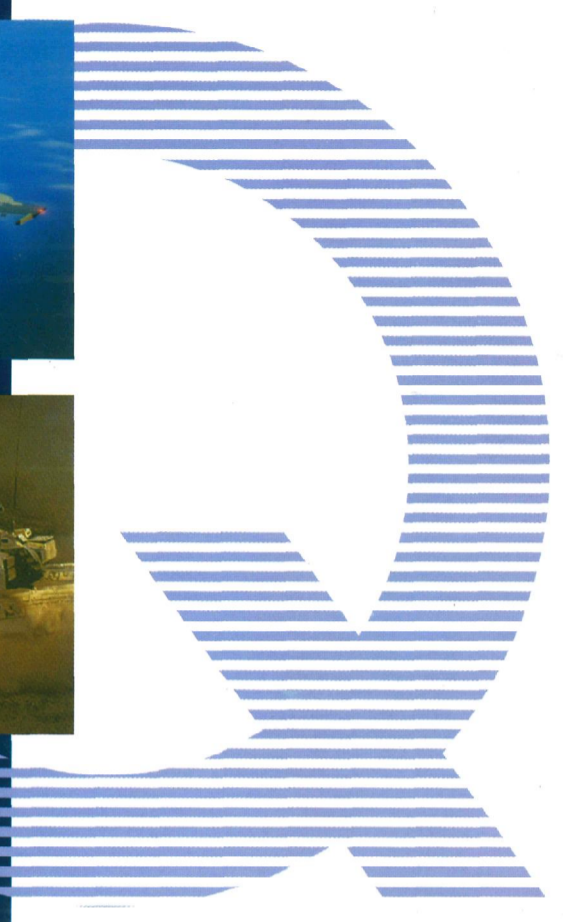
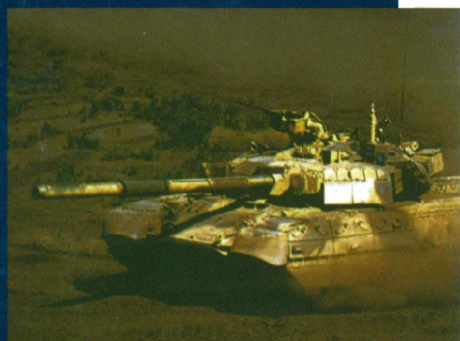




Менеджмент
Вооружение
Качество



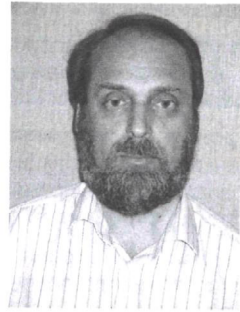
Бюллетень
Центрального органа
Системы добровольной
сертификации
«Военный Регистр»

2(36)'2013

**МОНИТОРИНГ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



Головин А.А.



Сенновский Д.В.

Сотрудники Технологического института энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля «ВЕМО»

Устойчивое развитие любого производственного предприятия, а тем более, связанного с выполнением государственного оборонного заказа, прямо связано с конкурентоспособностью его продукции на межгосударственном уровне, которая обуславливается такими факторами, как новизна, качество исполнения и себестоимость производимой техники. При этом энергоёмкость продукции становится решающим фактором, влияющим на уровень ее себестоимости.

Объектами сертификации, помимо продукции, в Системе добровольной сертификации «Военный Регистр» являются:

- системы менеджмента качества предприятий (СМК), осуществляющих разработку, производство, поставку, обслуживание, надзор, ремонт, утилизацию ВВТ и продукции двойного назначения; системы управления окружающей средой (СУОС) и системы управления охраной труда (СУОТ) объектов военной деятельности и предприятий Минобороны России;
- СУОС и СУОТ предприятий, разрабатывающих и (или) изготавливающих оборонную продукцию, в том числе и продукцию двойного назначения;
- производственные процессы по разработке, производству, техническому обслуживанию, авторскому надзору, ремонту и утилизации ВВТ.

