

## INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF THE ENTERPRISE

**Annotation:** *This article analyzes the issue of increasing the energy efficiency of industrial enterprises. The author considers issues related to the main directions of energy efficiency. In order for energy efficiency improvements to be as effective as possible, it is necessary to clearly and clearly understand what most of all hinders the introduction of energy efficient technologies and the elimination of old stereotypes of behavior.*

**Key words:** *energy efficiency improvement, enterprises, energy saving, energy resource, technological process.*

Юсупов Одилжон Якибович

(Наманганский инженерно-строительный институт)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация:** *В данной статье проанализирован вопрос повышения энергоэффективности промышленных предприятий. Автор рассматривает вопросы, связанные с основными направлениями повышения энергоэффективности. Чтобы повышения энергоэффективности была максимально эффективна, необходимо четко и ясно понять, что более всего мешает внедрению энергоэффективных технологий и устранению прежних стереотипов поведения.*

**Ключевые слова:** *повышение энергоэффективности, предприятия, энергосбережение, энергоресурс, технологических процесс.*

Энергетическая эффективность – 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.

Уровень энергетической эффективности производства оказывает существенное влияние на конкурентоспособность предприятия, что в условиях рыночной экономики напрямую влияет на занимаемую долю рынка. С учетом постоянного роста цен на энергетические ресурсы, влияние уровня энергетической эффективности на успешную деятельность предприятия усиливается с каждым годом, а вопрос повышения энергоэффективности производства приобретает первостепенную важность [1].

Важным показателем уровня энергетической эффективности на производственных предприятиях является величина энергоемкости выпускаемой продукции, представляющая долю стоимости энергетических ресурсов в производимой продукции.

Снижение энергоемкости продукции позволяет снизить себестоимость её производства и тем самым повысить конкурентоспособность.

Под показателями энергетической эффективности предприятия понимается удельный расход энергетических ресурсов на выпуск единицы продукции. Помимо общего удельного расхода энергетических ресурсов на выпуск продукции выделяют удельный расход энергоресурсов на отдельные этапы производства, отдельные технологические процессы или технологические операции. Также показатель энергетической эффективности может быть определен для отдельной единицы используемого на предприятии оборудования [2].

Для отражения энергоэффективности работы отдельного оборудования или производственных процессов преимущественно используются индивидуальные показатели энергетической эффективности отдельно по каждому потребляемому энергоресурсу с размерностью

кВт\*ч/ед. продукции, Гкал/ед.продукции, куб.м./ед.продукции и т.д. Для отражения энергоэффективности всего предприятия или энергоэффективности по определенной номенклатуре выпускаемой продукции используется показатель суммарного расхода всех потребляемых энергоресурсов на выпуск продукции с размерностью т.у.т./ед. продукции.

Как повысить энергоэффективность предприятия

Первым шагом к повышению энергетической эффективности является детальный аудит текущего состояния систем потребления энергоресурсов и отдельного оборудования, а также анализ договорных условий с поставщиками энергоресурсов и эффективности организации технологических процессов с точки зрения потребления энергетических ресурсов [3].

По результатам проведенного аудита необходимо получить информацию по 3-м основным направлениям [4], [5], [6]:

1. Имеется ли возможность изменить договорные условия с поставщиками энергоресурсов с целью снижения платежей. Зачастую существенного снижения платежей за электроэнергию можно получить благодаря смене системы ценообразования. В случае наличия возможности получения энергоресурсов от альтернативных поставщиков, необходимо провести сравнительные расчеты платежей.

2. Возможно ли снизить объем потребленных энергоресурсов или платежей за них за счет изменения организации производственного процесса. Например, при применении многоставочного тарифа на электрическую энергию существенную экономию дает сдвиг пиков потребления в сторону более низких тарифных ставок, а в случае оплаты за мощность – сглаживание пиковых нагрузок. В некоторых случаях изменение режима работы оборудования требует изменения организации производственных процессов, в других случаях режим работы

оборудования может быть изменен без вмешательства в организацию производства. За счет оптимальной организации производственных процессов можно снизить количество нагревов, пусков, растопок и других энергоемких операций.

