

Грядущий Б.А., докт. техн. наук, проф.,
Чехлатый Н.А., канд. техн. наук, Лобода В.В., канд. техн. наук (НИИГМ им. М.М. Федорова)

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И РЕЗЕРВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ ОТРАСЛИ

Розкрито причини, що негативно впливають на якісну зміну підходів у вугільній галузі до енергозбереження як основного напрямку подальшої ефективної господарської діяльності вугільних підприємств.

Узагальнені результати аналізу структури загального споживання електроенергії та запропонована методика проведення енергетичних обстежень вугільних шахт.

Вскрыты причины, отрицательно влияющие на качественное изменение подходов в угольной отрасли к энергосбережению как основному направлению дальнейшей эффективной хозяйственной деятельности угольных предприятий.

Обобщены результаты анализа структуры общего потребления электроэнергии и предложена методика проведения энергетических обследований угольных шахт.

Clarified reasons, negatively influencing the approach quality alteration for energy saving as the main direction of the further effective economy performance of the coal enterprises in mining.

КС: *угледобывающие предприятия, экономия топливно-энергетических ресурсов, энергопотребление, энергетическая безопасность, энергоаудит, энергетическое обследование шахт.*

Проблема и ее связь с научной или практической задачей. На угольных предприятиях Украины в настоящее время организована и в различных формах проводится работа по экономии ТЭР и, в частности, по экономии электроэнергии. Экономия электроэнергии – это не только снижение удельного ее расхода, но и увеличение энерговооруженности промышленных предприятий за счет внедрения прогрессивных технологических процессов, обеспечивающих повышение производительности труда, улучшение качества продукции, повышение культуры производства и, в конечном счете, снижение себестоимости продукции.

Правильно разработанные проекты в области повышения энергоэффективности и экономичное использование энергоносителей одновременно помогут устранить сложности в сфере энергетических поставок, способствуя тем самым повышению энергетической, экологической и национальной безопасности государства.

В Украине приоритет угля как первичного энергоносителя возрастает благодаря его главному преимуществу над газом, нефтью, ядерным топливом – наличию больших запасов в недрах страны, что обеспечивает энергобезопасность и независимость от поставщиков энергоносителей [1]. Если сравнить с другими странами, то ежегодное потребление угля в Германии в пересчете на 1 жителя в 4 раза больше, чем в Украине, в Польше – в 3 раза, в США и ЮАР – почти в 2 раза, в России – в 1,5 раза. В США свыше 55%, а в Германии – более 60% всей электроэнергии получают на угольных электростанциях. Большинство стран, имеющих угольные запасы, продолжают их использовать.

Использование электроэнергии характеризуется энергетическими показателями, позволяющими определить качество эксплуатации электроустановок как на действующих угольных предприятиях, так и на проектируемых. Энергетические показатели современного предприятия – удельное потребление электроэнергии, коэффициент мощности, равномерность электропотребления (или степень участия нагрузки предприятия в максимуме нагрузки

энергосистемы – заявленный максимум нагрузки) определяют основные направления повышения энергетической эффективности угольных предприятий:

- выбор и соблюдение наиболее экономичных режимов работы основного технологического и энергетического оборудования;
- выбор экономичных схем энергоснабжения;
- выбор типов электроприемников и режимов их работы;
- соблюдение, а также снижение установленных норм удельного расхода электроэнергии;
- повышение коэффициента мощности электроустановок;
- технологическое совершенствование производственных процессов;
- введение надежного учета и контроля затрат энергии путем оснащения всех потребителей необходимыми приборами и устройствами.

К определяющим факторам, которые отрицательно влияют на энергоэффективность шахт, можно отнести:

- доминирование в отраслевой структуре энергоемких производств;
- изношенность основных фондов предприятий и, соответственно, большие сверхнормативные потери энергоносителей;
- недостаточную оснащенность приборами учета потребления энергоносителей;
- отсутствие денежных средств на внедрение современной энергоэффективной техники и технологий;
- недостаточное научно-техническое обеспечение политики энергоэффективности.

