников	Потребляемая мощность
<b>Электротермическое оборудование:</b>	<b>56,6%</b>
индукционные тигельные печи	19,8%
индукционные канальные печи	3,6%
дуговые печи	18,4%
печи сопротивления	14,8%
<b>Электроприемники с электродвигателями:</b>	<b>37,6%</b>
формовочные линии	1,2%
смесеприготовительные линии	0,8%
бегуны	1,9%
конвейеры, транспортеры	2,8%
насосы	3,4%
воздуходувки вагранок	2,4%
сушильные печи	1,2%
краны	1,4%
приточная вентиляция	6,8%
вытяжная вентиляция	7,2%
тепловые завесы, калориферы	1,5%
прочие электроприемники	7,0%
<b>Освещение</b>	<b>5,8%</b>

*Термические цехи.* Они предназначены для химико-термической или термической обработки металлических и неметаллических изделий. Основными электроприемниками этих цехов являются: агрегаты для химико-термической обработки, соляные ванны, электрические печи сопротивления. Термические цехи, как правило, состоят из трех участков: химико-термической обработки, механической обработки и закалки токами высокой частоты. Напряжение питания большинства электроприемников термических цехов переменное 380 В.

Закалочные установки питаются от преобразователей частоты, в качестве которых применяются электромашинные, тиристорные и ламповые. Режим работы большинства электроприемников продолжительный, но имеются электроприемники с повторно-кратковременным режимом.

Наименование электроприемников	Потребляемая мощность
<b>Электropечное оборудование</b>	<b>64,2%</b>
<b>Закалочное оборудование</b>	<b>11,7%</b>
<b>Прессо-штамповочное оборудование</b>	<b>20,2%</b>
<b>Дробеметная машина</b>	<b>0,8%</b>
<b>Подъемно-транспортные механизмы</b>	<b>0,2%</b>
<b>Электроинструмент</b>	<b>0,1%</b>
<b>Прочее</b>	<b>2,8%</b>

*Цехи механической обработки.* Основными электроприемниками этих цехов являются различные виды станков и автоматических линий. Средняя мощность приводов станков массового машиностроения составляет 5-10 кВт. Напряжение питания станков переменное 380В. Режим работы продолжительный и повторно-кратковременный.

Наименование электроприемников	Потребляемая мощность
<b>Станки:</b>	<b>86,2%</b>
шлифовальные	30,8%
токарные	17,2%
сверлильные, резьбонарезные	18,7%
фрезерные	10,7%
расточные	2,7%
протяжные	4,5%
заточные, наждаки	0,2%
строгальные	0,6%
полировочные	0,6%
<b>Пресс гидравлический</b>	<b>1,5%</b>
<b>Подъемно-транспортные механизмы</b>	<b>0,4%</b>
<b>Электроинструмент</b>	<b>0,1%</b>
<b>Вентиляция</b>	<b>3,3%</b>
<b>Прочее оборудование</b>	<b>8,5%</b>

*Прессовые цехи.* Они служат для штамповки металлов и пластмасс. Основными электроприемниками этих цехов являются прессы. В производстве мелких деталей в электро- и радиопромышленности, часовой и других отраслях промышленности применяются электромагнитные прессы, в которых движение ползуна производится при помощи электромагнита постоянного тока. Питание электромагнитов осуществляется от полупроводниковых преобразователей.

Режим работы прессов повторно-кратковременный, напряжение питания переменное 380, 6000 и 10000В.

Наименование электроприемников	Потребляемая мощность
<b>Прессы</b>	<b>63,7%</b>
<b>Приспособления</b>	<b>1,8%</b>
<b>Специальные агрегаты</b>	<b>3,2%</b>
<b>Металлообрабатывающие станки</b>	<b>12,7%</b>
<b>Линии вырубki заготовок</b>	<b>1,0%</b>
<b>Кондиционеры, вентиляторы</b>	<b>8,4%</b>
<b>Транспортеры, конвейеры</b>	<b>1,7%</b>



<b>Краны, тельферы</b>	<b>6,5%</b>
<b>Печи сопротивления</b>	<b>0,3%</b>
<b>Сварочные аппараты</b>	<b>0,5%</b>

*Электросварочные цехи.* Наиболее энергоемкими являются цехи сварки и сборки крупногабаритных изделий, цехи для сварки цепей и ряд других. Основные электроприемники этих цехов электросварочные установки дуговой и контактной сварки. Для дуговой сварки применяются источники питания постоянного тока - электромашинные преобразователи, сварочные выпрямители и переменного тока - однофазные и трехфазные трансформаторы. Электромашинные преобразователи состоят из генератора постоянного тока и приводного асинхронного электродвигателя мощностью 4-55 кВт. Напряжение питания установок дуговой сварки переменное 380 В.