Для обеспечения соответствующего уровня качества заданного стандартами вышеперечисленных систем и процессов, а также конкурентоспособности продукции с точки зрения энергопотребления, производство должно быть:

- энергетически экономичным,
- энергетически устойчивым (с позиций надежности энергоснабжения),
- энергетически технологичным (параметры энергоносителей должны соответствовать заданным),

- способствующим росту производительности, в т. ч. созданием условий для необходимого уровня комфортности труда.

Как, с минимальными затратами, решать эти задачи – тема данной статьи.

Правительство Российской Федерации предпринимает ряд мер, направленных на энергосбережение во всех сферах – в промышленности, ЖКХ, сельском хозяйстве.

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.

Рациональное управление всем хозяйственным комплексом предприятия требует постоянного проведения такой оценки, т. е. постановки на предприятии комплексной системы мониторинга характеристик, отражающих соотношение затрат энергетических ресурсов к полезному эффекту от их использования, применительно к отдельным установкам, продукции, технологическому процессу и к предприятию в целом.

Мониторинг состояния энергетической эффективности и энергосбережения – это непрерывное (периодическое) наблюдение за показателями использования энергоресурсов и реализацией 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), повышение энергетической безопасности, надежности и качества энергоснабжения, включая задачи оценки и прогноза состояния контролируемых объектов и процессов.

Энергоэффективность – это один из самых чутких индикаторов состояния дел с точки зрения и технического уровня производства, и уровня менеджмента, и финансового состояния предприятия.

Энергомониторинг должен строиться на основе потребностей предприятия в энергии и способствовать проведению анализа энергопотребления в конкретных системах и процессах, изучению отклонений энергопотребления в динамике, выполнения целей реализуемых энергосберегающих мероприятий.

Периодичность наблюдения должна быть регламентирована и обоснована. Она 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. Оценка наиболее энергоемких процессов должна осуществляться так часто, как позволяют показатели энергопотребления.

Основопологающим принципом организации надежной системы мониторинга является обеспечение достоверности собираемых данных, которая достигается минимизацией влияния человеческого фактора, применением автоматизированных информационно-измерительных систем. Однако надо не забывать, что все оборудование, которое используется для мониторинга и измерений, нуждается в периодической проверке работоспособности, а средства измерения – в калибровке.

Один из вариантов построения системы сбора данных об энергопотреблении (на примере системы Dialog 3G) на основе мобильной автоматизированной системы мониторинга представлен на Рис. 1 (система считывания показаний на ходу или из автомобиля).

