

УДК 33.658.26

О. А. Рыжова, Л. И. Кукаева, М. В. Решетникова., Е. Ю. Филимонова

ФГБОУ ВО «Волгоградский Государственный технический университет»

Себряковский филиал, Волгоградская обл., г. Михайловка, email: ocenka91@yandex.ru

УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: энергозатраты, энергоменеджмент, энергоэффективность, энергоёмкость, промышленное предприятие.

Основными центрами промышленного производства являются районы промышленности, а именно большие районы с однородными природными условиями, с характерной направленностью развития производительных сил, с материально-технической базой данного региона, производственной и социальной инфраструктурой; и промышленные агломерации – территориальные экономические образования, отличающиеся высоким уровнем концентрации предприятий различных отраслей хозяйства, инфраструктурных объектов и научных учреждений, а также высокой плотностью населения. Исследование, проведенное в работе, посвящено теоретико-методическому обоснованию развития системы управления энергозатратами на промышленном предприятии как фактора повышения его эффективности в современных условиях. В работе рассмотрены новые концептуальные теоретические и методические подходы к определению энергозатрат в промышленности и уточнено определение управления энергозатратами; выполнены анализ и оценка современного состояния промышленности с учетом прогнозной динамики по отдельным отраслям с учетом структуры ВВП; проведены анализ и оценка энергозатрат с выделением наиболее энергоемких отраслей промышленности.

O. A. Ryzhova, L. I. Kukaeva, M. V. Reshetnikova, E. Y. Filimonova

«Volgograd state technical University» Sebyakovsky branch, Volgograd region,

Mikhailovka, email: ocenka91@yandex.ru

MANAGEMENT OF ENERGY CONSUMPTION OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Keywords: energy consumption, energy management, energy efficiency, energy intensity, industrial enterprise.

The main centers of industrial production are industrial areas, namely large areas with homogeneous natural conditions, with a characteristic orientation of the development of productive forces, with the material and technical base of the region, production and social infrastructure; and industrial agglomerations – territorial economic entities characterized by a high level of concentration of enterprises in various sectors of the economy, infrastructure facilities and scientific institutions, as well as a high population density. The research conducted in this paper is devoted to the theoretical and methodological justification of the development of the energy management system at an industrial enterprise as a factor of increasing its efficiency in modern conditions. The paper considers new conceptual theoretical and methodological approaches to determining energy consumption in industry and clarifies the definition of energy consumption management; analyzes and evaluates the current state of industry, taking into account the forecast dynamics for individual industries, taking into account the structure of GDP; The analysis and evaluation of energy consumption with the allocation of the most energy-intensive industries are carried out.

При анализе развития промышленного производства, а также затрат на производство, их структуры, было выявлено, что затраты на топливо и энергию в стране составляют 10+40% от себестоимости продукции, с учётом низких цен на используемые энергоресурсы.

Все предприятия промышленности потребляют более трети произведённых в России первичных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и более 50% потребляют электроэнергии

Причем именно промышленность является самым энергоемким сектором национальной экономики России, которая по доле промышленности в ВВП находится на втором месте после Китая. В связи с чем развитие систем управления энергозатратами в промышленности является важной и актуальной задачей, без решения которой невозможно в полной мере реализовать программы модернизации и технологического развития экономики России.

Степень разработанности темы исследования

Теоретические и методические основы управления энергозатратами в промышленности исследованы в работах Э. Баранова, В. Бессонова, О. В. Мазуровой, Т. С. Мещеряковой, О. Шевченко, разработки в области решения проблем энергосбережения и снижения энергопотребления в промышленности исследованы Л. Н. Беккером, С. П. Ковалем, К. Н. Савиным, С. М. Трембицким и многими другими.

Проблемы управления энергоэффективностью и энергозатратами в строительстве и в стройиндустрии исследованы В. Ф. Байневым, Л. Ю. Богачковой, В. В. Кузьменко, С. А. Михайловой и др. Однако не все вопросы обеспечения снижения энергоемкости в строительном секторе решены в полной мере.

Цель исследования теоретико-методическое обоснование развития системы управления энергозатратами на промышленном предприятии как фактора повышения его эффективности в современных условиях.

Результаты исследования:

1. Рассмотрены теоретические и методические подходы к определению промышленности, энергозатрат в промышленности и уточнено определение управления энергозатратами в промышленности.