Установки контактной электросварки разделяются: на одноточечные, рельефные, шовные, стыковые. Для сборки и сварки крупногабаритных изделий большое распространение получили многоточечные сварочные машины. Напряжение питания установок контактной сварки переменное 380 В. Режим работы повторно-кратковременный с малой (от 0,1 до 50%) продолжительностью включения. Для устранения дефектов и брака применяются однопостовые ручные сварочные аппараты на переменном токе.

Наименование электроприемников	Потребляемая мощность
<b>Сварочные машины</b>	<b>24,8%</b>
<b>Стыковые электросварочные установки</b>	<b>48,3%</b>
<b>Станочное оборудование подготовки изделий</b>	<b>23,2%</b>
<b>Подъемно-транспортное оборудование</b>	<b>1,8%</b>
<b>Вентиляция и прочее оборудование</b>	<b>1,9%</b>

Машиностроение характеризуется широким использованием всех видов энергии:

- Электроэнергия - около 24%;
- Топливо - 38%;
- Теплоэнергия - 38%.

Анализ динамики энергопотребления и его составляющих показывает, что темпы роста тепло- и электропотребления значительно опережают темпы роста топливopotребления. Основная доля тепла в отрасли расходуется на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. На технологические цели в машиностроении расходуется 10-50% потребляемой энергии. Уровень электрификации в машиностроении выше, чем по промышленности в целом, причем более половины электроэнергии используется в силовых процессах. В табл. 1.17 приведены данные о видах энергоресурсов, потребляемых в различных технологических процессах машиностроительных предприятий. Из табл. 1.17 видно, что наиболее широко во всех технологических процессах применяются электроэнергия и газ. На некоторых машиностроительных предприятиях удельный вес электротехнологических процессов превышает 50%. Разработаны и внедрены в производство ряд принципиально новых технологических процессов (электрохимическая и электронно-ионная технология, электроэрозия, плазменная обработка и др.). Изменчивость технологических процессов и разнообразие принципов их использования определяют большое разнообразие в качестве и количестве используемых энергоносителей и, следовательно, их стоимости.

Суммарное энергопотребление на машиностроительном предприятии можно представить в виде

$$B_{\Sigma} = B_t + B_{\varepsilon} + B_q + B_{\nu},$$

где  $B_t$  - потребление топлива;  $B_{\varepsilon}$  - потребление электроэнергии;  $B_q$  - потребление тепла (пара и горячей воды);  $B_{\nu}$  - полное потребление сжатого воздуха.

По направлениям использования энергопотребление разделяется:

- на технологические нужды,
- двигательную нагрузку;
- обеспечение условий труда.

К энергии на технологические цели относится энергия, используемая на технологический нагрев (в печах, сушильных камерах, сварочных аппаратах и др.), на химические процессы (выщелачивание, электролиз и т.п.), на электроэрозию электростатические процессы и т.п.

К энергии на двигательную нагрузку относится потребление энергии приводом основных производственных агрегатов (различных станков, прессов и т.п.) и подъемно-транспортными установками (кранами, тельферами, конвейерами и т.п.).

К энергии на обеспечение условий труда относится энергия, расходуемая на отопление, вентиляцию, кондиционирование, на производственное и непромышленное освещение, средства связи и управления.

Цехи	Основные технологические процессы	Энергоносители					
		Электро-энергия	Пар	Горячая вода	Газ	Сжатый воздух	Прочее топливо
1	2	3	4	5	6	7	8
Кузнечные	Заготовка металла	+	-	-	+	-	+
	Нагрев под ковку и штамповку	+	-	-	+	-	+
	Ковка и штамповка	+	+	-	-	+	-
Механические	Термообработка	+	-	-	+	-	+
	Металлообработка	+	-	-	-	+	-
	Закалка ТВЧ	+	-	-	-	-	-
	Электроискровая обработка	+	-	-	-	-	-
	Анодно-механическая обработка	+	-	.	+	-	-
	Термические	Закалка	+	-	-	+	-
	Отпуск	+	-	-	+	-	+
	Цементация	+	-	-	+	-	+
	Нитроцементизация	+	-	-	+	-	+
	Ционирование	+	-	-	+	-	+
	Азотирование	+	-	-	+	-	+
Гальвано-покрытий	Подготовка к покрытию	+	+	+	-	-	-
	Гальванопокрытие	+	-	+	-	-	-
	Отделка поверхностей	+	-	-	-	-	-
Литейные	Смесеприготовление	+	-	-	-	-	-
	Формовка и изготовление стержней	+	-	-	+	+	-
	Плавка металла	+	-	-	+	-	+
	Выбивка и очистка отливок	+	-	-	-	+	-
	Мойка деталей	-	+	+	-	-	-
	Термообработка	+	-	-	+	-	+

## Виды энергетических балансов

В основу построения ЭБ действующего промышленного предприятия (ПП) должно быть положено обследование его энергетического хозяйства, технологических и энергетических характеристик оборудования. Для проектируемых предприятий ЭБ строится на основе технологических и проектных разработок.

