

УДК 620.9 DOI: 10.14451/1.238.53

Использование инновационных энергосберегающих подходов на современных предприятиях

© 2024 Филиппов Иннокентий Валерьевич

Аспирант экономических наук, кафедры управления судостроительным производством. Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: 9852920@mail.ru

Ключевые слова: энергосбережение; энергоэффективность; энергосберегающие технологии; промышленность; ресурсы; снижение затрат; конкурентоспособность; устойчивое развитие.

В статье рассматриваются теоретические положения конкурентоспособности как отдельного предприятия, так и экономики государства в целом через призму экономической и экологической выгоды применения энергоэффективных и энергосберегающих технологий. Анализируется возможность применения энергосберегающих подходов и технологий в различных отраслях, в том числе в промышленности.

Изучены возможности повышения энергоэффективности и энергосбережения, с одной стороны, в качестве условия увеличения конкурентоспособности, с другой стороны, как один из ключевых элементов обеспечения экологической устойчивости в концепции устойчивого развития. Рассмотрены методы и сложности внедрения этих методов. Как результат исследования выявлен оптимальный, с точки зрения автора, подход к успешному внедрению и максимальной реализации возможностей энергосберегающих технологий.

Введение

В условиях глобального стремления к повышению энергоэффективности, промышленные предприятия все чаще обращают внимание на энергосберегающие технологии как на способ улучшения своих операционных показателей и снижения затрат.

Инновационные технологии и методы энергосбережения и энергетической оптимизации во всех сферах – от промышленности до личного потребления – представляет собой ключевой

и неотложный шаг в решении особенно острых в наше время экологических проблем. Среди наиболее важных проблем можно выделить глобальные климатические трансформации, критическое загрязнение атмосферы, а также истощение природных ресурсов планеты.

Энергосбережение в промышленности не только является важным аспектом в контексте устойчивого развития, но и обладает значительным потенциалом для улучшения экономической эффективности предприятий. По мере того как

технологии развиваются и мировая экономика сталкивается с ростом цен на энергоресурсы и ужесточением экологических норм, интерес к энергоэффективным технологиям значительно увеличивается [2].

Первичным двигателем интереса к энергосбережению в промышленности является стремление к снижению операционных затрат. Энергия часто составляет значительную часть переменных затрат на производственных предприятиях. Уменьшение потребления энергии позволяет предприятиям не только снижать расходы, но и повышать общую экономическую эффективность за счёт уменьшения зависимости от колебаний цен на энергоресурсы. Вторым не менее важным фактором является глобальная необходимость снижения воздействия промышленности на окружающую среду [1].

Промышленные предприятия значительно способствуют выбросам парниковых газов, что ставит перед ними задачу внедрения чистых технологий. Энергосберегающие технологии помогают достигать этой цели, тем самым способствуя выполнению международных экологических соглашений и национальных нормативов. Улучшение энергоэффективности часто требует внедрения новых технологий и обновления устаревшего оборудования. Это стимулирует инновационные разработки в секторе промышленного оборудования и систем управления процессами, что не только способствует снижению потребления энергии, но и улучшает общую производительность технологических процессов.

Энергосбережение и энергоэффективность

Энергосбережение – это задача, требующая комплексного и нестандартного подхода. Это не просто снижение потребления, а оптимизация использования энергоресурсов на всех этапах производственных и технологических процессов. Ключевым аспектом является не просто уменьшение энергозатрат, а повышение эффективности и продуктивности при одновременном сохранении или улучшении качества выпускаемой продукции. Речь идет о глубокой трансформации систем управления энергопотребле-

нием, внедрении передовых инженерных решений и интеллектуальных систем мониторинга. Энергосбережение – это не одноразовая акция, а непрерывный процесс поиска и реализации новаторских, прорывных подходов к рациональному и бережливому использованию энергетических ресурсов. Это стратегическая задача, требующая пристального внимания руководства, вовлеченности всего коллектива и внедрения передовых управленческих практик [4].

Энергоэффективность обеспечивается благодаря применению инновационных ресурсосберегающих методик. Передовые энергетические технологии представляют собой модернизированные или принципиально новые производственные процессы, характеризующиеся повышенным коэффициентом рационального использования топливно-энергетических ресурсов [3].