В условиях непрерывного удорожания ТЭР энергосбережение становится приоритетным направлением хозяйственной деятельности, альтернативой наращивания импорта энергоносителей и одним из возможных путей снижения техногенного воздействия на окружающую среду. Энергосбережение является главным направлением значительного сокращения затрат на производство и, соответственно, снижения себестоимости выпускаемой продукции. По экономическому потенциалу энергосбережение можно рассматривать как самостоятельный источник энергообеспечения страны.

Анализ исследований и публикаций. Снижение энергопотребления на угольных предприятиях Украины является актуальной общегосударственной задачей, решение которой позволит экономить тысячи тонн условного топлива (т.у.т.) и реализовывать основные положения Закона Украины «Про енергозбереження». В условиях, когда в Украине уголь является практически главным энергоносителем, вопросу энергосбережения и экономии ТЭР при эксплуатации горно-шахтного оборудования придают большое значение, а исследование резервов снижения затрат электроэнергии представляет значительный практический интерес. Анализ отечественного и зарубежного опыта показывает [1,2,3], что резервы экономии ТЭР в настоящее время имеются практически во всех звеньях технологического процесса угольных шахт. Современные шахты являются предприятиями, оснащенными высокопроизводительными машинами и комплексами, отличающимися большой энерговооруженностью. Повышение уровня механизации процессов добычи и транспортирования угля, внедрение новых, более мощных и производительных стационарных установок и угледобывающих машин приводят к росту электропотребления предприятиями.

Решение вопросов энергосбережения – важный аспект в энергетической политике Украины, которая во главу угла ставит задачи снижения энергетических потребностей без отрицательных социально-экономических и экологических последствий. Этому вопросу посвящены работы [4, 5, 6], определяющие основные направления и способы снижения потребления ТЭР.

Целью работы является оценка состояния энергопотребления и методов повышения эффективности использования ТЭР на угольных шахтах Украины путем улучшения методического обеспечения энергетического аудита горнодобывающих предприятий.

Изложение основного материала и результаты исследований. Как показали исследования [1, 3], на величину электропотребления на шахтах влияют следующие основные факторы:

- объем добычи угля и способ выемки;
- объем и способ проведения подготовительных выработок;
- протяженность транспортных выработок и структура подземного транспорта;
- глубина разработки пластов;
- водо- и газообильность шахт;
- протяженность поддерживаемых выработок.

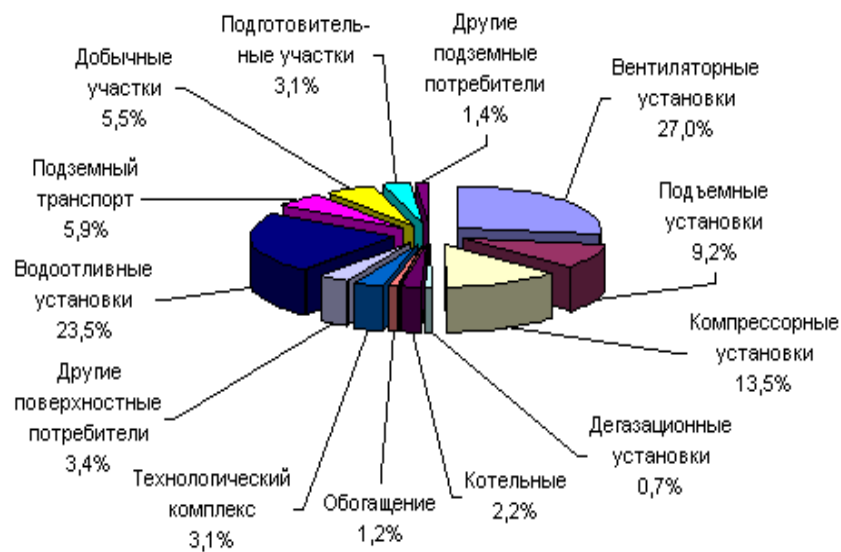


Рис. 1. Распределение расхода электроэнергии по объектам потребления на шахтах Минтопэнерго в 2012 г.

Специфика угледобы-

чи состоит в том, что для поддержания жизнеспособности шахты, независимо от того, производится добыча угля или нет, требуются значительные (свыше 70% от общего расхода) энергозатраты – на вентиляцию, дегазацию, водоотлив и прочее.