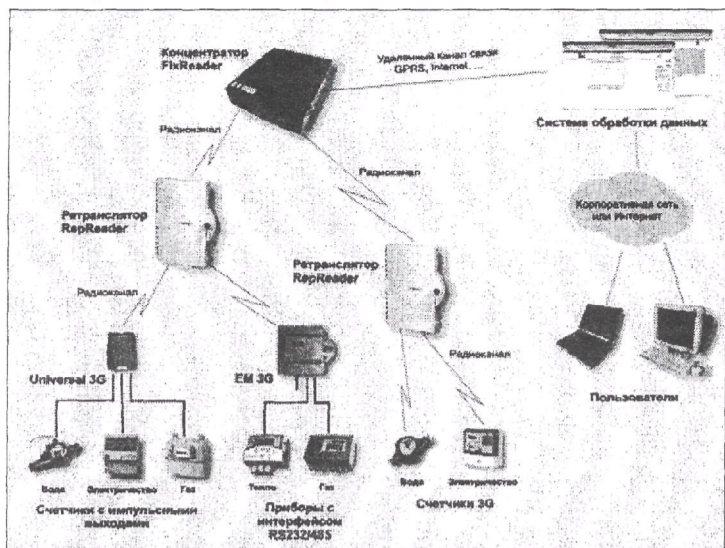


Рис. 1. Система мониторинга в мобильном варианте

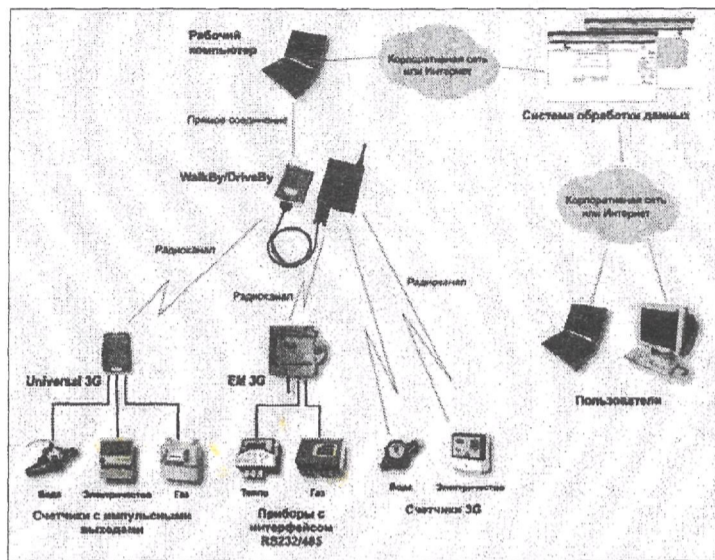


Рис. 2. Система мониторинга в стационарном варианте

В рамках автоматизированных информационно-измерительных систем обычно предусматривается взаимодействие автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов, диспетчерско-технологического управления, системы контроля и управления электротехническим оборудованием подстанций, индивидуальных тепловых пунктов, узлов ввода ХВС и ГВС, гарантированной сети электроснабжения (ДЭС, ИБП), вводной и распределительной сети. Это позволяет реализовать оперативно-диспетчерское управление энергохозяйством и контроль технического состояния и заданных режимов работы энергоустановок, лимита энергопотребления, соответствия нормируемых и фактических показателей функционирования энергохозяйства, проводимых организационно-технических мероприятий, в том числе:

- контроль выполнения требований по качеству электрической и тепловой энергии;
- контроль состояния инженерных сетей и положения регулирующих устройств и аппаратуры пусков и остановов;
- контроль состояния и управление подстанциями, индивидуальными тепловыми пунктами, узлами ввода ХВС и ГВС, гарантированной сети электроснабжения (ДЭС, ИБП), систем освещения, систем вентиляции и кондиционирования, дымоудаления;
- дистанционное или автоматическое управление системами электроснабжения, освещения, вентиляции и кондиционирования, в том числе по принципу ведения требуемого зонального режима с учетом присутствия людей;
- возможность дистанционного отключения энергопотребителей для ограничения энергоресурсов, связанных с выявленным перерасходом выделенных лимитов, с ограничением, вводимым энергопоставщиком (технологическое, аварийное) и др.;
- контроль состояния клапанов системы дымоудаления и управление ими;
- отключение кабельных линий, проходящих транзитом через помещения в которых возникает пожар, а так же отключение энергооборудования, токопроводов и систем вентиляции и включение систем дымоудаления, системы пожаротушения по зонам и помещениям в зависимости от возникновения пожара;
- контроль состояния комплексной системы безопасности, в том числе контроль дверей по зонам доступа и контроль присутствия работников в зонах возникновения предполагаемого пожара;
- контроль предотвращения, локализации и ликвидации аварий и восстановления режимов работы;
- контроль экономичности работы энергооборудования и рационального использования энергоресурсов при соблюдении режимов потребления.

Вместе с тем, принимая во внимание, что внедрение достаточно обширной измерительной системы затратно и имеет продолжительный срок окупаемости, наличие таких систем не является критическим фактором для системы мониторинга. Хотя при наличии возможностей следует иметь обоснованный план по улучшению системы измерений.

Помимо измерений для оценки ожидаемого энергопотребления необходимо использование расчетного метода, позволяющего нивелировать воздействия таких факторов, как погодные условия, структура выпускаемой продук-

ции, уровень занятости и другие факторы. Это делает данные мониторинга сопоставимыми.

