

УДК 338.45:621.31

## Повышение энергоэффективности и энергосбережения при производстве и передаче электроэнергии

© Н.Е. Тетерин<sup>1</sup>, И.В. Алтухов<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия<sup>2</sup>Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

В статье рассматриваются общие вопросы состояния электроэнергетики в Российской Федерации. Оцениваются перспективы ее развития в направлении повышения энергоэффективности и энергосбережения благодаря применению новейших технологий и систем. Отмечена важность реализации экономических методов управления.

*Ключевые слова:* энергетические ресурсы, снижение затрат, энергосбережение, энергоэффективность

## Improving Energy Efficiency and Energy Saving In the Production and Transmission of Electricity

© Nikolay E. Teterin, Igor V. Altukhov,

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The article discusses general issues of the state of the electric power industry in the Russian Federation. The article assesses the prospects for its development in the direction of improving energy efficiency and energy conservation through the use of the latest technologies and systems; notes the importance of implementing economic management methods.

*Keywords:* energy resources, cost reduction, energy conservation, energy efficiency

Россия занимает четвертое место по выработке электроэнергии в мире, уступая Америке, Китаю и Индии [1]. Увеличение энергоэффективности необходимо рассматривать как приоритетное направление развития не только энергетической отрасли, но и экономики России в целом.

Однако потребление энергоресурсов, в том числе и электрической энергии, сегодня велико и рост его продолжается. Весь прогрессивный мир давно обеспокоен проблемами энергосбережения, так как запасы топлива на Земле не безграничны. Энергоемкость российской экономики (затраты энергии на единицу валового внутреннего продукта) на 60% превышает среднемировой показатель. В отсутствие эффективного производства единственным конкурентоспособным российским продуктом на международном рынке остается сырье, что на данный момент является одной из основных проблем экономики нашей страны. В связи с этим становится необходимым решение задач по энергосбережению. И здесь у нас имеются большие резервы, которые, согласно статистике [1], позволят снизить около половины текущего энергопотребления. В целях энергосбережения необходимо обеспечение эффективности всех процессов, связанных с производством, передачей и потреблением энергоносителей, с помощью разработки и внедрения механизмов стимулирования энергосбережения, реализации стандартных энергосберегающих проектов, активизирующих работу хозяйствующих субъектов и населения по реализации потенциала энергосбережения.

Поэтому за последние несколько лет на государственном уровне был принят ряд федеральных программ и законопроектов, направленных на повышение энергоэффективности нашей экономики. Ключевая задача – снижение энергоемкости ВВП России на 40% к 2020 году в сравнении с 2007 годом [1].

Расчеты российских экспертов показывают, что стоимость ввода новых мощностей для выработки электроэнергии в 5–8 раз выше, чем энергосберегающие мероприятия, дающие экономию того же количества электроэнергии [2, 3].

Успешному внедрению энергосберегающих технологий мешает:

во-первых, российский менталитет: у нас богатая страна с огромным количеством природных ресурсов: при численности населения нашей страны ~2% от населения земного

шара на территории России сосредоточено 17,4% мировых запасов газа, 6,1% нефти, 17,6% угля (поэтому думаем, что «на наш век хватит»);

во-вторых, отсутствие должного понимания проблемы (кому-то кажется, что проблемы вообще нет, а кому-то – что существуют более значимые, которые нужно решить «здесь и сейчас», а эта еще подождет);

в-третьих, у многих российских предприятий недостаточно денежных средств на внедрение системных энергосберегающих технологий.

Согласно приведенным данным, мы наблюдаем четкую тенденцию повышения цен на энергоресурсы. Поэтому, не предпринимая никаких действий относительно проведения энергосберегающих мероприятий, издержки при производстве продукции на предприятии будут расти.

На сегодняшний день вопросами по рациональному использованию топливноэнергетических ресурсов необходимо уделить наибольшее внимание на всех уровнях управления, и поскольку основным потребителем топливноэнергетических ресурсов является промышленность, то проблема экономии топлива и энергии на любом предприятии, безусловно, актуальна.

Непосредственными причинами неэффективного использования энергии на предприятии можно считать следующие:

- отсутствие концепции энергосбережения;
- отсутствие рыночной дисциплины стимулирования снижения расходов на энергию;
- исключительное внимание удовлетворению производственных целей;
- монопольная система снабжения топливом и энергией;
- несовершенство норм, проектов архитектурно-строительных систем и конструкций (сегодня большинство производственных корпусов имеют стены, оконные проемы и ворота, которые не соответствуют европейским техническим стандартам. Кроме того, энергопотери часто вызваны аварийным состоянием зданий и теплосетей [4, 5]).

Вопросы эффективного и экономного использования энергоресурсов являются важными и отражают основной принцип рационального хозяйствования – принцип режима экономии (принцип оптимального режима). Оптимальным режимом является такой режим, при котором обеспечивается выполнение производственной программы с наименьшим количеством потребленных энергоресурсов при соблюдении заданных графиков мощностей и расхода. Это позволит минимизировать удельный расход энергоресурсов – значение расхода энергоресурсов на производство единицы продукции.