На рис. 1 приведено распределение расхода электроэнергии по объектам потребления на шахтах Минтопэнерго за 2012 г. при общем потреблении электроэнергии 3487,387 млн. кВт×ч×год, а на рис. 2 – на шахтах ЦРД при общем потреблении электроэнергии 776,468 млн. кВт×ч×год.

Следует обратить внимание (рис. 2) на то, что на шахтах ЦРД в общей структуре доля электропотребления компрессорными установками почти в 3 раза больше, чем их доля на всех шахтах Минтопэнерго (рис. 1).

В 2012 году общий объем потребления ТЭР (электрической и тепловой энергии) на добычу

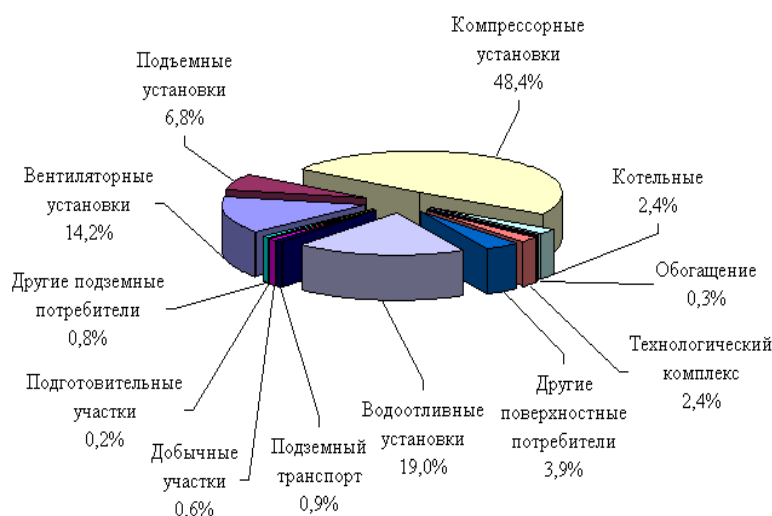


Рис. 2. Распределение расхода электроэнергии по объектам потребления на шахтах ЦРД в 2012 г.

угля предприятиями составил 1325,95 тыс.т у.т. Структура потребления ТЭР в процентном измерении приведена на рис. 3.

Для повышения эффективности использования ТЭР Минтопэнерго при участии НИИГМ им. М.М.Федорова разработана «Программа повышения энергоэффективности угольных предприятий на 2010-2014 гг.» (распоряжение Кабинета Министров Украины от 17.12.2008 г. №1567-Р «Про програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів»),

реализация которой позволит уменьшить энергоемкость производства, сократить уровень непроизводственных потерь электроэнергии и повысить энергетическую эффективность

технологических процессов [5,6].

Проблема повышения энергоэффективности и уменьшения потребления энергоресурсов в Программе решается путем реализации следующих мероприятий:

- использования технических средств управления электрическими и тепловыми режимами потребителей;
- установки приборов учета расхода тепловой и электрической энергии, а также внедрения автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ);
- уменьшения внешних и внутренних потерь воздуха в горных выработках и надшахтных сооружениях;
- снижения потерь сжатого воздуха в шахтной пневмосети;
- очистки водосборников и внутренних поверхностей трубопроводов;
- оптимизации режима работы, пусков и остановок насосного оборудования главного водоотлива;
- автоматизации процесса загрузки скипового подъема, поддержания оптимального режима работы подъемных установок и соблюдения графика спуска-подъема людей;
- снижения времени работы конвейеров путем использования бункеров-накопителей, а также использования плавного пуска конвейеров в зависимости от загрузки.

На современном этапе одним из основных препятствий масштабной реализации политики энергосбережения является отсутствие у руководителей предприятий насущной необходимости и мотивации относительно энергоэффективных инновационных технологий. Политические, правовые, экономические условия Украины разрешают им осуществлять производство на старой, энергозатратной технологической основе.