3. Должен быть определен потенциал энергосбережения и получен перечень технических энергосберегающих мероприятий с расчетом необходимых инвестиций, ожидаемой экономии и сроков окупаемости. Данные мероприятия могут давать как прямую экономию энергоресурсов, так и экономию расходов на оплату энергоресурсов без экономии энергоресурсов в натуральном выражении. Примером является установка системы накопления электроэнергии при использовании 2-х или 3-х зонного тарифа на электроэнергию. Система берет электроэнергию из сети ночью, в период действия низкой тарифной ставки и отдает электроэнергию потребителям в период действия высокой тарифной ставки. Также данная система может быть использована для снижения пиковой мощности (в случае оплаты за мощность).

***Реализация мероприятий по повышению энергоэффективности.***

После проведения детального Аудита и обоснования каждого мероприятия проводится поэтапное внедрение мероприятий с учетом запланированных сроков, планируемого эффекта и необходимых инвестиций.

***Мероприятия по энергосбережению можно разбить на три условные группы:***

- Организационные мероприятия
- Низкозатратные мероприятия
- Высокзатратные мероприятия

**Организационные мероприятия**

Большая часть организационных мероприятий при должной проработке на этапе аудита может быть реализована специалистами предприятия без привлечения сторонних организаций. Часть мероприятий

требует привлечения специализированных организаций или дополнительных финансовых расходов. Все требуемые инвестиции должны быть учтены на этапе проведения аудита.

Мы рекомендуем внедрить все организационные мероприятия сразу и без особого анализа и раздумий.

Внедрение организационных мероприятий, как правило, ничего не стоит, но может дать моментальный результат.

К организационным мероприятиям можно отнести:

- Проверка договоров на энергоснабжение. Переход на более выгодный тариф.
- Оптимизация порядка эксплуатации и графика ремонтов оборудования.
- Оптимизация порядка эксплуатации систем освещения, кондиционирования, вентиляции.

***Низкозатратные мероприятия по энергосбережению.*** На низкозатратные мероприятия по энергосбережению необходимо взглянуть более детально.

Первым делом нам необходимо рассчитать срок окупаемости всех низкозатратных мероприятий.

И так, вот 3 простых правила внедрения энергосберегающих мероприятий:

1. Мероприятия, срок окупаемости которых менее одного года, следует внедрять сразу и в первую очередь.
2. Низкозатратные мероприятия, которые окупятся за два-три года, необходимо ранжировать по сроку окупаемости и постепенно внедрять в последующие годы.
3. Мероприятия по энергосбережению, срок окупаемости которых более трех лет, можно отложить на потом или вовсе исключить из списка.

Самый детальный анализ необходимо посвятить высокозатратным – инвестиционным мероприятиям.

### ***Высокозатратные мероприятия по энергосбережению.***

Высокозатратные мероприятия требуют, как правило,

- высоких вложений,
- поэтапный план внедрения,
- и имеют длинный срок окупаемости.

Хотя, длинный срок окупаемости – это не факт.

Например, перевод котлов в водогрейный режим – высокозатратное мероприятие, которое может окупиться за 6-12 месяцев.

Поэтапный план внедрения проще всего объяснить на примере.

Допустим, на предприятии необходимо сократить затраты на отопление.

### ***Контроль и корректировка результатов***

Перед тем, как внедрять какие-либо мероприятия, вам необходимо зафиксировать базовые показатели.

Базовые показатели это точка отсчета, с которой вы будете сравнивать свои результаты.

Точка отсчета особенно важна для заключения и контроля энергосервисного договора.

Давайте приведем пример.

Допустим, ваше предприятие потребляет 10 000 кВт.ч. электроэнергии в месяц и выпускает при этом 5 000 единиц продукции.

Это ваш базовый показатель.

Далее, в течение следующих 2х лет вы

- проводите энергоаудит,
- разрабатываете план действий и
- внедряете энергосберегающие мероприятия с целью повысить энергоэффективность предприятия в секторе электропотребления.

Через 2 года ваше предприятие потребляет 12 000 кВт. ч. электроэнергии, выпускает при этом 7 000 единиц продукции.

Базовое потребление электроэнергии на единицу продукции =  $10\ 000 \text{ кВт.ч.} / 5\ 000 \text{ единиц продукции} = 2 \text{ кВт.ч. на 1 единицу продукции}$ .