Энергетические балансы ПП разделяются на следующие группы:

- по назначению - отчетные и плановые;
- по видам энергоносителей - частные (по отдельным видам топлива и энергии) и сводные;
- по объектам изучения - балансы отдельных видов технологического оборудования, цехов и предприятия в целом;
- по принципам составления - аналитические, синтетические, нормализованные, оптимальные;
- по принципам оценки использования топлива и энергии энтропийные и эксергетические.

### а. Отчетные энергетические балансы

Отчетные ЭБ отражают фактические показатели производства и потребления топлива и энергии в истекшем периоде и уровень их использования. На основе этих ЭБ можно контролировать энергопотребление предприятия и выполнение соответствующих плановых показателей. Отчетные (фактические) ЭБ делятся на *синтетические*, показывающие распределение подведенных и распределенных энергоносителей внутри предприятия, и *аналитические*.

По форме составления энергобалансы разделяют на:

- синтетический, показывающий распределение подведенных и произведенных энергоносителей внутри предприятия или отдельных его элементов;
- аналитический, определяющий глубину и характер использования энергоносителей и составляемый с разделением общего расхода энергоносителя на полезный расход (полезная энергия) и потери энергии.

Аналитический баланс может служить основой для оценки энергетической эффективности рассматриваемых процессов, показателями которой являются энергетические КПД.

Основой же разработки аналитических энергетических балансов являются необходимые данные для оценок эффективности использования энергоносителей технические и энергетические характеристики технологических процессов и установок, в том числе:

- материальные потоки (материальный баланс);
- расходы и параметры сырья, топлива и энергии, отходов;
- конструктивные особенности установок (габаритные размеры, изоляция, наличие установок по утилизации вторичных энергоресурсов, наличие контрольно-измерительных приборов и автоматики и т.п.);
- режимы работы оборудования (периодичность использования, продолжительность нахождения в «горячем резерве» и т.п.).

Технические и энергетические характеристики выявляют для наиболее энергоиспользующего оборудования.

Характеристика использования различных энергоносителей на ПП должна отражаться в сводной форме аналитического ЭБ. При этом в качестве исходной величины, подлежащей распределению по статьям полезного использования и потерь, принимается фактическое потребление данного вида энергии, взятое из синтетического баланса.

Исходными данными для составления синтетических ЭБ служат материалы эксплуатационного приборного учета и контроля, материалы испытаний, обследований, контрольных замеров и хронометрирования работы оборудования. Разработку отчетных синтетических ЭБ следует проводить ежегодно для получения надежной и представительной информации о динамике его структуры и тенденциях совершенствования энергетического

хозяйства. Синтетический ЭБ является документом, на основании которого ведется анализ фактического состояния энергетического хозяйства предприятия. В процессе анализа также устанавливаются и исследуются связи энергетики и основного производства, влияние энергетики на основные показатели хозяйственной деятельности предприятия (рентабельность, производительность труда, себестоимость продукции, фонде вооруженность труда и т.д.), измерение показателей, характеризующих совершенство отдельных энергетических объектов и предприятия в целом. Анализ указанных зависимостей по отдельным предприятиям позволяет изучать состояние и тенденции развития энергетического хозяйства отраслей и промышленности в целом, находить оптимальные пропорции при использовании различных видов топлива и энергии в отраслевом разрезе. Составленные по этим данным отчетные синтетические ЭБ являются документированным подтверждением того, что на рассматриваемое предприятие поступило определенное количество ТЭР и было им израсходовано на свои нужды. Однако такой баланс не выявляет степень полезного использования энергоресурсов. Глубину и характер использования подведенных энергоносителей отражают так называемые аналитические фактические ЭБ.

#### в. Плановые энергетические балансы

Основной формой планирования энергопотребления и энергоиспользования на предприятии являются плановые ЭБ. Разработка плановых балансов осуществляется на основе анализа отчетных балансов отдельных процессом цехов и предприятия в целом. При этом выявляются и оцениваются энергетические потери и резервы экономии энергоресурсов, а также определяются мероприятия по реализации скрытых резервов экономии топлива и энергии. Плановые балансы, составленные на основе аналитических балансов с учетом технических мероприятий по рационализации энергохозяйства, называются нормализованными. Нормализованные ЭБ строятся с учетом следующих факторов возможностей дальнейшего совершенствования ЭБ агрегатов и процессов за счет сокращения потерь, интенсификации режима работы, рационализации энергоиспользования, внедрения новой техники и технологии; ликвидации прямых потерь топлива и энергии на всех стадиях производства, распределения и использования энергии; определения наиболее рациональных направлений использования побочных энергоресурсов; выбора наиболее рациональных энергоносителей для данного предприятия и района его размещения. При составлении нормализованных ЭБ исходят из прогрессивных нормативов полезного потребления и потерь энергии, соответствующих условиям производства. На основе этих балансов составляются планы организационно-технических мероприятий.