Государственное регулирование в сфере энергоэффективности предусматривает следующие основные направления:

- ценовая (тарифная) и налоговая политика определяют приведение цен и тарифов на энергоносители для всех категорий потребителей к экономически обоснованному уровню;
- нормы и нормативы затрат ТЭР включаются в энергетические паспорта оборудования, режимные карты, технологические инструкции и инструкции по эксплуатации, а также в технические условия и паспорта на все виды машин и механизмов, которые потребляют ТЭР;
- стандартизация обеспечивает эффективное использование энергетических ресурсов, показателей энергоэффективности оборудования и зданий, энергетический аудит и менеджмент по энергосбережению, энергетическое маркирование;
- сертификация и маркирование устанавливают требования к правилам представления потребителями информации об уровне эффективности потребления электрооборудованием энергии и других ресурсов.

Сдерживающими факторами выполнения отраслевой программы являются:

- дефицит собственных оборотных средств;

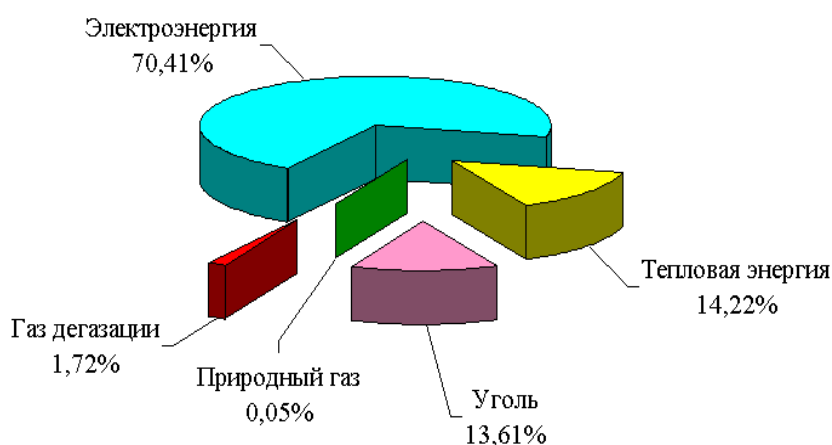


Рис. 3. Структура потребления ТЭР в 2012 г.

- значительная стоимость эффективных энергосберегающих технологий и оборудования;
- непроизводительные затраты электроэнергии шахтным стационарным оборудованием, которое отработало нормативные сроки эксплуатации и морально устарело.

Расход ТЭР на одну тонну угля является комплексным показателем развития технического прогресса, включающего в себя как совершенствование технологических, энергетических и организационных факторов, так и рациональное использование электроэнергии. Непрерывное развитие угольной промышленности сопровождается ростом потребности в электроэнергии.

Многообразие горно-геологических условий и технологий добычи угля обуславливает значительные отклонения величин удельных расходов электроэнергии по отдельным предприятиям от средних отраслевых показателей.

Так, удельное потребление электроэнергии составляет: на шахтах с пологим залеганием пластов – 39-150 кВт×ч/т, на шахтах Центрального района Донбасса, где для выемки угля на крутых пластах используется энергия сжатого воздуха, – 422,61 кВт×ч/т, на отдельных шахтах – свыше 700 кВт×ч/т.

Причинами высокой энергозатратности угледобывающего производства являются:

- эксплуатация большей части основных технологических комплексов с низким коэффициентом полезного действия (η):
 - системы проветривания $\eta = 0,3-0,6$;
 - водоотливного комплекса $\eta = 0,45-0,47$;
 - системы выработки и подачи потребителям сжатого воздуха $\eta = 0,06$, причина такого положения – изношенность компрессоров и неудовлетворительное состояние трубопроводов систем пневмоснабжения;
 - подъемных установок $\eta = 0,5-0,6$;
- эксплуатация наиболее энергоемкого оборудования с высокой степенью изношенности в режимах, далеких от оптимальных (вентиляторные, подъемные и водоотливные установки);
- энергозатратность подземного конвейерного транспорта в связи со сложностью горнотехнического хозяйства большинства шахт;
- недостатки в организации и реализации технологических процессов.

Необходимость решения задач, связанных с низкой энергоэффективностью угольных предприятий и, как следствие, с высокими затратами на свое энергообеспечение, определяется Законом Украины «Про енергозбереження» и Указом Президента Украины от 16.06.99 № 662/99 «Про заходи щодо скорочення енергоспоживання бюджетними установами, організаціями та казенними підприємствами». На основании указанного закона обязательному энергетическому обследованию подлежат предприятия и учреждения, потребляющие более 1000 т условного топлива в год, независимо от формы собственности предприятия.