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

Контролю подлежат все ключевые характеристики производственного процесса, которые определяют энергоэффективность, в число которых включаются, как минимум:

- а) энергетический баланс,
- б) значительные расходы энергоресурсов,
- в) эффективность проводимых энергосберегающих мероприятий.

Результаты мониторинга и измерений сохраняются.

Полный цикл целевого отслеживания, измерения и анализа состояния энергоэффективности на предприятии представлен на рис. 3.



Рис. 3. Цикл мониторинга энергоэффективности

Мониторинг и измерения охватывают следующие виды деятельности:

- постоянный мониторинг и выявление случаев значительного потребления энергии и влияющих факторов;
- обобщение в виде ключевых показателей (индикаторов энергоэффективности);
- сравнение реального и ожидаемого энергопотребления;
- внесение корректив в план энергоменеджмента при выявлении существенного отклонения от запланированного энергопотребления.

Индикатор энергоэффективности – ключевой показатель оценки уровня энергопотребления контролируемого объекта. Он определяется предприятием. В зависимости от назначения энергоустановки или инженерной системы можно рекомендовать применение следующих индикаторов:

Наименование контролируемого объекта	Наименование индикатора энергоэффективности
Технологическая установка	энергоёмкость выпускаемой на технологической линии продукции
Тепловой пункт	удельные теплотери в ЦТП/ИТП, приходящиеся на 1Гкал переданной потребителям тепловой энергии
Тепловая сеть	удельные теплотери на участке сети, приходящиеся на 1Гкал переданной тепловой энергии через данный участок
Система отопления	удельные затраты тепла на 1м ³ отапливаемых помещений на 1 градус в сутки
Системы общеобменной вентиляции	удельные затраты тепла и электроэнергии на 1м ³ объема вентилируемых помещений
Система горячего водоснабжения	удельные затраты горячей воды и тепла (на 1чел. день присутствия)
Система холодного водоснабжения	удельные затраты холодной воды (на 1чел. день присутствия)
Осветительная установка	удельные затраты электроэнергии на 1м ² освещаемой зоны за 1 час режимной работы (наработки)
Система электроснабжения	удельные потери электроэнергии на 1кВтч переданной мощности
Электрическая сеть	удельные потери электроэнергии на участке сети, приходящиеся на 1кВтч переданной мощности через данный участок

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.

По существу мониторинг энергоэффективности представляет собой регулярное получение и анализ информации об уровне и динамике показателей энергоэффективности.

Изменения энергоэффективности должны измеряться относительно базового энергопотребления, зафиксированного в исходном (начальном) энергетическом профиле. Корректировка значений этого базового энергопотребления должна производиться, как правило, в трех случаях:

- в соответствии с заранее определенным методом;
- когда индикаторы энергетической эффективности уже не отражают адекватно использование энергоресурсов на предприятии;
- на предприятии произошли значительные организационные изменения.

К значительным организационным изменениям, которые оказывают влияние на достоверность показателей энергоэффективности, относятся:

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

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

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) способ измерения уровня потребленной энергии, сбора и хранения данных;

б) масштаб проводимых измерений, включая периодичность, калибровку измерительных приборов и техническое обслуживание оборудования системы мониторинга;

в) обязанности и ответственность персонала, обеспечивающего работу системы мониторинга;

г) методика расчета ожидаемого потребления энергии с учетом влияющих факторов.

С целью повышения энергоэффективности необходимо выявить все случаи необоснованного энергопотребления и предпринять меры по его сокращению.

При выявлении существенного уровня необоснованного энергопотребления мониторинг и измерения учащаются.

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.

Результаты мониторинга энергопотребления сохраняются в базе данных подразделения и доступны для всех пользователей организации.