Другой формой планового ЭБ является оптимальный баланс. Основная задача этого баланса заключается в определении варианта энергоснабжения предприятия, при котором план выпуска продукции выполняется с минимальными затратами. В отличие от нормализованных ЭБ оптимальные балансы учитывают технико-экономические характеристики энергоснабжения района размещения предприятия. Основными показателями для составления оптимальных ЭБ являются затраты на использование топлива и энергии в технологических и энергетических процессах производства. Оптимальные ЭБ составляются по нескольким критериям: минимуму расхода топлива, минимуму суммарных затрат на производство продукции и т.д.

Примерная форма аналитического теплового баланса технологической установки

Статья баланса	Фактический тепловой баланс установки		Эталонный тепловой баланс установки	
	ккал/ч	%	ккал/ч	%
<p>1. Приход теплоты</p> <p>Тепловая энергия, полученная от сжигания топлива</p> <p>Тепловая энергия, введенная с другими энергоносителями:</p> <p>...</p> <p>...</p>				
<p>2. Расход тепловой энергии</p> <p>Полезный расход тепловой энергии:</p> <p>...</p> <p>...</p> <p>Потери тепловой энергии:</p> <p>...</p> <p>...</p>				
<p>3. Выработка вторичных энергоресурсов:</p> <p>...</p>				
<p>4. КПД установки фактический</p> <p>КПД установки нормативный (паспортный)</p> <p>Экономия (+), перерасход (—) энергоресурса</p>				

РАСХОДНАЯ ЧАСТЬ СВОДНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРЕДПРИЯТИЯ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФОРМЕ

(Пример по ГОСТ 27322 - 87)

Виды энергоносителей	Годовой фактический и расчетный расход энергоносителей (в тоннах условного топлива)																			
	Общий				Полезный				Потери											
									Всего				В установках при конечном использовании				При преобразовании и транспортировке			
	абсолютное значение		%		абсолютное значение		%		абсолютное значение		%		абсолютное значение		%		абсолютное значение		%	
Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	
1. Электроэнергия	25,1	24,36	100	100	18,44	18,24	73,5	74,9	6,66	6,12	26,5	25,1	5,95	5,55	23,7	22,7	0,71	0,57	2,8	2,4
Непосредственно на производственные нужды	16	15,5	100	100	11,9	11,8	74,4	76,1	4,1	3,7	25,6	23,9	3,68	3,34	23	21,5	0,42	0,36	2,6	2,4
На выработку других энергоносителей	9,1	8,86	100	100	6,54	6,44	71,9	72,7	2,56	2,42	28,1	27,3	2,27	2,21	24,9	24,9	0,29	0,21	3,2	2,4
холод	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
сжатый воздух	4,46	4,33	100	100	3,25	3,18	72,9	73,7	1,21	1,15	27,1	26,6	1,06	1,03	23,8	23,8	0,15	0,12	3,3	2,8
кислород	4,64	4,53	100	100	3,29	3,26	70,9	72	1,35	1,27	29,1	28	1,21	1,18	26,1	26	0,14	0,09	3	2
прочие	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Тепловая энергия	25,2	24,07	100	100	12,76	12,64	50,6	52,5	12,44	11,43	49,6	47,5	11,04	10,42	44	39,8	1,4	1,01	5,5	4,2
Непосредственно на производственные нужды	18,9	18,06	100	100	10,61	10,49	56,1	58,1	8,29	7,57	43,9	41,9	7,24	6,82	38,3	37,7	1,05	0,75	5,6	4,2
в виде пара	12,2	11,85	100	100	7,3	7,12	59,8	60	4,9	4,73	40,2	40	4,24	4,26	34,8	36	0,66	0,47	5,4	4
в виде горячей воды	6,7	6,21	100	100	3,31	3,37	49,4	54,3	3,39	2,84	50,6	45,7	3	2,56	44,8	41,2	0,39	0,28	5,8	4,5
На собственные нужды	6,3	6,01	100	100	2,15	2,15	34,1	35,8	4,15	3,86	65,9	64,2	3,8	3,6	60,3	59,9	0,35	0,26	5,6	4,3

Виды энергоносителей	Годовой фактический и расчетный расход энергоносителей (в тоннах условного топлива)																			
	Общий				Полезный				Потери											
									Всего				В установках при конечном использовании				При преобразовании и транспортировке			
	абсолютное значение		%		абсолютное значение		%		абсолютное значение		%		абсолютное значение		%		абсолютное значение		%	
Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	Ф	Н	
3. Топливо прямого использования	149,2	147,8	100	100	62,8	67,2	42,1	45,5	86,4	80,6	57,9	54,5	85,7	80	57,4	54,1	0,7	0,6	0,5	0,4
Непосредственно на производственные нужды	149,2	147,8	100	100	62,8	67,2	42,1	45,5	86,4	80,6	57,9	54,5	85,7	80	57,4	54,1	0,7	0,6	0,5	0,4
На выработку других энергоносителей	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Топливо, израсходованное на нетопливные нужды	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>В с е г о</b>	<b>199,5</b>	<b>196,2</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>98,08</b>	<b>47,1</b>	<b>50</b>	<b>105,5</b>	<b>98,15</b>	<b>52,9</b>	<b>50</b>	<b>102,7</b>	<b>95,97</b>	<b>51,5</b>	<b>48,9</b>	<b>2,81</b>	<b>2,18</b>	<b>1,4</b>	<b>1,1</b>

\* Заполнение таблицы дано для условного предприятия в качестве примера.