Энергосберегающие технологии в промышленности охватывают широкий спектр оборудования, инструментов, методик и систем, которые способствуют уменьшению потребления энергии при сохранении или улучшении уровня производственной активности. Основной целью таких технологий является оптимизация энергетической эффективности, что влечет за собой сокращение затрат и стремительное развитие экономики и промышленности [13].

Комплексный подход к энергосбережению позволяет добиться значительных результатов в снижении экологического следа производства:

1. Повышение эффективности использования имеющихся энергетических ресурсов путем применения инновационных технологий, направленных на оптимизацию процесса производства;
2. Снижение энергозатрат за счет внедрения экологически чистых источников энергии;
3. Снижение энергозатрат за счет использования вторичных ресурсов энергии.

Методы повышения эффективности использования имеющихся источников энергии

К способам повышения эффективности использования имеющихся источников энергии в промышленности относятся:

1. Переменное регулирование частоты (ЧРП): Применение преобразователей частоты для управления скоростью работы электродвигателей;
2. Применение рекуперации тепловой энергии;
3. Использование автоматического управления освещением, что сокращает потребление энергии на освещение;
4. Передовые производственные системы: внедрение инновационных автоматизированных решений, которые повысят эффективность операционных процессов и обеспечат существенное снижение издержек;
5. Передовая теплоизоляция оборудования и трубопроводов: применение изоляционных разработок последнего поколения для уменьшения тепловых потерь в производственных установках [12].

Перечисленные меры влияют на потребление энергии и эффективность производственных процессов через несколько ключевых механизмов:

1. Снижение потребления первичных ресурсов. Многие технологии направлены на уменьшение необходимости в первичных энергетических ресурсах, например, за счет использования отходящего тепла или оптимизации процессов. Это прямо сокращает затраты на сырье и энергию.
2. Оптимизация производственных процессов. Современные системы управления и автоматизация позволяют точно контролировать и регулировать процессы таким образом, чтобы избежать излишнего расхода энергии, сохраняя при этом или даже увеличивая объемы производства.
3. Повышение производительности оборудования. Эффективное оборудование часто работает быстрее и с меньшим количеством пере-

боев, что ведет к уменьшению энергозатрат на единицу продукции.

4. Улучшение качества продукции. Более стабильные и контролируемые условия производства, обеспечиваемые энергосберегающими технологиями, способствуют снижению брака и повышению качества изготавливаемой продукции, что также экономит ресурсы, затрачиваемые на доработку или перепроизводство [11].

Эти механизмы в совокупности создают значительные экономические преимущества.

В металлургической индустрии энергосбережение реализуется посредством внедрения передовых, высокотехнологичных печей с высокой теплоизоляцией и интеллектуальных систем управления горением. Эти усовершенствования позволяют осуществлять контроль над температурным режимом и временными параметрами производственных процессов, что, в свою очередь, приводит к более эффективному использованию энергии и сырья. Кроме того, многие металлургические заводы используют сложные системы рекуперации энергии, которые перерабатывают тепло от горячих газов, выходящих из печей, для генерации пара или электроэнергии [7].

Машиностроительная отрасль (например, автомобильная промышленность) демонстрирует значительные достижения благодаря применению энергосберегающих технологий. Производители автомобилей активно внедряют роботизированные системы и технологии многого производства, которые повышают точность и эффективность производственных линий. Эти технологии не только уменьшают потребление энергии, но и сокращают время производства и материальные отходы, что ведет к общему снижению затрат на производство каждого автомобиля. В автомобильной отрасли, где акцент на инновациях и эффективности особенно высок, одна из фабрик по производству компонентов осуществила полную модернизацию своего оборудования. Внедрение роботизированных систем с интегрированными энергосберегающими

функциями позволило не только ускорить производственные линии, но и значительно уменьшить энергопотребление на единицу продукции. Такие изменения способствовали уменьшению затрат и увеличению объемов производства без дополнительных затрат на энергию.

В химической промышленности, где производственные процессы традиционно энергоемки, одна из ведущих компаний решила интегрировать систему рекуперации тепла для использования отходящего тепла в процессах переработки. Использование рекуперированного тепла для нагрева реагентов позволило значительно снизить потребление природного газа. Эта мера не только уменьшила общие энергетические затраты на заводе, но и сократила объемы выбросов углекислого газа, способствуя улучшению экологической безопасности производства [5].

