Жариков И.Ф.

**Энергоэффективность и энергосберегающие технологии при добыче угля
открытым способом**

*Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова
(Россия, Москва)*

doi:10.18411/lj-09-2018-95

idsp: 000001:lj-09-2018-95

Аннотация

В статье рассмотрены некоторые инновационные технологии, позволяющие существенно сократить затраты энергии на добычу твердых полезных ископаемых открытым способом. Под энергосберегающими технологиями понимаются любые технологии, сокращающие энергопотребление, но не приводящие к ухудшению качества продукции или к снижению показателей используемой техники технологии. Проведен аналитический обзор существующих энергосберегающих технологий.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, технология, горное оборудование, энергия, освоение, уровень готовности.

Термин «энергоэффективность» с относительно недавнего времени стал особенно популярен, благодаря тому, что проблемой энергосбережения озаботились на высшем уровне. По данным крупных международных организаций и собственных структур выяснилось, что в России от 35% до 45% энергии попросту теряется (по мнению независимых экспертов - от половины до 2/3). Начало законодательного регулирования в этой области было положено Федеральным законом от 23 ноября 2009 года, когда вышел ФЗ №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», который акцентирует внимание на том, что эффективность любого производства определяется не только текущими экономическими соображениями, но, что наиболее важно, энергетическими затратами на получение конечного продукта.

Проблемы добычи, переработки, транспортировки и использования угля в качестве природного энергоносителя тесно взаимосвязаны, но, несмотря на это, каждый элемент производственного цикла имеет свои энергетические затраты, а, следовательно, и показатели.

Очевидно, что незыблемый закон сохранения энергии должен учитываться в любом технологическом процессе. Эффективность добычи угля, как природного энергоносителя, должна определяться соотношением количества добытой энергии, отнесенной к количеству затраченной энергии на добычу единицы энергоносителя. При этом, в качестве затраченной энергии необходимо учитывать все энергетические виды затрат, а не только электроэнергию. Это соотношение, назовем его коэффициент энергетической эффективности, может стать своеобразным индикатором, позволяющим оценивать совершенство процессов добычи и переработки энергетического сырья.

Бытует мнение, что энергоэффективные технологии означают применение или разработку совершенно новых способов, принципов, приборов и устройств. На деле даже внесение незначительных изменений в конструкцию зданий, например, дополнительное утепление фасада, может сделать дом более энергоэффективным и теплосберегающим, что, безусловно, способствует энергосбережению. В силу этого, мы подразумеваем под энергосберегающими технологиями – любые технологии, сокращающие энергопотребление, но не приводящие к ухудшению качества продукции или к снижению показателей используемой технологии [1].

г) Возможности внедрения энергосберегающих технологий

Широкому внедрению на наших угольных предприятиях прогрессивных энергосберегающих технологий препятствует несколько причин, включая:

- отсутствие информационно-аналитического обеспечения планов, проводимых в рамках НИР и ОКР работ, направленных на разработку новых и совершенствование существующих технологий добычи угля открытым и подземным способами;
- отсутствие, особенно в последнее время, достоверной информации о проведенных научных исследованиях, результатах производственных испытаний, основных показателей эффективности предлагаемых технологий и мероприятий;
- отсутствие правовой и юридической базы, определяющей взаимоотношения и ответственность двух сторон «разработчик – потребитель» за результаты внедрения новых разработок в производство;
- снижение, в последнее двадцатилетие, объема проводимых научно-исследовательских работ, связанных с прекращением деятельности многих НИИ;
- отсутствие инновационного финансирования работ, направленных на разработку новых технологических и технических решений;
- практический распад отечественного горного машиностроения и прекращение выпуска нового горного и транспортного оборудования;
- нежелание владельцев горных предприятий финансировать новые научно-исследовательские работы, в условиях существования определенного потенциала наработок, выполненных в предыдущие годы.

Перечень причин, способствующих застою в инновационном развитии отечественной угледобычи и снижению уровня безопасности ведения горных работ, можно продолжить, однако, положение в настоящее время, связанное с разработкой и внедрением новых энергосберегающих технологий, вытекающее из проведенного аналитического обзора, кратко можно сформулировать так:

- существует определенный объем наработанных новых технологий и технических мероприятий, способных обеспечить повышение уровня энергосбережения, задаваемый Федеральным законом;
- энергосберегающие технологии и технические мероприятия, которые способствуют энергосбережению, необходимо классифицировать по различным признакам и разбить на группы, понятные для пользователя;
- предлагаемые новые энергосберегающие технологии должны, в пределах доступной точности расчета, содержать информацию об объеме необходимых инновационных финансовых затрат и размере энергетического и экономического эффекта;

Проведенный аналитический обзор существующих энергосберегающих технологий, естественно, не отражает полный спектр отечественных разработок, направленных на энергосбережение при добыче твердых полезных ископаемых [2], но из него следует, что новые технологии и технические мероприятия могут быть классифицированы по различным признакам, например:

- по назначению: технические, технологические, организационные, природоохранные, экономические и т.д.;
- по уровню энергосбережения: эффективные, весьма эффективные и суперэффективные, с соответствующими цифровыми границами сокращения энергозатрат на производство продукции;
- по относительным объемам инновационных вложений, необходимых для внедрения энергосберегающих технологий, определяемых индикатором, равным отношению затраченных финансовых средств на единицу энергии, сберегаемой при новой технологии;

- по уровню новизны предлагаемой технологии, достоверности данных и результатов внедрения при сопоставлении с лучшими мировыми стандартами в данной области [3];
- по вероятности достижения предполагаемого уровня эффективности, определяемого уровнем научно-исследовательских разработок и наличием опытно-промышленных испытаний предлагаемых технологий в конкретных реальных условиях производства.