Примечание: ф — фактический, н — нормативный.

**Баланс потребления тепловой энергии в 2009 году**

Гкал (графы 7,8,9 -  
в процентах)

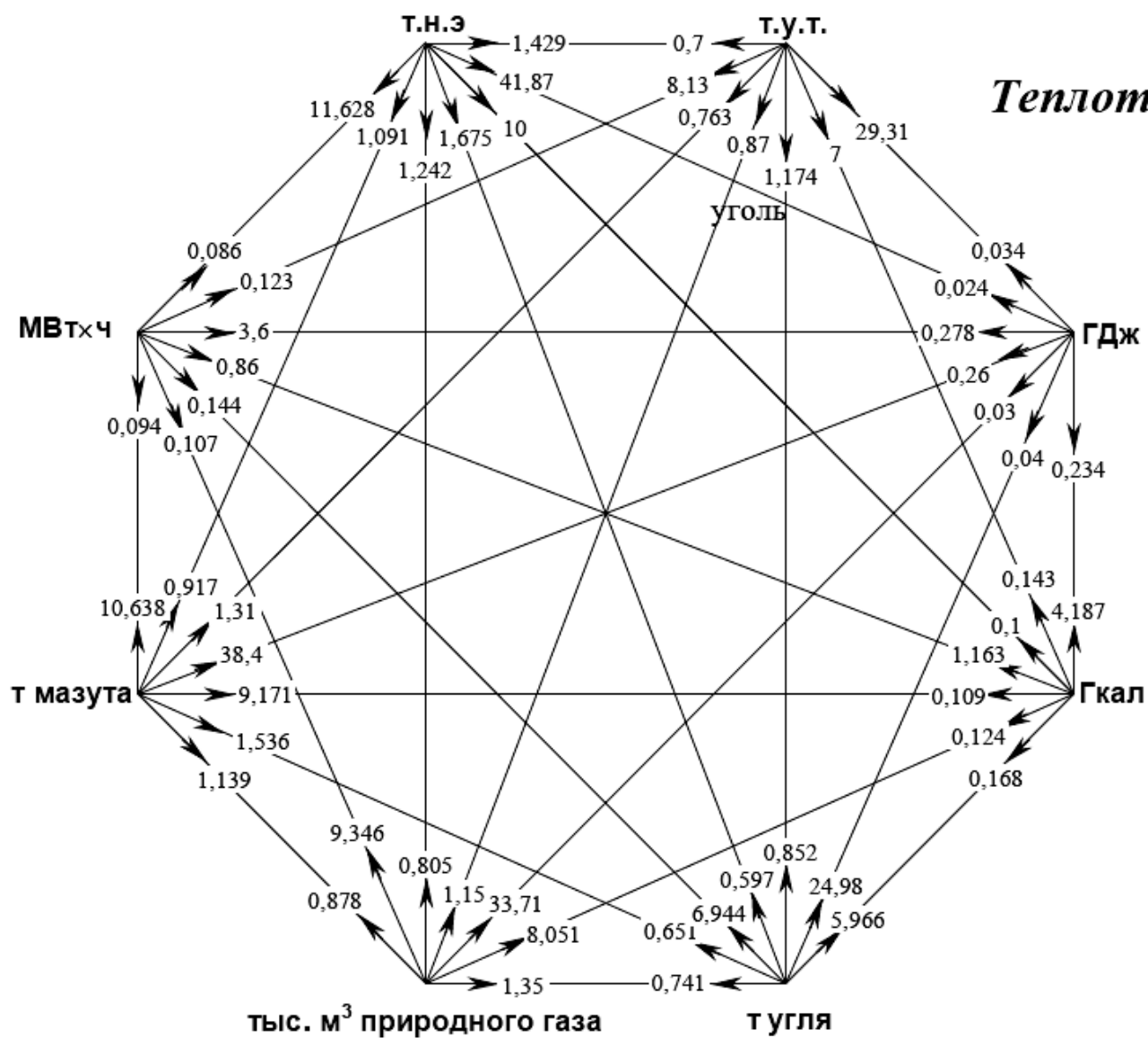
По ГОСТ Р 51379-99

(ПРИМЕР)

