

фактора» в трагических событиях, уносящих сотни жизней. Этим же и объясняются и кризисы, которые в масштабе всей планеты сотрясают экономику, политику, окружающую среду, семейную жизнь, отношения между поколениями и многое другое.

С человеческим фактором связаны причины многих (80–90%) бедствий, катастроф, несчастных случаев, проблем безопасности и в значительной мере носят рукотворный и духовно-нравственный характер, находятся в самом человеке, в его нравственном и духовном состоянии, от которого зависит отношение человека к обеспечению собственной безопасности и безопасности других людей, а следовательно, их устранение невозможно без оздоровления духовного и нравственного климата в обществе, без использования богатого культурного и духовного наследия нашего народа, без преодоления кризиса в человеческих душах, без повышения культуры поведения человека, его образованности и компетентности в вопросах безопасности.

Таким образом, первопричины всех бед и риски для здоровья и безопасности сокрыты внутри самого человека, в области его внутренних духовных и профессиональных качеств (нравственности, этики, морали, профессионализма, интеллекта и т.д.), которыми он руководствуется в своем поведении и профессиональной деятельности.

Поэтому одним из приоритетных путей обеспечения безопасности человека труда является развитие и укрепление нравственных основ жизни и поведения. Нравственные нормы поведения работника и работодателя должны предусматривать взаимную ответственность и взаимное соблюдение интересов каждого из участников трудового процесса, исходя из известного принципа: безопасность каждого есть необходимое условие безопасности всех. То есть должна быть гармонизация интересов всех участников трудового процесса, а безопасность в нем должна обеспечиваться не в одиночку, а совместными усилиями и работников, и работодателей.

ЧТО НОВОГО В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ. ПЕРСПЕКТИВЫ

Левинзон С.

*Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана,
Калуга, e-mail: svlev@web.de*

С развитием технологий современный мир нуждается во все большем количестве энергоресурсов, однако среди источников энергии по-прежнему львиная доля принадлежит таким источникам, как нефть, газ и каменный уголь, запасы которых не безграничны. Основной альтернативой углеводородам являются вода, ветер, Солнце, – все они способны бесперебойно предоставлять человеку экологически чистую и фактически неисчерпаемую энергию. Однако доля возобновляемых источников пока еще

не так велика вследствие высокой стоимости и сложности преобразующих установок. Поэтому огромное значение приобретает совершенствование энергосбережения. Данные вопросы неоднократно рассматривались автором [1–4]. Но жизнь не стоит на месте, ей свойственны, как и всему изменяющемуся, свои приливы и отливы. Вместе с тем следует отметить, что без альтернативных источников энергии – у человечества нет будущего. Энергосберегающие технологии – довольно широкое понятие. К ним относятся новые или усовершенствованные технологические процессы, характеризующиеся более высоким коэффициентом полезного использования топливно-энергетических ресурсов. В общем, можно отметить следующие особенности результативности энергосберегающих процессов, проявляющихся в виде:

- экономических эффектов у потребителей (снижение стоимости приобретаемых энергоресурсов);

- эффектов повышения конкурентоспособности (снижение потребления энергоресурсов на единицу производимой продукции, энергоэффективность производимой продукции при ее использовании);

- эффектов для электрической, тепловой, газовой сети (снижение пиковых нагрузок, минимизация инвестиций в расширение сети);

- экологических эффектов;

- связанных эффектов (внимание к проблемам энергосбережения приводит к повышению озабоченности проблемами общей эффективности системы – технологии, организации, логистики на производстве, системы взаимоотношений, платежей и ответственности в жилищном секторе, отношении к домашнему бюджету у граждан).