Типизация технологий и мероприятий, а точнее, с нашей точки зрения, разработка ассортимента типовых технологий и мероприятий по повышению уровня энергосбережения при добыче угля открытым и подземным способами, может базироваться и на двух или нескольких признаках, которые определяют целенаправленность технологий.

Наиболее рационально сосредоточиться на двух признаках по вероятности и предназначению. При этом вероятность реализации новой технологии или нового мероприятия определяется уровнем законченности научно-исследовательских работ, например:

- работы 1-го уровня – это работы, по которым все научные исследования завершены, проведены опытно-промышленные испытания, даны конкретные рекомендации и может быть рассчитан энергетический и экономический эффект. Внедрение работы может предусматривать лишь небольшой объем работ, связанный с привязкой предлагаемой технологии к конкретным условиям разреза;
- работы 2-го уровня – это работы, по которым завершены научные исследования, имеются достоверные данные о наличии эффекта сбережения энергии, но не проведены опытно-промышленные испытания и не определен, с достаточной для потребителя, точностью энергетический и экономический эффекты. Работы по внедрению предусматривают привязку к конкретным условиям разреза, разработку методики и проведения опытно-промышленных испытаний с целью определения окончательного эффекта;
- работы 3-го уровня – это перспективные работы, требующие завершения научно-исследовательских работ, проведения опытно - конструкторских работ, изготовления горного оборудования на машиностроительных заводах и проведения приемочных испытаний в условиях конкретного разреза [4].

Работы, отнесенные к трем уровням, требуют, естественно, и различных объемов инвестиций для своей реализации. Условно эти уровни можно представить в следующих объемах:

1 уровень требует инвестиций в размере до 30 млн. руб.

2 уровень требует инвестиций в размере 30-100 млн. руб.

3 уровень требует инвестиций в размере более 100 млн. руб.

Сроки внедрения новых энергосберегающих технологий у трех уровней различны. Ориентировочно, для работ 1-го уровня – 1 год, для работ 2-го уровня 2-3 года, для работ 3-го уровня более 3-х лет.

Для ускоренного внедрения новых энергосберегающих технологий необходимо потребителю давать полноценную информацию о последних разработках, а также озвучивать информацию о возможностях научных организаций в оказании помощи при решении проблем сокращения энергопотребления на разрезах.

Для примера в таблице 1 приведена возможная классификация энергосберегающих технологий по признакам предназначенности и вероятности. Естественно, что данная классификация должна наполняться новыми технологиями по мере их готовности в одном из трех уровней.

Энергетическая эффективность деятельности угледобывающих предприятий зависит от структуры запасов полезного ископаемого и стратегии их отработки, уровня используемой техники и технологии, от работников, их взаимодействия в производственном и инновационном процессах. Это внутренние факторы, обеспечивающие результативность мер по энергосбережению и рост энергетической эффективности. Взаимообусловленность этих факторов определяет необходимость разработки мер по энергосбережению во всех элементах структуры предприятия.

Таким образом первоочередные задачи требуют разработку «Научно-методических основ оценки энергетической эффективности основных производственных процессов при добыче и переработке угля»,

Таблица 1.

Рекомендации по внедрению энергосберегающих технологий

№	Вид технологии или мероприятия	1-й уровень технологии и мероприятия	2-й уровень технологии и мероприятия	3-й уровень технологии и мероприятия
1	Технологический	Применение рациональной конструкции заряда. Использование взрывов на сброс при бестранспортной технологии. Внедрение высокоуступной технологии.	Переход на эмульсионные взрывчатые вещества местного изготовления. Применение новых технологических схем с заменой горного оборудования	Переход на циклично-поточную и поточную технологии. Применение комбинированной системы разработки
2	Технический	Внедрение мероприятий по определению предельных сроков эксплуатации горнотранспортного оборудования	Переход на новые смесительно-зарядные машины. Использование новых транспортных средств большой грузоподъемности	Создание нового типа экскавационного оборудования-кранлайна. Создание длинострелового отвалообразователя
3	Организационный	Внедрение основных положений диагностирования карьерных автосамосвалов большой грузоподъемности	Использование технологии предварительного осушения месторождения	Разработка новых проектов развития разрезов на большую производственную мощность
4	Природоохранный	Снижение вредных выбросов при массовых взрывах	Рекультивация нарушенных земель	Технологии переработки внешних и внутренних отвалов
5	Экономический	Использование более дешевых средств инициирования	Использование возобновляемых источников энергии	Замена изношенного и устаревшего горного оборудования

1. Жариков И.Ф., Шумков С.И. Модернизация техники и технологии открытых горных работ // Сб. «Научные сообщения» ИГД им. А.А. Скочинского, № 337/2012, с. 47-59.
2. Айнбиндер И.И., Жариков И.Ф., Щендеров А.И. Инновационные возможности комбинированной системы разработки месторождений открытым способом // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2013, № 2, с. 12 -20.
3. Айнбиндер И.И., Жариков И.Ф., Щендеров А.И. Энергоэффективность комбинированной системы разработки открытым способом при разработке угольных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2013, № 6, с. 76-82.
4. Трубецкой К.Н., Жариков И.Ф., Щендеров А.И. Повышение эффективности открытой разработки месторождений с применением длинострелового отвалообразователя // Уголь, 2014, № 12, с. 40-45.