

# Применение технологий по энергосбережению на автотранспортных предприятиях

## The use of energy-saving technologies in the enterprises of road transport

### **Паршина Л.Н.**

канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономическая теория» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I  
e-mail: ParshinaLN@yandex.ru

### **Parshina L.N.**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department "Economic theory", St. Petersburg State University of Railways of Emperor Alexander I  
e-mail: ParshinaLN@yandex.ru

### **Ганюков И.С.**

студент Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I

### **Ganyukov I.S.**

Student of the Emperor Alexander I St. Petersburg state transport University

### **Аннотация**

Рассмотрены актуальные проблемы энергосбережения на автотранспортных предприятиях. Найдены и обозначены основные проблемы на пути к наиболее развитым способам создания пути энергосбережения на предприятиях. Предложены методы, способные при современной экономической ситуации в стране уменьшить потребление энергоресурсов на автотранспортных предприятиях. Рассмотрены конкретные примеры применения энергосберегающих технологий и сделаны выводы.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергопотребление, центральная задача энергетики, энергоаудит, энергетический менеджмент, методы для энергосбережения, экономия топливно-энергетических ресурсов, энергетическая эффективность, расход электроэнергии.

### **Abstract**

The actual problems of energy saving at motor transport enterprises are considered. Found and identified the main problems on the way to the most developed ways to create a way of energy saving in enterprises. The methods that can reduce the consumption of energy resources in road transport enterprises in the current economic situation in the country are proposed. Specific examples of energy-saving technologies application are considered and conclusions are drawn.

**Keywords:** energy saving, energy consumption, the Central task of energy, energy audit, energy management, methods for energy saving, saving fuel and energy resources, energy efficiency, electricity consumption.

После распада СССР и последовавшего экономического кризиса, наступившего в конце девяностых годов, в Российской Федерации предприятия, ориентированные на рациональное расходование энергетических и топливно-энергетических ресурсов, стали большой редкостью. Сегодня промышленность РФ, в основном, продолжает работать на оборудовании и по технологиям, актуальным в прошлом веке. Основные фонды большинства предприятий

устарели и морально, и физически и стали являться энергорасточительными. В настоящее время наблюдается неуклонный рост энергоемкости промышленной продукции. Эффективное использование энергетических ресурсов предприятия влияет, прежде всего, на рентабельность его работы и является одним из рычагов управления конкурентоспособностью. Ввиду быстрого увеличения цен на энергоносители, затраты на них и в коммунальной сфере, и в промышленности значительно выросли.

Развитию энергоэффективности и энергосбережению на сегодняшний день препятствует ряд организационных, технических, правовых и экономических недостатков, существующих как на большинстве российских предприятий, так и на уровне регионов и страны в целом. Предприятия для успешной работы должны обязательно учитывать весь комплекс внешних факторов, хотя активного влияния оказывать на них практически не могут:

1) размытые перспективы развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК), вызывающие у предприятий стремление к строительству собственных источников энергии, стоимость которых с учетом их транспорта будет ниже, чем при централизованном энергоснабжении;

2) несовершенная законодательная база страны, характеризующаяся не только сложностью и изменчивостью, но и значительной неопределенностью;

3) отсутствие действенного механизма поощрения предприятий, внедряющих энергосберегающие мероприятия (льготные кредиты и налоги, снижение тарифов на энергию и т.д.);

4) изменение тарифов на топливо и энергию практически непредсказуемо;

5) слаборазвитый рынок энергосберегающего оборудования и услуг по внедрению мероприятий по энергосбережению;

6) отсутствие грамотной схемы финансирования мероприятий, направленных на энергосбережение;

7) малоэффективная работа государственных органов по регулированию деятельности предприятий энергетики.

8) невозможность поставки в страну необходимого оборудования.

На потери топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и энергоэффективность влияет группа факторов:

- низкий технический уровень энергохозяйства и (или) техническое несовершенство технологических производств предприятия, их недогрузка;
- энергорасточительство;
- несовершенство управления энергопотреблением, как отдельных объектов, так и предприятия в целом;
- низкая степень квалификации работников организации.

На эту группу факторов, в отличие от внешних, предприятия могут активно воздействовать и практически снизить их отрицательное влияние до определенного минимума. Предотвратить наступление энергетического кризиса в стране не в силах даже крупное предприятие, но снизить отрицательное воздействие факторов в производственной деятельности промышленных предприятий – это вполне реальная задача. Следовательно, для большинства предприятий, в число которых входят энергоёмкие предприятия, является объективной необходимостью разработка концепции по организации системы рационального потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и энергосбережения, а также механизмов и способов ее реализации.

На сегодняшний день энергосбережение является одной из центральных задач энергетики. Это связано, прежде всего, с исчерпаемостью основных энергоресурсов, с возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами, последовавшими за нерациональным использованием природных богатств.