Как показывает практика, имеются определенные трудности в проведении работ, связанных с энергетическим обследованием шахт и разработкой конкретных энергосберегающих мероприятий, что обусловлено отсутствием искробезопасных измерительных приборов. Специфика энергопотребления угольных предприятий, с точки зрения особенностей проведения энергообследования, определяется следующими основными составляющими: электропотреблением, теплотреблением, пневмопотреблением, потреблением природного газа и других видов топлива, а также водопользованием, канализацией сливов, очисткой сточных вод. В соответствии с этим в состав команды, выполняющей энергетическое обследование, входят специалисты, проводящие сбор и обработку полученной в результате энергообследования информации, ее анализ и оформление отчета, и специалисты-аудиторы, которых подбирают в зависимости от состава энергохозяйства обследуемого предприятия (вентиляторных, подъемных, компрессорных, водоотливных и котельных установок, очистных сооружений и пр.).

НИИГМ им. М.М. Федорова на многих угольных предприятиях апробировал порядок

проведения энергоаудита, при этом работы по энергетическому обследованию угольных предприятий (простой, предварительный, комплексный) необходимо выполнять следующими этапами [1]:

1. Получение и анализ общих данных о предприятии.

На этом этапе определяются основные характеристики обследуемого предприятия:

- общие сведения о предприятии;
- организационная структура;
- состав основных зданий; ассортимент выпускаемой продукции; состав потребляемых энергоресурсов;
- анализ структуры затрат на ТЭР; цены (тарифы) на энергоресурсы;
- установленные мощности подразделений;
- основные потребители по видам энергоресурсов; наличие учета энергоресурсов;
- определение расхода энергоносителей на единицу выпускаемой продукции и др.

2. Изучение топливно-энергетических потоков по предприятию и по отдельным технологическим процессам.

Этап включает:

- изучение технологической схемы производства;
- составление схемы потребления и карт пользования энергетических ресурсов;
- составление топливно-энергетического баланса предприятия;
- выявление наиболее энергоемких потребителей и сбор данных по ним;
- определение удельных норм потребления энергии и составление энергетического баланса по отдельным энергоемким потребителям.

При составлении баланса первичных видов энергии (энергоносителей) на шахтах рассматриваются следующие технологические процессы:

- вентиляция;
- спуск и подъём грузов или людей;
- откачка воды из шахты;
- производство сжатого воздуха;
- производство тепла;
- очистные работы;
- подготовительные работы;
- подземный транспорт;
- дробление и сортировка горной массы;
- освещение;
- прочие процессы.

3. Анализ эффективности использования ТЭР предприятием.

Этап включает:

- анализ эффективности использования ТЭР энергоемкими потребителями и отдельными технологическими процессами;
- определение технологически допустимых потерь ТЭР и приоритетов для углубленного энергетического аудита.

4. Углубленный энергетический аудит энергоемких потребителей и отдельных технологических процессов.

Этап включает:

- проведение дополнительных замеров и определение рабочих режимов энергоемких потребителей;

-
- выявление эффективности работы энергоемких потребителей и технологических процессов;
 - определение потенциала энергосбережения.

5. Подведение итогов энергетического аудита.

Этап включает:

- разработку организационных и технических энергосберегающих мероприятий (ЭСМ); технико-экономический анализ эффективности внедрения ЭСМ;
- сравнительный анализ полученных результатов;
- выбор новых приоритетов и постановку задач на дальнейшее снижение энергоемкости продукции и потребления ТЭР;
- составление отчета по энергоаудиту.