Переход на альтернативные источники энергии

В современном мире тема использования инновационных энергетических технологий является чрезвычайно актуальной и злободневной. К таким источникам энергии относятся в первую очередь электростанции на солнечных батареях и ветровые электростанции [9].

Повышение эффективности утилизации энергии (рекуперация)

Примером использования вторичной энергии является модернизация системы вентиляции и кондиционирования здания с использованием технологии рекуперации тепла позволяет обеспечить значительную энергоэффективность. Этот инновационный процесс заключается в том, что часть тепловой энергии, которая обычно уходит при вентиляции, улавливается и возвращается обратно в систему.

Принцип рекуперации основан на высокой теплопроводности специальных пластин, которые монтируются в вентиляционной системе. Выходящий наружу теплый воздух нагревает эти пластины, а поступающий извне холодный воздух, проходя через них, подогревается. Таким образом, поступающий в помещение воздух уже является слегка подогретым, что позволяет

ощутимо уменьшить энергозатраты на отопление [6].

Проблемы и вызовы

Внедрение энергосберегающих технологий в промышленные процессы, несмотря на значительные преимущества, связано с рядом проблем и вызовов, которые могут затруднить или замедлить процесс их адаптации и применения.

Одним из основных барьеров для компаний являются крупные начальные капиталовложения, необходимые для приобретения и установки нового оборудования или модернизации существующих систем. Это может быть особенно сложно для малых и средних предприятий с ограниченными финансовыми ресурсами. Интеграция новых технологий в устаревшие системы может вызвать технические и операционные сложности, так как современное энергоэффективное оборудование часто требует специфических настроек и может быть не полностью совместимо с действующими производственными линиями, что требует дополнительных адаптаций и настройки.

Точный расчет возврата инвестиций также может быть затруднен из-за изменчивости цен на энергию, различий в производственных процессах и внешних экономических условий, может создавать риски для предприятий, особенно в условиях экономической нестабильности. Внедрение новых технологий часто требует дополнительного обучения для инженеров, операторов и технического персонала, что влечет за собой временные и финансовые затраты. Недостаток квалифицированных специалистов может замедлить процесс интеграции и оптимизации работы новых систем.

Внутрикорпоративное сопротивление изменениям может быть значительным барьером, особенно в тех компаниях, где устоявшиеся процессы и культура не способствуют инновациям. Управление изменениями и корпоративная культура, которая поощряет инновации и адаптацию, критичны для успешного внедрения энергосберегающих технологий. Законодательные и ре-

гуляторные ограничения в некоторых случаях могут не способствовать или даже препятствовать внедрению энергоэффективных решений. Например, отсутствие государственных стимулов или поддержки может ограничивать возможности для внедрения новых технологий.

Понимание и преодоление этих вызовов требует комплексного подхода, который включает стратегическое планирование, финансовую поддержку, обучение и развитие персонала, а также активное управление изменениями на всех уровнях организации [8].

Политика энергосбережения на государственном уровне

Для реализации целостного подхода к внедрению энергоэффективных технологий, необходимы преобразования в законодательстве:

1. Повышение осведомленности и сознательности населения в вопросах рационального использования энергетических ресурсов;
2. Предоставление льготных тарифов для зданий с низким уровнем энергопотребления;
3. Как показывает практика зарубежных стран, одним из наиболее эффективных инструментов является предоставление от государства различных экономических поощрений, таких как снижение налоговой ставки, снижение процентной ставки кредитования, а также предоставление субсидий, позволяющих частично покрывать затраты на внедрение инновационных технологий;
4. Внедрение комплексной системы контроля энергопотребления, а также ужесточение мер ответственности за несоблюдение нормативных требований к строительству и эксплуатации объектов недвижимости [2].

Национальные органы власти во многих государствах разрабатывают и внедряют жёсткие нормативы энергоэффективности с целью сокращения объёмов энергопотребления на общегосударственном уровне и минимизации экологического вреда. Подобные меры зачастую предусматривают предоставление налоговых льгот, выделение субсидий или даже введение

штрафных санкций за несоблюдение установленных норм энергопотребления, что служит дополнительным стимулом для предприятий активизировать усилия по повышению энергосбережения [5].