Снижение доли энергоресурсов в себестоимости выпускаемой продукции – одна из важных задач предприятия. Однако успехи, достигнутые при внедрении энергосберегающих технологий, «уравниваются» увеличением затрат. Главной причиной этого положения является недостаточная разработка методов определения наилучшего, с точки зрения затрат и экономической эффективности, плана реализации энергосберегающих мероприятий. Как показывает практика, чаще всего реализуется проект, в основе которого лежит поддержание технологического процесса, но отсутствует строго обоснованная оценка эффективности инвестиций в энергосберегающие проекты и рациональное распределение инвестиционных ресурсов энергосбережения.

Повышение энергоэффективности требует комплексного решения экономических, организационных и технических задач и неразрывно связано с повышением общей эффективности функционирования и развития предприятия.

*Основными задачами энергосбережения являются:*

- 1) внедрение централизованной системы учета энергоресурсов на предприятии;
- 2) использование организационных и технических средств управления электрическими и тепловыми нагрузками (режимами) потребителей с целью оптимизации загрузки энергетического оборудования;
- 3) создание условий личной заинтересованности работников и возложение ответственности на руководителей подразделений предприятия за энергопотребление;
- 4) модернизация осветительных установок;
- 5) модернизация энергетического оборудования.
- 6) использование экономически более выгодных технологий обогрева производственных и административных помещений.

Традиционно вопросы сбора и обработки информации по энергосбережению и энергопотреблению находятся в ведении служб технического управления и в меньшей степени связаны с реализацией экономических методов управления. Между тем, учитывая предстоящее массовое внедрение энергосберегающей техники и технологий, их капиталоемкость, необходимо повысить экономический уровень принимаемых решений, внедрить в практику соответствующие методы управления процессами энергосбережения по экономическим критериям.

В связи с этим на федеральном уровне в 2009 г. был принят закон «Об энергосбережении...» [6], целью которого является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Отметим, что одним из принципов правового регулирования в области энергосбережения в данном законе определены «системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности».

Другим основополагающим документом в сфере энергосбережения является государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» [7], в соответствии с которой за период 2011–2020 гг. должно быть сэкономлено 630 млрд кВт·ч электрической и 1550 млн Гкал. тепловой энергии, а также 330 млрд м<sup>3</sup> природного газа. «Программа направлена на обеспечение повышения конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения за счет реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе модернизации, технологического развития и перехода к рациональному и экологически ответственному использованию энергетических ресурсов»

И все же помимо законодательного обеспечения регулирования вопросов энергосбережения реализация соответствующих мероприятий невозможна без проведения фундаментальных исследований, направленных на выработку энергосберегающих технологий с учетом отечественного климата и особенностей отечественных промышленных и жилых объектов. Конечно, должен использоваться успешный зарубежный опыт с адаптацией к российским условиям. Повышение эффективности использования энергии сегодня – это не просто способ снижения издержек, а важнейший рычаг подъема экономики

### Библиографический список

1. Министерство энергетики Российской Федерации. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru> (08.03.2018).
2. Масленников Г. К., Западнов В. А., Суднова В. В. Качество электрической энергии в городских сетях // Промышленная энергетика. 2000. № 8. С. 42–44.
3. Бахрамов Ю.М., Глухов В.В. Финансовый менеджмент. 2-е изд. СПб.: Питер, 2011. 496 с.
4. Зорин В.В., Тисленко В.В., Клепель Ф., Адлер Г. Надежность систем электроснабжения. Киев: Вища школа, 1984. 192 с.
5. Гужов Н.П., Ольховский В.Я., Павлюченко Д.А. Системы электроснабжения. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. 258 с.
6. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон РФ от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/) (08.03.2018).
7. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года: гос. программа РФ; утв. распоряж. Правительства РФ от 27.12.2010 г. № 2446-р. [Электронный ресурс] // Российская газета. RG.RU. URL: <https://rg.ru/2011/01/25/energoberejenie-site-dok.html> (08.03.2018).

### Сведения об авторах / Information about the Authors

**Тетерин Николай Евгеньевич**,  
магистрант,  
Институт энергетики,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия,  
e-mail: n.teterin94@mail.ru

**Nikolay E. Teterin**

Undergraduate,  
Institute of Energy,  
Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk 664074, Russia,  
e-mail: n.teterin94@mail.ru

**Алтухов Игорь Вячеславович,**

доктор технических наук,  
профессор кафедры электроснабжения и электротехники,  
Институт энергетики,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, Россия;  
доцент кафедры энергообеспечения и теплотехники,  
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,  
664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, Россия,  
e-mail: altukhigor@yandex.ru

**Igor V. Altukhov,**

Dr. Sci. (Technics),  
Professor of Power Supply and Electrical Engineering Department,  
Institute of Energy,  
Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk 664074, Russia;  
Associate Professor of the Department of Energy and Heat Engineering,  
Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky,  
Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny Settlement, 664038, Russia,  
e-mail: altukhigor@yandex.ru