Возможности энергосбережения определяются на основании данных о потерях электроэнергии и энергоносителей в отдельных технологических процессах, установках и административных подразделениях. Данные о полных потерях энергии (энергоносителей) используются при оценке целесообразности замены существующих технологических процессов и применяемого в них оборудования принципиально новыми и менее энергоёмкими процессами и оборудованием. Данные об устранимых потерях используются при оценке ожидаемой энергетической эффективности совершенствования существующих технологических процессов и оборудования и выборе первоочередных задач энергосбережения на предприятии. Намечаются возможные мероприятия по устранению или значительному сокращению каждой составляющей, с техническим и экономическим обоснованием возможности и целесообразности реализации каждого мероприятия. В результате энергетического обследования дается оценка эффективности использования ТЭР на предприятии, раскрываются причины выявленных потерь и указываются имеющиеся резервы экономии, предлагаются технические и организационные энергосберегающие решения с указанием прогнозируемой экономии в физическом и денежном выражении и с учетом стоимости их реализации.

По результатам энергоаудита, как правило, составляется техотчет, который состоит из четырех основных разделов: вводный, описание предприятия, проведение энергоаудита, рекомендации по энергосбережению и выводы.

Руководитель предприятия, получив отчет, самостоятельно решает следующие проблемы:

- определяет, как потребляется энергия на предприятии;
- формулирует приоритеты по перечню ЭСМ;
- сравнивает энергопотребление на аналогичных объектах;
- вырабатывает стратегию развития предприятия.

Трудоемкость работы по энергоаудиту во многом зависит от степени подготовки энергоаудиторов и содействия предприятия в доступе к объектам и сборе данных. Проблемой, как правило, является отсутствие на предприятии приборов внутреннего учета. Поэтому аудиторская организация должна обладать необходимым комплектом измерительного оборудования, позволяющим установить фактическое энергопотребление, в том числе и подземными потребителями. Полученная информация из документов и путем инструментального обследования является исходным материалом для анализа эффективности энергоиспользования.

В НИИГМ им. М.М. Федорова с 1999 г. накоплен значительный опыт проведения энергетических обследований шахт, обогатительных фабрик и заводов угольного машиностроения. Обследования выполнялись на основе права, предоставленного институту Государственным агентством по энергоэффективности и энергосбережению Украины. Проведение энергетического обследования осуществлялось в соответствии с разработанным институтом и утвержденным Минтопэнерго Украины отраслевым стандартом «Енергетичний аудит вугільних підприємств. Інструкція» [4]. Создание указанной инструкции обусловлено отсутствием в отрасли (на момент начала проведения работ по энергоаудиту) нормативного документа,

устанавливающего порядок и методы проведения энергетических обследований угольных предприятий. Инструкция призвана обеспечить реализацию отраслевой программы энергосбережения и предусматривает участие работников предприятий в изыскании возможностей по разработке и реализации мероприятий, направленных на решение проблем снижения непроизводительных ТЭР. Целевая направленность инструкции определяется необходимостью решения задач, связанных с низкой энергоэффективностью угольных предприятий и, как следствие, с высокими издержками на свое энергообеспечение, а также необходимостью устойчивого энергоснабжения.

Документами, регламентирующими нормативно-методическое обеспечение энергосбережения (ДСТУ 4065-2001. Энергетичний аудит, ДСТУ 3224-96. Методи визначення норм витрачання електроенергії гірничими підприємствами, ДСТУ 2804-94. Енергобаланс промислового підприємства), определены требования к составу работ, анализу экономического состояния предприятия и отчету по энергетическому аудиту.

Консерватизм руководства предприятий, недоверие к энергоаудиторам, низкий уровень технической подготовки собственного технического персонала, ограниченные финансовые возможности – все это препятствует реализации разрабатываемых программ энергосбережения.

Разработка эффективных программ энергосбережения для предприятий невозможна без достоверной информации по достаточно широкому кругу вопросов, касающихся энергоресурсопотребления. Это – источники тепла, воды, газа и электроэнергии, структура энергопотребления и общая характеристика предприятия, динамика изменения основных показателей энергопотребления, установленные тарифы, перспективы развития и многое другое. Как правило, систематизация подобной информации на угольных предприятиях не проводится, техническая документация на системы энергопотребления частично отсутствует. Специалистов, способных оценить эффективность работы систем энергоснабжения и энергопотребления, на большинстве предприятий нет.

Анализ результатов энергетического обследования более 20 угольных предприятий, проведенных НИИГМ им. М.М. Федорова, показал, что практически на каждой шахте имеется потенциал энергосбережения, выявить который можно лишь при проведении тщательного энергоаудита с использованием соответствующих измерительных средств.