Статьи прихода/расхода	Характеристики, параметры			Суммарное потребление	В т.ч. расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь		Потери эксплуатации но-неизбежные / фактические	Возврат конденсата	Примечание
	теплоноситель	давление, МПа	температура °С		6	7			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I Приход</b>									
1.1. Ввод 1	вода		150/70,	70400					
1.2. Ввод 2			130/70, 95/70	113300					
<b>Итого, приход</b>				<b>183700</b>					
<b>II Расход:</b>									
2.1. Центральное отопление			95/70		<b>49200</b>	<b>32,5%</b>			
2.2. Приточная вентиляция			130/70		<b>21692</b>	<b>14,4%</b>			
2.3. Воздушно-тепловые завесы			130/70		<b>53959</b>	<b>35,8%</b>			
2.4. Горячее водоснабжение			70		<b>7995</b>	<b>5,3%</b>			
7. Суммарные потери в теплосетях (нормируемые)					<b>18038</b>	<b>12,0%</b>			
<b>Итого, суммарный расход</b>				<b>183700</b>	<b>150884</b>	<b>100,0%</b>	<b>82,14%</b>		
<i>в т.ч. нерациональные потери</i>					<i>32816</i>	<i>21,7%</i>	<i>17,9%</i>		



Диаграмма пересчета энергетических величин



*Теплотворная способность топлив:*

$$Q_H^P = 24,98 \text{ МДж/кг}$$

природный газ

$$Q_H^P = 33,71 \text{ МДж/м}^3$$

мазут

$$Q_H^P = 38,40 \text{ МДж/кг}$$

## Список использованных и рекомендуемых источников информации

### ❖ Нормативно-методические документы

1. Градостроительный кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КОАП) от 30.12.2001г. № 195-ФЗ.
3. Налоговый кодекс РФ. Часть первая от 31.07.1998 г. № 146-ФЗ.
4. Налоговый кодекс РФ. Часть вторая от 5.08.2000г. № 117-ФЗ.
5. Гражданский кодекс РФ. Часть первая от 30.11.1994г. № 51-ФЗ.
6. Гражданский кодекс РФ. Часть вторая от 26.01.1996г. № 14-ФЗ.
7. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
8. Федеральный закон от 27 декабря 2009 г. N 347-ФЗ "Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования"
9. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
10. Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. N 210-ФЗ "Об основах регулирования тарифов организаций коммунального комплекса"
11. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. N 35-ФЗ "Об электроэнергетике"
12. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"
13. Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002г. «Об охране окружающей среды».
14. Федеральный закон № 134-ФЗ от 8.08.2001г. «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора)».
15. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"
16. Федеральным законом № 116-ФЗ от 21.07.1997г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
17. Федеральным законом № 174-ФЗ от 23.11.1995г. «Об экологической экспертизе».
18. Закон г. Москвы от 25 июня 2008 г. N 28 "Градостроительный кодекс города Москвы"
19. Закон г. Москвы от 21 ноября 2007 г. N 45 "Кодекс города Москвы об административных правонарушениях" (с изменениями и дополнениями)
20. Закон г. Москвы от 5 июля 2006 г. N 35 "Об энергосбережении в городе Москве"
21. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения
22. ГОСТ 14.004-83 Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий
23. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения
24. ГОСТ 14.322-83 Нормирование расхода материалов. Основные положения
25. ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения
26. ГОСТ 1639-93 Лом и отходы цветных металлов и сплавов. Общие технические условия
27. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения
28. ГОСТ 17.0.0.01-76 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения
29. ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
30. ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения
31. ГОСТ 19605-74 Организация труда. Основные понятия. Термины и определения
32. ГОСТ 23875-88 Качество электрической энергии. Термины и определения
33. ГОСТ 25916-83 Ресурсы материальные вторичные. Термины и определения

34. ГОСТ 27322-87 Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения
35. ГОСТ 27782-88 Материалоемкость изделий машиностроения. Термины и определения
36. ГОСТ 2787-75 Металлы черные вторичные. Общие технические условия
37. ГОСТ 30166-95 Ресурсосбережение. Основные положения
38. ГОСТ 30167-95 Ресурсосбережение. Порядок установления показателей в документации на продукцию
39. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
40. ГОСТ 30772-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения
41. ГОСТ 30773-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов. Основные положения
42. ГОСТ 30774-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт опасности отходов. Основные требования
43. ГОСТ 30775-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения
44. ГОСТ 31168-2003 Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление
45. ГОСТ Р 51379-99 Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы
46. ГОСТ Р 51380-99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям. Общие требования
47. ГОСТ Р 51387-99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения
48. ГОСТ Р 51388-99 Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования
49. ГОСТ Р 51541-99 Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения
50. ГОСТ Р 51749-2001 Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация
51. ГОСТ Р 51750-2001. Энергосбережение. Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения.
52. ГОСТ 51768-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Методика определения ртути в ртутьсодержащих отходах. Общие требования
53. ГОСТ 51769-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения
54. ГОСТ Р 52106-2003 Ресурсосбережение. Общие положения
55. ГОСТ Р 52107-2003 Ресурсосбережение. Классификация и определение показателей
56. СНиП 2.04.01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий
57. СНиП 2.08.02-89\* Общественные здания и сооружения
58. СНиП 2.11.02-87 Холодильники
59. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
60. СНиП 23-03-2003 Защита от шума
61. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные
62. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование
63. СНиП 41-02-2003 Тепловые сети
64. СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов
65. СНиП 23-01-99 Строительная климатология
66. СНиП II-35-76 Котельные установки
67. СНиП 3.05-05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы
68. СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации

69. СНиП II-3-79\* Строительная теплотехника
70. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям
71. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий
72. СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки
73. СанПиН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий
74. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
75. ПБ 10-573-03. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды.
76. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок
77. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С).
78. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя.
79. СП 23-101-2000 Проектирование тепловой защиты зданий
80. СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования
81. СП 40-108-2004 Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб
82. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов
83. СП 41-104-2000 Проектирование автономных источников теплоснабжения
84. СП 41-109-2005 Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий с использованием труб из «сшитого» полиэтилена
85. МГСН 2.01-99 "Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению" (утв. постановлением Правительства Москвы от 23 февраля 1999 г. N 138)
86. МГСН 2.06-99 "Естественное, искусственное и совмещенное освещение" (утв. постановлением Правительства Москвы от 23 марта 1999 г. N 217)
87. Пособие к МГСН 2.06-99 "Расчет и проектирование искусственного освещения помещений общественных зданий" (утв. указанием Москомархитектуры Правительства Москвы от 28 октября 1999 г. N 43)
88. МГСН 4.08-97 "Массовые типы физкультурно-оздоровительных учреждений" (утв. постановлением Правительства Москвы от 24 июня 1997 г. N 467)
89. МГСН 4.09-97 "Здания органов социальной защиты населения" (утв. постановлением Правительства Москвы от 15 апреля 1997 г. N 271)
90. МГСН 4.10-97 "Здания банковских учреждений" (утв. постановлением Правительства Москвы от 6 мая 1997 г. N 324 с изм. и доп. от 23 марта 1999 г.)
91. МГСН 4.11-97 "Здания, сооружения и комплексы похоронного назначения" (утв. постановлением Правительства Москвы от 10 июня 1997 г. N 434)
92. МГСН 4.12-97 "Об утверждении Московских городских строительных норм "Лечебно-профилактические учреждения" (утв. постановлением Правительства Москвы от 10 июня 1997 г. N 435. С изм. и доп. от 25 июля 2000 г.)
93. МГСН 4.13-97 "Предприятия розничной торговли" (утв. постановлением Правительства Москвы от 3 марта 1998 г. N 155.с изм. и доп. от 7 декабря 1999 г., 26 марта 2002 г.)
94. МГСН 4.14-98 "Предприятия общественного питания" (утв. постановлением Правительства Москвы от 4 августа 1998 г. N 612. с изм. и доп. от 23 марта 1999 г., 4 сентября 2001 г.)
95. МГСН 4.16-98 "Об утверждении Московских городских строительных норм "Гостиницы" (утв. постановлением Правительства Москвы от 4 августа 1998 г. N 600)

96. МГСН 4.17-98 "Об утверждении Московских городских строительных норм "Культурно-зрелищные учреждения" (утв. постановлением Правительства Москвы от 28 июля 1998 г. N578)
97. МГСН 4.18-99 "Предприятия бытового обслуживания населения" (утв. постановлением Правительства Москвы от 1 июня 1999 г. N 470)
98. "Санитарные и ветеринарные требования к проектированию предприятий мясной промышленности" Сборник инструктивно-методических материалов по гигиене питания (Мясная и молочная промышленность) (Книга четвертая) (утв. Минмясмомпромом СССР 1 июля 1977 г.)
99. Постановление Правительства РФ от 15 мая 2010 г. № 340 "О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности"
100. Постановление Правительства РФ от 13 апреля 2010 г. № 235 "О внесении изменений в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
101. Постановление Правительства РФ от 20 февраля 2010 г. № 67 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам определения полномочий федеральных органов исполнительной власти в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»
102. План мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации, направленных на реализацию Федерального закона "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (утв. распоряжением Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. N 1830-р)
103. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. N 1715-р)
104. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 29 апреля 2010 г. N 176 "Об утверждении форм федерального статистического наблюдения за энергосбережением"
105. Приказ Министерства энергетики РФ от 16 апреля 2010 г. N 178 "Об утверждении примерной формы предложения об оснащении приборами учёта используемых энергетических ресурсов"
106. Приказ Министерства экономического развития РФ от 17 февраля 2010 г. N 61 "Об утверждении примерного перечня мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности"
107. Постановление Правительство Москвы от 29 декабря 2009 г. N 1471-ПП «О мерах по поддержке субъектов малого и среднего предпринимательства в инновационной сфере в городе Москве на 2010-2012 гг.»
108. Постановление Правительства Москвы от 29 декабря 2009 г. N 1499-ПП "О ходе реализации Городской целевой программы "Энергосбережение в городе Москве на 2009-2011 гг. и на перспективу до 2020 года"
109. Распоряжение Министерства жилищно-коммунального хозяйства Московской области от 21 октября 2009 г. N 52 "Об утверждении плана мероприятий по повышению энергоэффективности на объектах ЖКХ Московской области"
110. Положение о конкурсном отборе проектов субъектов малого предпринимательства города Москвы, осуществляющих деятельность по приоритетным направлениям поддержки и развития малого предпринимательства, для возмещения затрат на приобретение основных средств (утв. распоряжением Руководителя Департамента поддержки и развития малого предпринимательства города Москвы от 04 сентября 2008 г. № 88)
111. Постановление Региональной энергетической комиссии г. Москвы от 6 декабря 2007 г. N 77 "Об утверждении Порядка тарифного (ценового) стимулирования энергосбережения"