Следует отметить два принципиально разных, но имеющих прямое отношение к рассматриваемой теме процесса – собственно усовершенствование энергосберегающих процессов и нормативно-правовое обеспечение энергосбережения. Собственно энергосберегающие технологии являются важнейшим направлением реализации энергетической стратегии. В мировом энергетическом балансе доля носителей для традиционной энергетики сегодня составляет порядка 74%. При современном уровне потребления открытых запасов нефти хватит на 40 лет, газа – на 56 лет, угля – на 197 лет. Что касается других источников энергии, то на возобновляемые (в основном на биомассу и гидроэнергию) приходится 19,5%, а на ядерную энергию – 6,3% [5].

Если в течение некоторого периода времени гидроэнергетика и биомасса будут доминировать над другими видами возобновляемых источников энергии, то в дальнейшем первенство на энергорынке будет принадлежать солнечной энергии и ветроэнергетике, которые сейчас активно развиваются. Кроме того, не следует забывать и об атомной энергетике.

Инженерные проблемы	Экономические проблемы	Экологические проблемы	Нравственные проблемы
<i>Гелиоэнергетика (гелиоконденсаторы, солнечные батареи)</i>			
● Стохастический характер получения и отсюда – необходимость аккумулирования энергии. ● Повышение КПД солнечных батарей. ● Защита батарей от загрязнений	● Высокая стоимость технологий получения энергии	● Утилизация солнечных батарей не экологична. ● Огромные площади под «солнечные плантации»	
<i>Биоэнергетика (производство биомассы, биосинтез водорода, жидкое топливо – этанол, масло и т.д.)</i>			
● Выбросы ацетона, метана и азотсодержащих органических веществ	● Использование пахотных земель под засев культур; ● Рост цены на фуражное зерно и продовольствие.	● Выращивание соответствующих культур и производство из них топлива требует немалых энергетических затрат.	● Чрезвычайно быстро расширяющееся производство биотоплива в тропических районах (в Бразилии, Индонезии, Малайзии) приводит к уничтожению девственных лесов или распахиванию своеобразных бразильских саванн
<i>Ветроэнергетика</i>			
● Стохастический характер получения и отсюда необходимость аккумулирования энергии. ● Непостоянство ветровых потоков создает проблемы надежности производства электроэнергии. ● Необходимость резерва мощности в энергосистеме и механизмов сглаживания неоднородности выработки	● Основная часть стоимости ветроэнергии определяется первоначальными расходами на строительство сооружений ВЭУ (стоимость 1 кВт установленной мощности ВЭУ ~\$1000). ● Высокая стоимость аккумуляторных батарей – около 25% стоимости установки (используются в качестве источника бесперебойного питания при отсутствии внешней сети). Экономичность зависит от месторасположения ВЭУ	● Ветрогенераторы изымают часть кинетической энергии движущихся воздушных масс, что приводит к снижению скорости их движения. При массовом использовании ветряков (например, в Европе) это замедление теоретически может оказывать заметное влияние на локальные (и даже глобальные) климатические условия местности	● Визуальное воздействие ветрогенераторов – субъективный фактор. Для улучшения эстетического вида ветряных установок во многих крупных фирмах работают профессиональные дизайнеры. Ландшафтные архитекторы привлекаются для визуального обоснования новых проектов
<i>Гидроэнергетика и альтернативная гидроэнергетика</i>			
● Зависимость от сезонных колебаний производимой и потребляемой мощностей. ● Необходимость резервных мощностей	● Удорожание навигации. ● Убытки сельскохозяйственного, лесного и рыбопромышленного хозяйств. ● Удорожание транспорта (мосты, объездные пути и т.п.)	● Создание гидротехнических сооружений препятствует рыболовству. ● Приводит к значительному затоплению плодородных земель, так как требуют большого «зеркала» воды	● Изменение ландшафта – затопление деревень и поселков, мест естественного обитания диких животных и птиц
<i>Водородная энергетика</i>			
● Чтобы выделить водород из воды, необходимо затратить энергию в 3,5 раза большую, чем потом можно получить от водорода в химической реакции окисления. ● Отсутствие развитой инфраструктуры. ● Использование водорода потребует сложной технологии и системы обеспечения безопасности	● Процесс получения водорода дорогостоящ, себестоимость – \$10–30 за килограмм водорода. В будущем прогнозируется снижение до \$3–4	● Сжигание водорода экологически чисто. ● Водород взрывоопасен	● Чувство страха в связи с известным феноменом повышенной пожаро- и взрывоопасности