Опыт работы института в области энергообследования шахт показал, что реальные практические шаги по реализации рекомендаций энергоаудиторов делаются только в тех случаях, когда предлагаются достаточно простые и понятные мероприятия, практически не требующие капитальных затрат, хорошо знакомые эксплуатационному персоналу. Соответственно и основной акцент при проведении энергоаудита целесообразно делать на обследование общих систем энергообеспечения, на четкое определение структуры энергопотребления предприятия. На начальном этапе работ по повышению энергоэффективности основные усилия энергоаудиторов должны быть направлены на определение основных источников потерь и разработку программ первоочередных организационно-технических мероприятий с минимальными затратами и максимальной эффективностью инвестиций.

Так, по инициативе министерства в 2012 г. специалистами НИИГМ им. М.М. Федорова было проведено энергетическое обследование энергоемких комплексов (подъемного, водоотливного и системы проветривания) ОП «Шахта «Комсомольская» и ОП «Шахта «Партизанская» ГП «Антрацит» и выявлены основные причины недостаточной эффективности использования электроэнергии. На основании инструментальной оценки эффективности работы установок разработаны технические рекомендации, которые позволят снизить электропотребление по шахтам: ОП «Шахта «Комсомольская» – на 27,4 млн. кВт×ч, в том числе вентиляторные – на 14,91 млн. кВт×ч, водоотливные – 11,4 млн. кВт×ч и подъемные – 1,09 млн. кВт×ч (26,3 % от общего электропотребления шахтой) или в денежном выражении на 29,7 млн. грн. в год; ОП «Шахта «Партизанская» – на 4,67 млн. кВт×ч, в том числе вентиляторные – 1,27 млн. кВт×ч, водоотливные – 2,86 млн. кВт×ч и подъемные – 0,54 млн. кВт×ч (17,5 % от общего

электропотребления шахты) или в денежном выражении на 6,13 млн. грн. в год.

По результатам энергетических обследований, а также встреч с представителями угольных предприятий, институтов, с предприятиями, внедряющими новое энергосберегающее оборудование, можно сделать выводы о том, что специалисты шахт зачастую не знают ни о существующих нормативных актах, ни о разработках программ энергосбережения.

Повышение эффективности работ по энергосбережению на шахтах можно обеспечить путем:

- проведения семинаров по энергосбережению;
- установления очередности предприятий для энергетического обследования и проведения совещаний с привлечением специалистов;
- внедрения энергосберегающего оборудования и технологий.

Активизация работ по данным направлениям позволит снизить расходы на приобретение и оплату электрической и тепловой энергии, уменьшить долю затрат на ТЭР в общих эксплуатационных расходах предприятия на 10-15%, в результате чего также снизится удельное потребление электроэнергии на добычу угля.

Для увеличения эффективности работ по энергосбережению на шахтах отрасли также необходимо:

- значительно повысить роль выполняемых институтами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по методам, техническим средствам и энергосберегающим технологиям;
- произвести изменения как в системе управления энергосбережением, так и в механизме его реализации;
- выполнить стандартизацию и сертификацию энергетических показателей оборудования и технологических процессов для достижения их соответствия государственным требованиям;
- стимулировать эффективное использование энергии.

Материалы по результатам энергоаудита используются при разработке энергетического паспорта предприятия, который предназначен для отображения энергопотребляющего и энергоснабжающего оборудования, энергопотребляющих технологических процессов, их характеристик и состояния использования ТЭР в производстве, привлечения к энергетическому балансу вторичных энергетических ресурсов, возобновляемых и альтернативных источников энергии, обеспечения возможности анализа состояния энергопотребления предприятием и эффективности использования ТЭР, разработки мероприятий по энергосбережению, развитию и техническому перевооружению шахт.

Эффективность функционирования «Энергетического паспорта предприятия» определяется согласно требованиям ДСТУ 2155-93 «Энергосбережение. Методы определения экономической эффективности мероприятий по энергосбережению» и методическими рекомендациями «Оценка эффективности функционирования «Энергетического паспорта предприятия» на предприятиях Украины».