Примерный состав данных информационной базы энергоэффективности для отслеживания состояния технологической установки может быть следующим:

- производственное назначение установки. Режимы работы;
- виды и параметры потребляемых ТЭР;
- спецификации основного энергопотребляющего оборудования с номинальными характеристиками приводов и агрегатов (производительность, способ охлаждения, номинальный расход энергоносителя по каждому виду ТЭР) и сроками эксплуатации;
- обеспеченность нормативно-технической документацией, техническими средствами регулирования, учета и обслуживания, квалифицированным эксплуатирующим персоналом;
- размещение оборудования по помещениям;
- наработка в базовом и текущем годах помесечно или посезонно (лето/зима) или по режимам работы (видам продукции, работ и услуг);
- нормативные и фактические параметры для каждого режима работы установки (производительность, температура, давление и т.п.);
- виды, параметры и удельная выработка вторичных энергоресурсов (ВЭР). Утилизационное оборудование, использующее ВЭР. Направления и коэффициент использования ВЭР;
- ограничения, препятствующие ресурсо- и энергосбережению;
- тип автоматики. Точки контроля состояния оборудования и параметров его работы;
- работоспособность систем контроля и учета;
- статистика отказов (причины и количество);
- фактическая электрическая нагрузка и коэффициент мощности установки в узле присоединения на момент наблюдения. Коэффициент спроса (использования суммарной мощности);
- при необходимости моделирования работы установки – коэффициенты годовой и дневной неравномерности, карты энергопотоков и материальных потоков для основных элементов внутренней структуры установки;
- оценка персоналом технического состояния установки;

- оценка соответствия фактических параметров работы установки технологическим требованиям, процент дней работы установки;
- оценка соответствия состава (характеристик) оборудования установки фактической нагрузке и параметрам работы;
- расчетно-нормативное и фактическое (при наличии учета) энергопотребление по видам ТЭР;
- показатели энергоэффективности работы установки и их расчетно-нормативные значения для целей мониторинга;
- оценка перерасхода энергоресурсов в сопоставлении с нормативными показателями и причины перерасхода;
- модель установки и ее допустимых изменений (при необходимости моделирования работы установки);
- оценка эффективности допустимых изменений, повышающих надежность, экономичность и качество функционирования установки;
- оценка потенциала энергосбережения.

Доступность информации способствует большей приверженности процессу энергосбережения, благодаря возрастающей конкуренции между подразделениями. Мотивация персонала – одна из основных задач действенности системы мониторинга. Сотрудники предприятия должны представлять себе, какие выгоды они получают лично, участвуя в общей политике энергосбережения. Необходимо также разъяснить все негативные моменты, связанные с излишним или неэффективным расходом энергоресурсов. Должны быть назначены ответственные за мониторинг результатов осуществления мероприятий по энергосбережению.

При любых обстоятельствах система показателей безопасности, надежности, эффективности и качества энергоснабжения, как целое, должна быть положена в основу всех решений по формированию, функционированию и развитию энергокомплекса предприятия.

Обычно при реализации энергосервисных проектов предусматривается также и установка системы мониторинга энергоэффективности. Однако такая система, как правило, охватывает контроль энергопотребления только по объектам, на которых выполняются энергосервисные мероприятия (для отслеживания их эффекта).

Комплексная, полномасштабная разработка и постановка системы мониторинга требует специального привлечения высококвалифицированных профессионалов в этой области, которых, вероятнее всего, может не оказаться в штате предприятия.

Поэтому в состав рабочей группы энергоменеджмента предприятия рекомендуется включать 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 (см. Рис.3).