2. Выполнены анализ и оценка энергозатрат в промышленности с выделением наиболее энергоемких отраслей промышленности.

3. Исследован передовой опыт управления энергозатратами в промышленности с учетом инновационных подходов к управлению энергозатратами.

Рабочая гипотеза: Основными центрами промышленности являются крупные районы с однородными природными условиями, с определённой материально-технической базой, сложившейся инфраструктурой, относительно высокой плотностью населения.

В связи с этим снижение и оптимизация энергозатрат на промышленных предприятиях на основе действенной системы управления является ключевым фактором повышения эффективности и конкурентоспособности не только этих

предприятий, но и в целом промышленных районов и агломераций.

Предмет исследования – организационно-управленческие и экономические факторы развития систем управления энергозатратами промышленного предприятия.

Объект исследования – промышленное производство как одна из отраслей экономики страны.

Методологическая база исследования – фундаментальные и прикладные исследования, посвященные теоретическим и методическим положениям управления энергозатратами в промышленности, в производстве строительных материалов, в разработке и внедрении систем и стандартов энергоменеджмента на промышленном предприятии с применением методов математического, структурного, статистического, технико-экономического и сравнительного анализа в рамках системного подхода.

Теоретической основой исследования являются труды отечественных и зарубежных ученых, развивавших концепции и гипотезы, обоснованные и представленные в научной и учебно-методической, нормативной литературе по вопросам экономики и управления энергозатратами в промышленности, энергоэффективностью, внедрения систем энергоменеджмента в промышленности.

Эмпирической базой исследования являются данные официальной статистики, представленные на открытых сайтах промышленного предприятия, организаций, оказывающих услуги в сфере внедрения системы энергоменеджмента, на порталах государственной статистики, справочные материалы; экспертные разработки, представленные в открытых базах Интернет; нормативно-правовые акты Российской Федерации.

Результаты исследования

1. Выявлено, что управление энергозатратами предприятия – совокупность процессов, прогнозирования энергозатрат, воздействие на процесс производства с целью рационального использования имеющихся энергоэффективных технологий, которые позволяют снизить себестоимость продукции и повысить эффективность и конкурентоспособность предприятия.

Управление энергозатратами включает: планирование энергозатрат; организация деятельности с учётом требований энергоэффективности; координация процессов с учётом требований энергоэффективности; регулирование энергозатрат; учёт и мониторинг энергозатрат; калькулирование энергозатрат; контроль энергозатрат; анализ энергозатрат.

2. При анализе развития промышленного производства, а также затрат на производство, их структуры, было выявлено, что затраты на топливо и энергию в стране составляют 10+40% от себестоимости продукции, с учётом низких цен на используемые энергоресурсы.

Промышленность в июне 2020 года сохраняла высокие темпы падения. По итогам второго квартала российская промышленность сократилась на 8,5%. Добыча полезных ископаемых к маю 2020 года упала еще на 3,1%. Основная причина этого падения – сокращающиеся объёмы добычи нефти согласно соглашения ОПЕК+. Если сравнивать с добычей в 2019 году, то объёмы упали на 16,4%. Основная проблема – высокая энергоёмкость продукции, так как она увеличивает себестоимость продукции, а, следовательно, снижает конкурентоспособность предприятия.

3. В среднем на долю энергозатрат приходится не менее 40%, но в по отдельным видам промышленной продукции они доходят до 75 и даже 95%.

Как ранее уже отмечалось, наиболее энергоёмкости является промышленность производства строительных материалов и изделий, в том числе энергоёмкими является производство цемента

Таким образом, выпуск этих пяти видов стройматериалов отвлекает на себя 66,9% всех энергоресурсов, в то время как на изготовление силикатного кирпича и ячеистого бетона вместе взятых расходуется только 3,4% от всего энергопотребления отрасли.

4. Большая часть потенциала промышленности находится в чёрной и цветной металлургии, цементной, химической промышленности. Здесь энергоёмкость превышает в 1,9-3,0 раза средний уровень по промышленности. Так как на предприятиях низкая доля

сухого способа производства, то высокая энергоёмкость производства цемента и клинкера. Сухой способ применяется лишь на 16% предприятий страны, а в Японии – на 100%, в США – 65%, Западной Европе – не 58%. Это позволило развитым странам снизить расходы энергии во всей отрасли.