Потребление электроэнергии на единицу продукции после внедрения энергосберегающих мероприятий =  $12\ 000 \text{ кВт.ч.} / 7\ 000 \text{ единиц продукции} = 1,714 \text{ кВт.ч. на 1 единицу продукции}$  % Падения =  $(2/1,714 - 1) * 100\% = 16,7\%$

Вам удалось снизить потребление электроэнергии на 16,7% из расчета на 1 единицу продукции.

Если ваша цель была – 15% – отлично, эффект от мероприятий превысил ожидаемый результат.

Если ваша цель была – 20% – необходимо разобраться, почему цель не достигнута, устранить недочеты и попытаться достичь результата в следующем периоде.

Как повысить энергоэффективность предприятия – подводим итог

Подводя итог нашего процесса повышения энергоэффективности производственного предприятия, хочу еще раз заострить ваше внимание на правильном подходе к данной задаче:

- Анализируем структуру затрат на энергоресурсы
- Определяем самые затратные процессы
- Выявляем причины и источники энергопотерь
- Составляем список экономически целесообразных мероприятий и план их внедрения
- Внедряем энергосберегающие мероприятия и контролируем их отдачу

Если вы будете следовать данному процессу, мы гарантируем вам позитивный результат.

Мероприятия технического характера в большинстве случаев требуют определенных финансовых вложения. Размер инвестиций определяется на этапе аудита. В зависимости от размера инвестиций, чистой приведенной стоимости мероприятий и индекса рентабельности инвестиций принимается решение об источнике инвестиций. В зависимости от источника инвестиций мероприятия могут быть реализованы на основе следующих принципов:

- реализация мероприятий за счет собственных средств предприятия;
- реализация мероприятий за счет кредитных средств;
- реализация мероприятий на основе энергосервисного контракта (энергетического перфоманс - контракта);
- реализация мероприятий на основе договора подряда/поставки с элементами энергосервисного контракта в части гарантии получения экономии энергоресурсов.

***Мониторинг повышения энергоэффективности.*** Не менее важным этапом в повышении энергоэффективности предприятия является мониторинг эффективности реализованных мероприятий.

Мониторинг должен осуществляться индивидуально для каждого мероприятия или группы идентичных мероприятий. Продолжительность мониторинга определяется отдельно для каждого мероприятия в зависимости от его особенностей. Сравнение величины потребления энергоресурсов необходимо проводить с сопоставимых условиях.

Расчет снижения платежей должен учитываться с учетом изменения тарифов а также дисконтирования денежного потока.

### **Литература**

1. Повышение эффективности использования энергии в промышленности Дании. М., РДИЭ- Минтопэнерго РФ, 1999 - 2000.



2. Б.И.Леончик, О.Л.Данилов. Научные основы энергосбережения Учебное пособие.-М.: Издательский комплекс МГУПП, 2000.-107 с.
3. К.Р.Аллаев, Ф.А.Хошимов Энергосбережение промышленных предприятий, Монография, -Т.: Фан, 2012.
4. Юсупов О. Я. О Механической модели устройства мироздания //Science Time. – 2016. – №. 6 (30). – С. 406-409.
5. Юсупов О. Я. Актуальность проблемы экономии электроэнергии в современных условиях развития экономики промышленности //Экономика и социум. – 2021. – №. 2-2. – С. 388-392.
6. Юсупов О. Я. Энергосбережение в системах транспортировки тепловой энергии //Научное знание современности. – 2021. – №. 2. – С. 33-36.
7. Umarov A., Zohidov I. «Electric conductivity. dependence on current strength» teaching the subject. according TO 10th FORM //Збірник наукових праць ЛОГОΣ. – 2020. – С. 7-8.
8. Umarov A., Zohidov I. Teaching chapter «electric resistance» 8th–class, physics course //Збірник наукових праць ЛОГОΣ. – 2020. – С. 110-114.
9. Zokhidov I. O. et al. Theme and interdisciplinary connections in teaching sound phenomena on the course of physics for the 6th grade //новые педагогические исследования. – 2020. – С. 8-10.
- 10.Zokhidov I. Educational and edifying roles of the physics extracurricular activities //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Т. 1. – №. 2. – С. 319-322.