112. Рекомендации по установке энергоэффективных окон в наружных стенах вновь строящихся и реконструируемых зданий (утв. указанием Москомархитектуры от 09.03.04 № 4)

#### ❖ Литература

113. Закон об энергосбережении. Начальный этап реализации. / А.С. Карасева – "Бюджет", N 4, апрель 2010 г.
114. Мероприятия по обеспечению энергосбережения при теплоснабжении жилых и общественных зданий. / Н.И. Данилов. – Электронный журнал ЭСКО. №5 2009. [http://esco-ecosys.narod.ru/2009\\_5/art072.htm](http://esco-ecosys.narod.ru/2009_5/art072.htm)
115. Научно-методические принципы энергосбережения и энергоаудита. Научное и учебно-методическое справочное пособие. В 3 т. Т1 Научно-методические принципы энергоаудита и энергоменеджмента. / Троицкий-Марков Т.Е., Будадин О.Н., Михайлов С.А., Потапов А.И. – М.: Наука, 2005
116. Применение средств автоматизации Danfoss в тепловых пунктах систем централизованного теплоснабжения зданий. RB.00.H4.50: Пособие. —М: Изд.ООО«Данфос»,2009.
117. Системы (энергоменеджмента) управления энергией - Требования, рекомендации по использованию. /Международный проект стандарта/ ISO TC 242 Дата: 2009/6/17 ISO/CD 50001 ISO PC 242 Секретариат: ANSI. Джейсон Кнопес: 25 Вт 43-м St, New York, NY 10036 Тел. +1 646 460 7897 E-mail jknopes@ansi.org
118. Экономика предприятия: конспект лекций. / Т.А.Фролова – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005
119. Экономия энергии в промышленности. Учебное пособие. / Г.Я. Вагин, А.Б. Лоскутов. – Нижегородский государственный технический университет. Нижний Новгород. 1998г.
120. Энергосбережение и энергетический аудит. Учебное пособие. / Маляренко В.А., Немировский И.А. – Харьков, ХНАГХ, 2008

#### ❖ Интернет-ресурсы:

1. Департамент поддержки и развития малого предпринимательства города Москвы [www.dmpmos.ru](http://www.dmpmos.ru)
2. ГБУ Свердловской области «Институт энергосбережения» [www.ines-ur.ru](http://www.ines-ur.ru)
3. ГУП «Мосводосток» [www.mosvodostok.com/client/](http://www.mosvodostok.com/client/)
4. МГУП "Мосводоканал" [www.mosvodokanal.ru](http://www.mosvodokanal.ru)
5. Международный центр Энергоэффективности, Энергобезопасности и Возобновляемых Источников Энергии [www.iceerse.ru](http://www.iceerse.ru)
6. Министерство энергетики РФ [www.minenergo.gov.ru](http://www.minenergo.gov.ru)
7. Московская объединенная энергетическая компания (МОЭК) [www.оаомоек.ru](http://www.оаомоек.ru)
8. Научно-исследовательский Центр Индустрии Гостеприимства [www.izop.ru](http://www.izop.ru)
9. НОУ ВПО "Московский институт энергобезопасности и энергосбережения" <http://endf.ru/alphabet.php>
10. ОАО «Мосэнергосбыт» [www.mosenergosbyt.ru/portal/page/portal/site/energy\\_market](http://www.mosenergosbyt.ru/portal/page/portal/site/energy_market)
11. Общество инженеров вентиляции, отопления и кондиционирования [www.abok.ru](http://www.abok.ru)
12. Постановления Региональной энергетической комиссии Москвы [www.rek.mos.ru/decisions](http://www.rek.mos.ru/decisions)
13. Портал аналитической поддержки малого предпринимательства Москвы [www.giac.ru](http://www.giac.ru)
14. Свободная энциклопедия «Википедия» [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)
15. Теплосбыт – филиал ОАО «МОСЭНЕРГО» [www.teplosbyt.ru](http://www.teplosbyt.ru)
16. Технологический институт энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля "ВЕМО" [www.wemo.ru](http://www.wemo.ru)
17. Федеральная служба по тарифам [www.fstrf.ru/about/civil](http://www.fstrf.ru/about/civil)
18. Центральный офис ООО «Данфосс» [www.heating.danfoss.ru](http://www.heating.danfoss.ru)
19. Энергоэффективная Россия. Многофункциональный общественный портал [www.rf-energy.ru](http://www.rf-energy.ru)