Предлагаемая система энергетического менеджмента – деятельность по разработке решений и реализации действий и мер по управлению энергопотреблением и повышению энергоэффективности всех производственных процессов и операционной деятельности промышленного предприятия на всех этапах жизненного цикла.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждена применением основных положений теорий экономики и управления энергозатратами в промышленности, на уровне промышленного предприятия, энергетического менеджмента, энергоэффективности, методов, теоретических и практических положений и выводов, полученных и сформулированных в результате исследования.

В России в настоящее время в отраслевой структуре промышленности (рис. 1) преобладают отрасли по первичной обработке и добыче сырья и топлива, низкий долей технически сложных производств; наблюдается снижение доли лёгкой промышленности и других отраслей, которые ориентируются на удовлетворение нужд и потребностей населения; наблюдается высокий уровень отраслей военно-промышленного комплекса.

По такой структуре промышленности можно сказать, что она не является эффективной. Как известно, «три кита» российской индустрии являются отрасли металлургии, топливно-энергетического комплекса и военно-промышленного комплекса, так как они определяют место промышленности в международной системе территориального разделения труда.

Как известно, обширными территориальными образованиями с определёнными природно-климатическими и экономическими условиями развития производственных сил являются крупные экономические зоны.

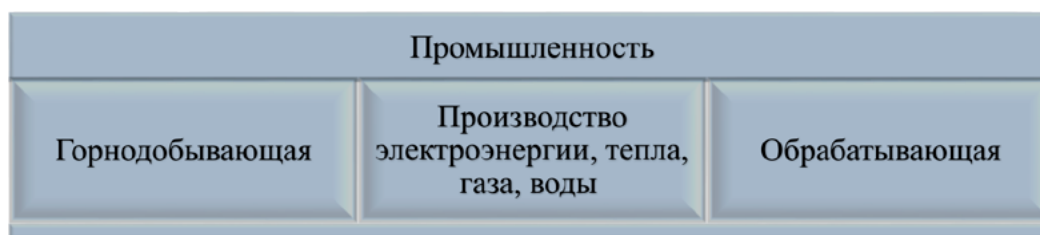


Рис. 1. Структура промышленности.

В нашей стране выделяются две такие экономические зоны:

1. Западная часть, вместе с европейской частью и Уралом, где наблюдается дефицит водных и топливно-энергетических ресурсов, а также здесь сконцентрированы промышленные производства и большая часть обрабатывающей промышленности.

2. Восточная часть, а именно территория Сибири, Дальнего Востока. Данная территория характеризуется значительными запасами минерально-сырьевых ресурсов, а также топливно-энергетических ресурсов. Также данная территория слабо освоена и здесь преобладают отрасли добывающей промышленности.

Когда мы анализируем и выделяем перспективные соотношения хозяйственного комплекса России, то используем такое разделение на экономические зоны, так как данные зоны отличаются однородностью природных ресурсов, однонаправленностью производственных сил и характерной материально-технической базой [1].

Существуют также промышленные агломерации, которые представляют собой определённые экономические образования с довольно высоким уровнем предприятий отраслей хозяйства, высокой концентрированностью научных учреждений и различных объектов инфраструктуры, и высокой плотностью населения. Московская, Нижегородская, Санкт-Петербургская, Ярославская и другие – это крупные промышленные агломерации России [2].

С помощью объединения комплексов подсобно-вспомогательного назначения, а также социальной и производственной инфраструктур достигается экономия в 20%, так как сокращается занимаемая территория за счёт компактного разме-

щения предприятий отраслей хозяйства. Так же наблюдается уменьшение количества сооружений и зданий на 25% и 30% соответственно.

Также можно наблюдать и отрицательный эффект от большого количества производственных предприятий и активного развития промышленности на определённых территориях со стороны окружающей среды, так как загрязнение среды в этих регионах выше, чем в остальных. Начинает отставать развитие социальной среды.

Существуют также промышленные узлы – группа производств, которые сконцентрированы компактно на относительно небольшой территории. Он принимает участие в системе территориального разделения труда, производственными связями между предприятиями, одинаковой схемой расселения, технической, социальной инфраструктурой – это его основная отличительная черта. Промышленные узлы – это относительно новое явление в процессе развития территориальной структуры хозяйства. Они развиваются и планируются как отдельные элементы структур территориально-производственного комплекса.