Под экономией энергии подразумевается эффективное использование энергоресурсов, реализованное за счет применения инновационных решений, которые:

- ✓ осуществимы технически;
- ✓ обоснованы экономически;

- ✓ приемлемы с экологической и социальной точек зрения;
- ✓ не изменяют привычного образа жизни.

Практическая работа по энергосбережению начинается с энергоаудита, основными задачами которого является:

- углубленное обследование энергохозяйства;
- исследование энергопотребления;
- разработка и анализ энергобалансов предприятий;
- определение потенциала энергосбережения и удельных расходов энергии на предприятии;
- разработка рекомендаций и программ энергосбережения по снижению потерь энергии и энергосберегающих проектов с целью улучшения энергетической эффективности работы предприятия;
- составление энергетического паспорта предприятия.

Затраты на электроэнергию в России составляют 5–40% от себестоимости продукции, поэтому энергосбережение предприятий является одним из важнейших направлений политики государства. На большинстве заводов и фабрик установлены высокомошные электродвигатели, превышающие энергозатраты на 60% больше необходимой нормы. В случае доказанной окупаемости оборудования и технологий, способствующих энергосбережению, они активно внедряются. Однако метод энергосбережения с помощью программно-аналитических комплексов зачастую не принимается во внимание, тем не менее, он способен обеспечить уменьшение расхода энергоресурсов на 16–20% за счет оптимизации существующего энергопотребления и, соответственно, быструю окупаемость.

Рассмотрим два основных метода энергосбережения на транспортных предприятиях.

Первый метод основывается на внедрении энергосберегающего оборудования и технологий с помощью высококвалифицированных специалистов.

Второй метод заключается в применении программно-аналитических комплексов, выполняющих сразу несколько основных задач, способствующих снижению энергозатрат:

- ✓ вовлечение в процесс энергосбережения каждого работника путем создания административного, психологического, профессионального и финансового стимулов;
- ✓ предоставление в распоряжение каждого работника, имеющего соответствующую степень квалификации, программного механизма, позволяющего выявлять непроизводительные энергозатраты в режиме реального времени.

При выполнении этих задач кооперативные усилия всех работников предприятия обеспечивают ежедневное «всеобщее» энергосбережение путем оптимизации расхода энергии.

Немаловажен тот факт, что для достижения наибольшего эффекта энергосбережения, необходимо применять оба метода. Препятствием на пути энергосбережения может стать:

- низкая заинтересованность работников;
- недостаточная информированность специалистов о резервах энергосбережения и непонимание того, как эти резервы можно задействовать.
- трудности при применении энергосберегающей технологии к устаревшему оборудованию.

Мотивирование персонала и оперативный контроль энергетической эффективности помогут обеспечить оптимизацию энергопотребления. Изменить ситуацию также поможет внедрение программно-аналитических комплексов, которые призваны обеспечить мотивацию сотрудников, предоставляя в их распоряжение механизм выявления непроизводительных энергозатрат. При этом механизм стимулирования усилий по энергосбережению уже заложен в самом комплексе.

В 2017 г. было проведено исследование в ремонтно-механическом цеху на одном из старейших предприятий г. Тулы – ОАО Машиностроительный завод «Штамп» им. Б.Л. Ванникова. В ходе проведенного исследования был определен показатель энергозатрат по цеху равный 353 кВт. Данный пример относится к первому методу.

Для электроснабжения силовых электроприемников следует выбирать наиболее экономичные системы, обеспечивающие необходимую безопасность, надежность и удобство эксплуатации электроустановок. В данном цеху применили радиальную схему электроснабжения. Принцип её работы заключается в том, что от источника питания отходят линии, питающие крупные электроприемники или распределительные пункты, а от них самостоятельные линии, питающие прочие электроприемники и оборудование малой мощности. Радиальные схемы обеспечивают относительно высокую надежность питания, поэтому в них легко могут быть применены элементы автоматики и защиты. Таким образом, используя радиальную схему электроснабжения, расход электроэнергии был снижен на 13%, т.е. до 309 кВт. Примененная схема основывается на первом методе энергосбережения, и может быть использована в системах электроснабжения промышленных предприятий.

Более трудоемкими и затратными, но более эффективными техническими мероприятиями были:

- Установка узлов учета тепла на объектах предприятия – снизила расход тепла на 20–30%.
- Произведена замена традиционной системы обогрева на теплый пол с прокладкой из пластиковых труб. Такая система окупилась за пару лет, при этом издержки на отопление были снижены в 1,7 раза.
- Установлены генераторы на базе ПГУ, ГТС, ГТУ. Таким образом, уменьшились издержки предприятия на покупку электроэнергии в 2–3 раза.
- 40% электроэнергии, которая приходилась на электродвигатели, было сэкономлено на том, что была внедрена система частотного регулирования в приводах электродвигателя, расположенных в системах вентиляции, на насосных станциях и всех объектах с переменной нагрузкой. Срок окупаемости такой системы составил всего 6 мес.
- Энергоаудит, проведенный в системе освещения, показал, что установка пусковых реле позволяет увеличить срок службы ламп в 2 раза, а также снизить потребление электричества энергооборудованием.