Реальную помощь предприятиям оборонной промышленности может оказать успешно развивающееся НП «Инновационный кластер разработчиков

технологий и приборов, обеспечивающих надежность, энергоэффективность и безопасность объектов техносферы (Инновационный кластер НЭБ)»

Цель создания и деятельности Кластера:

- объединение и взаимодополняющая кооперация:
 - разработчиков технологий, производителей приборов и специализированных предприятий;
 - экспертных, научно-исследовательских и образовательных предприятий;
 - испытательных центров и лабораторий специализирующихся в области обеспечения надёжности, безопасности и энергоэффективности объектов реального сектора экономики (строительства, промышленности, ЖКХ, энергетики, транспорта, и др.);
- обобщение методического и практического опыта ведущих экспертов в области экспертизы промышленной безопасности; строительной экспертизы; энергетических исследований; пожарной и экологической экспертиз;
- комплексные решения по обеспечению надежности, энергоэффективности и технической безопасности;
- обеспечение устойчивого развития, повышения конкурентоспособности и эффективности работы участников Кластера;
- создание для организаций, входящих в Кластер, благоприятных условий (использование кластерных технологий взаимодействия);
- целенаправленное и системное координирование действий участников.

Услуги, предоставляемые Кластером:

- поставка приборов и оборудования;
- энергетическое обследование,
- экспертиза промышленной безопасности;
- строительная экспертиза;
- экспертиза пожарной безопасности;
- экологическая экспертиза;
- разработка и реализация комплексных систем мониторинга, программ и технологий;
- обучение, повышение квалификации и стажировка специалистов.

По всем вопросам создания системы энергоменеджмента предприятия, проведения ее аудита и консультации по данной проблеме просьба обращаться в АНО «Военный Регистр».

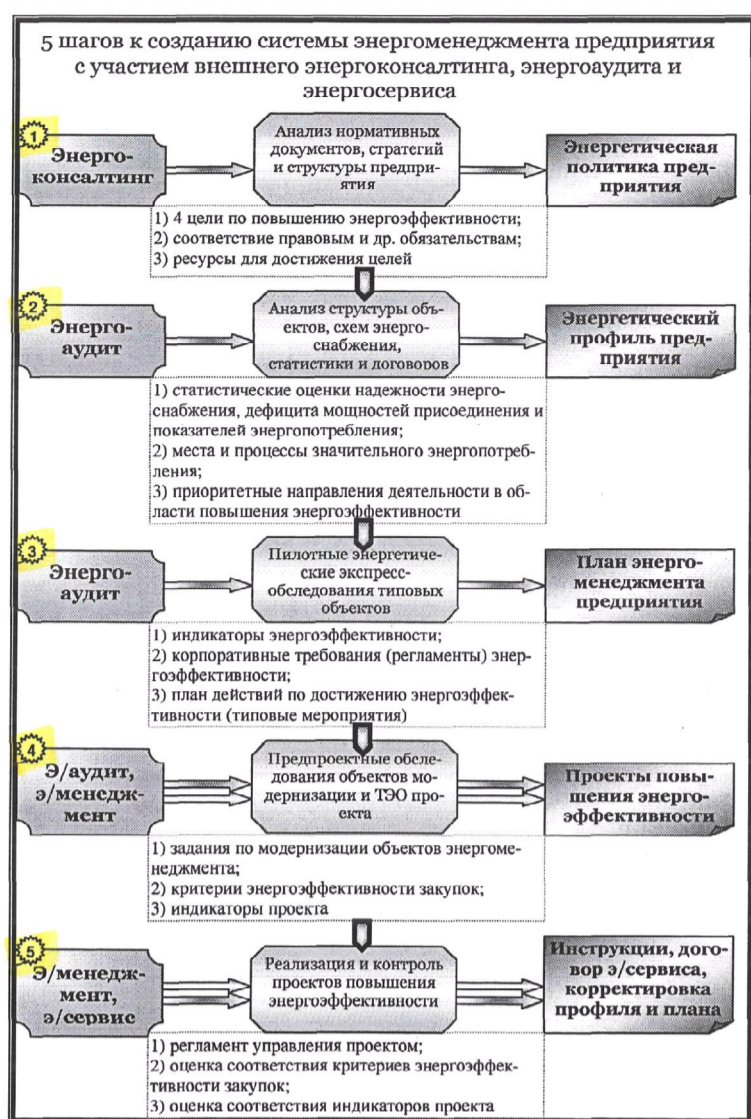


Рис. 4. 5 шагов к созданию системы энергоменеджмента предприятия