Эти элементы территориальной организации хозяйства развиваются не только в старых районах промышленности, таких как Железногорск, связанный с добычей и обогащением железных руд Курской магнитной аномалии, а также в новых промышленных районах, например, в Саяногорском, формирующемся на базе электроэнергетики, вырабатываемой Саяно-Шушенской ГЭС.

Что же мешает эффективному росту таких промышленных центров? Ответ прост, они не имеют между собой технологических связей, что уменьшает возможность кооперации.

Также выделяются промышленные пункты – это определённая территория, где размещены предприятия одной и нескольких отраслей, например, рабочие посёлки и малые города.

Технополисы и технопарки активно начали развиваться в последнее десятилетие в нашей стране. Их можно использовать для перестройки производства на новой технологической основе, а также для привлечения инвестиций и роста научно-технологического потенциала. Они создаются на базе учебных и научно-исследовательских институтов в России, которые тесно связаны с промышленным сектором. Их много в Москве, Санкт-Петербурге, Томске. Планируются технопарки в Самаре, Нижнем Новгороде, Ростове-на-Дону, Челябинске (закрытые города ВПК).

Управление энергозатратами – это постановка качественных целей, их корректировка, прогнозирование энергозатрат исходов, определённое воздействие на производственные процессы с наиболее рациональным применением имеющихся энергоресурсов промышленного предприятия [3]. Управление энергозатратами включает:

- составление прогноза энергозатрат (прогнозирование);
- составление планов энергозатрат (планирование)
- учёт всех требований энергоэффективности при организации деятельности;
- учёт требований энергоэффективности при координации всех процессов;
- обязательное регулирование энергозатрат;
- проведение мониторинга и учёта энергозатрат на предприятии;
- калькулирование энергозатрат;
- обязательный контроль энергозатрат;
- проведение анализа энергозатрат.

Расходы энергетических ресурсов промышленного предприятия – экономическое понятие, которое характеризует бизнес-траты на основные цели производства, реализации и приобретения активов и другой деятельности, которую можно оценить в денежной форме [6].

Энергозатраты промышленного предприятия – любое уменьшение энергетических ресурсов в стоимостном и натуральном выражении.

При планировании энергозатрат составляются на предприятии на определённый период времени бизнес-планы, а также планы потребления энергетических ресурсов на весь учётный год. От планирования затрат зависят:

- 1) производственный план;
- 2) планирования снабжения;
- 3) фонд заработной платы.

Рост прибыли можно наблюдать, если предприятие добьётся снижения энергозатрат в сравнении с предыдущими периодами. Это можно наблюдать при составлении планов на каждый период времени.

Необходимо учитывать инновации в производстве при планировании энергозатрат, которые способствуют повышению уровня производства. Важно совершенствовать организацию труда, модернизировать технологии для успешного развития производства.

Нормативный метод управления энергозатратами – предусматривает координацию норм энергозатратной части производства (сравнение фактических показателей с плановыми) [7]. При выявлении отклонений, необходимо определить и исследовать причину, а также разработать методы их предотвращения. При определении фактических показателей изучают энергозатраты предприятия, учтённые в отчётной документации. Основная задача – это выбор приоритетных энергозатрат.

Факторы, влияющие на минимизацию энергозатрат промышленного предприятия:

- экономия дополнительных энергозатрат;
- уменьшение количества циклов технологических операций;
- совершенствование всего технологического процесса;
- интенсивнее применение средств производства;
- оптимизация отношений с заказчиками, поставщиками.

Можно выделить следующие методы по снижению и проведению контроля энергозатрат:

- «Тендер» – рациональный отбор заказчиков и поставщиков.
- «Коусорсинг» – совместное осуществление поставок сырья и энергоресурсов с другими предприятиями, с целью экономии энергозатрат.

– «Аутсорсинг» – использование сторонних организаций для выполнения определённых видов деятельности, если это ведет к снижению затрат энергоресурсов.

– выбрать, что поможет эффективно снизить себестоимость: оптимальный выбор сырья и способов его использования, совершенствование применяемых технологий и другое.

– «Стандартность» – планирование и нормирование энергоресурсов промышленного предприятия.

– «Директ-костинг» – отдельный учёт энергозатрат при разделении их на постоянные и переменные.

– «ЛТ» (от «just in time» – «точно в срок») – оптимальное количество энергоресурсов на предприятии позволяет избежать избытков, что является негативным фактором, который тормозит развитие.