Также были проведены мероприятия, направленные на экономию воды и тепла на данном предприятии (табл. 1)

Таблица 1

**Таблица мероприятий, направленных на экономию воды и тепла**

N	Наименование мероприятия	Годовая экономия, %
<b>Системы отопления</b>		
1	Оснащение систем отопления счетчиками расходов	53 % от потребления тепловой энергии
2	Снижение теплоспонобления за счет автоматизации систем отопления путем установки индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) в корпусах и общежитиях	27 % от потребления тепловой энергии
3	Снижение трансмиссионных потерь через оконные проемы	21 %
4	Улучшение тепловой изоляции стен, полов и чердаков	48 %
<b>Системы горячего водоснабжения (ГВС)</b>		
1	Оснащение систем ГВС счетчиками расхода горячей воды	17 % от потребления горячей воды
2	Снижение потребления за счет оптимизации расходов и регулирования температуры	12 % от потребления горячей воды

Ко второму методу можно отнести пример одной из российских фирм по грузоперевозке на автомобилях Газель. Расход бензина на карбюраторных версиях автомобиля напрямую зависит от стиля езды и частоты своевременного обслуживания карбюратора и двигателя.

Путём мотивирования персонала на более экономичную езду и усиленным контролем за состоянием системы питания двигателя на рабочих автомобилях, было сэкономлено около 7 литров топлива с одного полного бака топлива (бензина), что составляло 11% от полного

объёма бака. Такая экономия позволяла автомобилю проезжать на 50–70 км больше, по сравнению с расстоянием, которое автомобили проезжали до внедрения данного метода.

Спустя несколько лет, следующим шагом на пути к экономии топлива был переход всего автопарка грузовых автомобилей на газобаллонное оборудование (ГБО).

Средний расход бензина на грузовом автомобиле Газель составлял около 15 л/100 км. Цена бензина АИ-92 в среднем по регионам Российской Федерации составляла примерно 42 руб./л, газа – 24 руб./л. Цены представлены на период середины 2019 г.

Расход газа всегда несколько больше, чем бензина, что обусловлено физико-химическими свойствами пропан-бутановой смеси, используемой в качестве моторного топлива. В установках, которые позволяют двигателю грамотно работать на газе, его расходуется примерно на 15% больше, чем бензина. В нашем примере это около 17 л/100 км, такие данные даны в технической документации к данному типу двигателей внутреннего сгорания.

Предположим среднесуточный пробег автомобиля в пределах 200 км. Перед установкой ГБО фирма рассчитывает, насколько быстро окупится вложение в экономию (табл. 2).

Направленные на экономию топлива мероприятия окупают себя меньше чем за четыре мес.

Таблица 2

**Расчёт окупаемости газобаллонного оборудования на одном грузовом автомобиле**

Номер пункта	Наименование	Формула/значение	Результат
1	Цена одного литра бензина А-92, руб.	42	_____
2	Цена одного литра газа, руб.	24	_____
3	Средний пробег за 1 месяц, км	(200 км/сут.)*22 сут.	4400
4	Средний расход бензина на 100 км, литров	15	_____
5	Расход бензина за месяц, литров	(П.3/100)*П.4	660
6	Расход газа за месяц, литров	П.5*1,15	759
7	Стоимость ГБО, руб.	35000	_____
8	Расходы на бензин за месяц, руб.	П.5*П.1	27720
9	Расходы на газ за месяц, руб.	П.6*П.2	18216
10	Экономия после перехода на газ, руб./мес.	П.8-П.9	9504
11	Срок окупаемости оборудования, месяцев	П.7/П.10	3,7

Исходя из приведённых выше примеров, можно с уверенностью сказать, что на сегодняшний день энергоаудит становится неотъемлемой частью системы модернизации предприятия. Успешное введение энергоаудита в совокупности с энергетическим менеджментом в большой степени зависит от отношения к нему руководства предприятия. Необходимо планомерно налаживать систему управления энергопотреблением во всех ее аспектах: техническом оснащении предприятий, проведении энергоаудита и создании структуры и процедуры энергоменеджмента, обучении персонала.

**Литература**

1. Сыдыков Б.К. создание концепции системы рационального потребления и энергосбережения на предприятии – С. 236–242.
2. Чазов А.В., Чазова Т.Ю. Управление энергоэффективностью (энергетический менеджмент) на промышленном предприятии. – Екатеринбург: НПЦ "Радикал", 2001.
3. Злобин А.А., Курятов В.Н., Романов Г.А. Потенциал энергосбережения и его реализация // Энергоназор и энергоэффективность. – 2008. – № 3. – С. 75–82.
4. Боровков М.В., Галковский В.А. Михайлов В.А. Повышение эффективности использования энергоресурсов предприятия // Промышленная энергетика. – 2006. – №5.