В общем случае идея энергосбережения в угольной отрасли заключается в том, что энергоресурсы должны быть использованы более эффективно путем применения мер, осуществимых технически, обоснованных экономически и целесообразных с экологических и социальных позиций.

Выводы и направления дальнейших исследований. Эффективность энергосбережения на угольных предприятиях зависит от научно обоснованного экономического анализа, прогнозирования и оптимизации энергетического баланса предприятия.

Для повышения эффективности использования ТЭР на предприятиях угольной отрасли необходимо:

- сократить неконтролируемые потери энергии;
- диверсифицировать источники снабжения энергией, в том числе осуществить при

необходимости замены традиционных энергоносителей на энергоносители из возобновляемых источников энергии;

- оптимизировать структуру энергопотребления с целью повышения эксплуатационной надежности, безопасности энергоснабжения и защиты окружающей среды.

Основными направлениями повышения энергетической эффективности наиболее энергоемких комплексов угольных предприятий на данный период являются:

по вентиляторным установкам главного проветривания:

- согласование режима работы вентилятора с характеристикой сети;
- снижение частоты вращения ротора вентилятора;
- проведение модернизации и реконструкции вентиляторной установки;

по компрессорным установкам:

- замена изношенного весьма энергоемкого парка стационарных поршневых и турбокомпрессоров на шахтные передвижные компрессорные установки и подземные модульные станции, максимально приближенные к подземным пневмопотребителям;
- применение системы плавного запуска турбокомпрессоров и отключение части турбокомпрессоров в периоды снижения потребности в сжатом воздухе;

по водоотливным установкам:

- более широкое использование экономичных и надежных насосов ряда НСШ (ЦНСШ);
- соблюдение суточного режима откачки воды насосными установками с работой их вне пиковых зон, в ночное время с увеличением для этого объема водосборников;
- модернизация трубопроводов;

по подъемным установкам:

- соблюдение оптимального режима работы установок;
- совершенствование систем электропривода;
- использование бункеров-накопителей с целью работы вне пиковых зон.

Реализация этих направлений энергосбережения при проведении энергоаудита на угольных предприятиях позволит сформулировать стратегию энергоиспользования, выявить потенциал энергосбережения, разработать организационные и технические мероприятия, направленные на снижение расхода по оплате электрической и тепловой энергии, уменьшение доли затрат на ТЭР в общих эксплуатационных расходах предприятия на 10-15%, а также на снижение удельного потребления электроэнергии на добычу угля.

Для эффективной реализации энергосберегающих мероприятий на угольных предприятиях срок их внедрения на должен превышать 2-3 года.

Литература

1. Энергосбережение в угольной промышленности: монография / В.И.Мялковский, Н.А.Чехлатый, Г.Н. Лисовой, В.В.Лобода, А.Н.Коваль, В.А.Корсун / под ред. Б.А.Грядущего. – Донецк: НИИГМ им. М.М.Федорова, 2006. – 336 с.
2. Некоторые результаты энергоаудита шахты «Красноармейская-Западная» №1 / В.И.Логвиненко, Л.В.Байсаров, Б.А.Грядущий, В.В. Лобода // Уголь Украины. – 2005. – №3. – С. 19-22.
3. Мялковский В.И. Анализ факторов, определяющих расход ТЭР на угольных шахтах / В.И.Мялковский, Н.А.Чехлатый // Проблеми експлуатації обладнання шахтних стаціонарних установок: сб. научн. тр. – Вып. 99. – Донецк: НИИГМ им. М.М. Федорова, 2005. – С. 212-223.
4. Энергетичний аудит вугільних підприємств. Інструкція: СОУ101.00174094.001–2004.. – К.: Изд-во стандартов, 2004.
5. Енергозбереження. Засоби зниження витрат електричної енергії у системах електропостачання вугільних шахт: СОУ10.1.00185790.005. – 2006. – К.: Мінвуглепром України, 2006. – 84 с.
6. Методика розробки енергоефективності та енергозбереження на підприємствах вугільної промисловості: СОУ-П 10.1.0174094.010:2008. – К.: Мінвуглепром України, 2008. – 26 с.

**Стаття рекомендована к публікації
канд. техн. наук Мялковским В.И.**