– «ABC» («Activity Based Costing» – учёт энергозатрат по работам) – учёт энергозатрат по отдельным операциям при разложении всего технологического процесса.

– «LCC» («Life Cycle Costing» – управление энергозатратами жизненного цикла) – определение жизненного цикла производимого товара (от стадии планирования до его реализации).

– Сравнение с конкурентами – выявить, по каким пунктам промышленное предприятие отстаёт от своих конкурентов, и своевременно решить выявленные проблемы.

– Функционально-стоимостной анализ энергозатрат – снижаем энергозатраты, но сохраняем качество производимой продукции.

Проанализировав развитие промышленного производства, можно сказать, что при учёте довольно низкой цены на энергоресурсы в стране в сравнении с ценами на мировом рынке, затраты на энергию и топливо составляют от 10–40% от себестоимости продукции [4]. В общем, промышленные предприятия потребляют 125-130 млн т у. т., а это составляет свыше трети топливно-энергетических ресурсов, произведенных в России и более 50% электроэнергии.

Крупный потребитель энергии в стране – это обрабатывающая промышленность, потребляющая более

30% энергии. Такие отрасли, как химическая, металлургическая, нефтеперерабатывающая сосредоточили в себе основной потенциал энергосбережения. Это отрасли с наиболее высоким абсолютным показателем потребления ТЭР и с высокой долей затрат на ТЭР в издержках производства.

При замене имеющегося оборудования на энергоэффективное должно происходить повышение энергоэффективности промышленного предприятия [5]. Необходимо проводить модернизацию производственного оборудования, а также решить следующие проблемы:

– высокая энергоёмкость продукции;

– недостаточная эффективность генерации, транспортировки и распределения энергоресурсов;

– низкая надёжность энергоснабжения;

– недостаточный объём или низкая достоверность информации о работе энергетической инфраструктуры;

– чрезмерная энергоёмкость морально и физически устаревшего основного технологического процесса.

Основная проблема же – это высокая энергоёмкость продукции, так как она повышает себестоимость продукции и снижает конкурентоспособность промышленного предприятия.

Выводы

Вместе с развитием технополисов и технопарков, позволяющих перестроить производство и вывести его на новый технологический уровень, в России основными центрами производства остаются промышленные районы – довольно крупные территории, имеющие сходные природные условия, односторонненность производства и однородную инфраструктуру. Также существуют промышленные агломерации – это экономические образования с довольно высоким уровнем концентрации промышленных предприятий разных отраслей, и высокой плотностью населения.

Выявлено, что основные функции управления энергозатратами являются: прогнозирование, планирование, учёт энергоэффективности при организации деятельности предприятия, учёт требований энергоэффективности при координации деятельности, регулиро-

вание энергозатрат и их калькулирование, контроль и анализ энергозатрат на предприятии.

Высокую энергоемкость продукции следует признать основной из перечис-

ленных проблем, в силу того, что она оказывает влияние на повышение себестоимости продукции и, как результат, на снижение конкурентоспособности промышленных предприятий.

Библиографический список

1. Байдаков С.Л. Гашо Е.Г. Эффективные системы жизнеобеспечения мегаполисов – основа устойчивого развития государства // Энергетическая политика. 2005 г. № 3.
- 2.. Башмаков И. А. Муниципальное энергетическое планирование Электронный ресурс // ЭСКО. 2010. —№2. Режим доступа: URL://http://www.esco-ecosys.narod.ru
3. Беляев М.К., Максимчук О.В., Першина Т.А. Управление энергозатратами на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2009. – 144 с.
4. Вагин Г.Я. К вопросу о нормировании расходов топливно-энергетических ресурсов на промышленных предприятиях // Промышленная энергетика. 2007. – №3. – С. 6-7
5. Иванов В.Г. Энергосервисные контракты как механизм модернизации в сфере ТЭК // ТЭК. Экономика и управление предприятием ТЭК. Часть 1. – 2011. – № 8. – С. 5–39.
6. Крылов Ю.А. Энерго- и ресурсосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве // Энергосбережение средствами электропривода: Докл. науч-метод. семинара. Москва, 1 февраля 2011. – М., 2011. – С. 16–30.
7. Лапенков Б.С. Энергосбережение на практике: задачи, продукты, решения // ТЭК. Экономика и управление предприятием ТЭК. Часть 1. – 2011. – № 6. – С. 66–69.