В контексте растущих мировых энергетических кризисов и политической неопределённости, которые могут вызвать резкие колебания цен на энергоресурсы, энергоэффективные технологии дают промышленным компаниям возможность снизить связанные с этим риски и обеспечить большую предсказуемость и стабильность своей операционной деятельности.

Заключение

Изучение экономических выгод энергосберегающих технологий в промышленности подчеркивает их значительный потенциал не только для уменьшения операционных затрат, но и для улучшения экологической устойчивости и операционной эффективности на предприятиях. Данные технологии характеризуются широким спектром позитивного влияния на различные сферы промышленного производства. Они позволяют значительно снизить энергопотребление, совершенствовать производственные процессы и повышать качество выпускаемой продукции.

Экономические выгоды проявляются через снижение затрат на энергоресурсы, уменьшение потребности в обслуживании оборудования и увеличение производительности труда. Эти факторы способствуют повышению конкурентоспособности предприятий на рынке. Экологические преимущества включают снижение выбросов парниковых газов и уменьшение воздействия на окружающую среду, что важно в контексте глобальных усилий по борьбе с изменением климата и устойчивому развитию.

Внедрение технологий энергосбережения подразумевает высокие начальные инвестиции, технические и операционные сложности интеграции, неопределённость возврата инвестиций, необходимость в обучении персонала и внутрикорпоративное сопротивление изменениям. Также влияние имеют законодательные и регуля-

торные ограничения, которые могут замедлять процесс адаптации новых технологий.

Для успешного внедрения и максимальной реализации потенциала энергосберегающих технологий требуется комплексный подход, включающий стратегическое планирование, финансовую

поддержку, обучение и развитие персонала, а также активное управление изменениями. Таким образом, предприятия могут преодолеть существующие барьеры и полностью реализовать экономические и экологические преимущества энергосберегающих технологий.

Библиографический список

1. Бредихин Д. А., Скуркан Е. Энергосберегающие технологии // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров. – Курск, 2024. – С. 133–135.
2. Волков Д. В. Энергосберегающие технологии в автомобильном транспорте // Наука и технологии: перспективы развития и применения : Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2023. – С. 232–236.
3. Коломиец Е. А. Об особенностях процессов развития энергосберегающих систем // Инновационные методы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений : сборник научных трудов 4-й Всероссийской научно-практической конференции. – Курск, 2022. – С. 229–231.
4. Красников М. В., Воронов А. А. Проблемы использования энергосберегающих подходов // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : Сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции. – Курск, 2022. – С. 146–148.
5. Левковская А. В. Энергосберегающие технологии и способы энергосбережения // Современные тенденции в развитии экономики энергетики : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Минск. – 2022. – С. 30–31.
6. Львович К. И., Плотников А. А. Особенности развития энергосберегающих технологий // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : Сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции. Курск. – 2022. – С. 178–180.
7. Малеев Е. А., Петрушина В. В. Энергосберегающие технологии в современном мире // Наука XXI века: вызовы, становление, развитие : Сборник статей XV Международной научно-практической конференции. Петрозаводск. – 2024. – С. 89–92.
8. Менликиев К. Ф. Повышение экономической эффективности использования энергосберегающих технологий // Новая наука: от идеи к результату. – 2024. – № 5. – С. 360–367.
9. Мигунова С. Е., Хуснутдинов А. Н., Голощапова Л. В. Экономические выгоды энергосберегающих технологий в промышленности // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 9, 4 (145). – С. 17–23.
10. Молчанова Е. С. Использование энергосберегающих технологий // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова, посвященная 300-летию Российской академии наук : Сборник докладов Национальной конференции с международным участием. – Белгород, 2022. – С. 368–371.
11. Попова М. Е., Грэдинарь Е. Н. Энергосберегающие технологии в России и за рубежом // Будущее науки – 2022 : Сборник научных статей 10-й Международной молодежной научной конференции. – Курск, 2022. – С. 346–349.
12. Проектирование энергосберегающих систем / А. В. Новиков [и др.] // Актуальные вопросы современной науки и образования : Сборник статей XVI Международной научно-практической конференции: в 2 ч. – Пенза, 2022. – С. 140–142.
13. Сергеев Д. С., Воронов А. А. Некоторые особенности использования энергосберегающих подходов // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : Сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции. – Курск, 2022. – С. 261–263.