Согласно прогнозу Мирового Энергетического Совета (МИРЭС), на долю альтернативных источников энергии в 2020 г. будет приходиться 1150–1450 млн т условного топлива (5,6–5,8% общего энергопотребления). При

этом прогнозируемая доля их отдельных видов составит: биомасса – 35 %, солнечная энергия – 13 %, гидроэнергия – 16 %, ветроэнергия – 18 %, геотермальная энергия – 12 %, энергия океана – 6 %. К 2030 г. альтернативные источники могут

дать энергию, эквивалентную 50–70% современного уровня потребления энергии. Такие источники, преимущественно биомасса и гидро-ресурсы, удовлетворяют сейчас примерно 20% мировой потребности в энергии, а энергия биомассы – 35% энергетических потребностей развивающихся стран. Прогноз до 2050 г. основан на мировом сценарии развития возобновляемой энергии, которая, при условии ее эффективного использования, сможет удовлетворить потребность в энергии более 9 млрд человек [6].

Кроме того, большую роль играет нормативно-правовое обеспечение энергосбережения, важнейшими инструментами реализации которой являются нормативно – правовая база и ценовая и налоговая политика, направленная на экономическое стимулирование энергосбережения.

Подробно перечисленные выше вопросы, а также конкретные новейшие способы энергосбережения приведены в докладе.

Все виды преимуществ и недостатков возобновляемых источников энергии можно свести в следующую таблицу [7].

Имеются три основные движущие силы, заставляющие страны использовать возобновляемые источники энергии:

- энергетическая безопасность, направленная на обеспечение независимости от стран – экспортеров энергоресурсов;
- экологическая безопасность, связанная с беспокойствами по поводу глобального изменения климата. Источники возобновляемой энергии дают возможность обеспечивать энергетические потребности, сокращая при этом выбросы парниковых газов в атмосферу;
- себестоимость возобновляемых источников энергии, которая должна сокращаться по мере совершенствования энергосберегающих технологий.

Неравномерное распределение возобновляемых ресурсов по странам мира и даже внутри отдельных стран затрудняет выработку единой широкомасштабной политики в этой сфере.

Список литературы

1. Левинзон С.В., Фейгин Л.З. и др. Эффективные способы и устройства энергосбережения // Современные наукоемкие технологии. – М., 2009. – № 1. – С. 23–24. 2. Левинзон С.В. Новые тенденции в энергосберегающих технологиях // Международный журнал экспериментального образования. – М., 2011. – № 6. – С. 78–79.
3. Левинзон С.В. Энергосберегающие технологии: плюсы и минусы // Международный журнал экспериментального образования. – М., 2012. – № 4. – С. 75–77.
4. Levinzon S.V. New in energy saving technologies. International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2014. – № 2. URL: <http://www.science-sd.com/457-24549> (27.11.2014).
5. Волостанов Б.И., Поляков В.В., Косарев В.И. Энергосберегающие технологии и проблемы их реализации. URL: http://www.aselibrary.ru/digital_resources/journal/itr/2010/number_2/number_2_2/number_2_21552/ (25.01.2015).
6. Энергосбережение и энергосберегающие технологии, приводящие к экономии электроэнергии. URL: <http://zelenet.com/cat/chistaya-energiya/energoberezhnie/> (26.02.2015).
7. Просвирнов А. Водородная энергетика – афера века или панацея от всех бед человечества. URL: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=3440>, (15.02.2015).

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СОРБЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ УРАНА В ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ УРАНОВЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

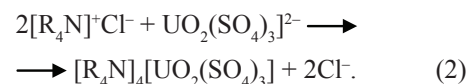
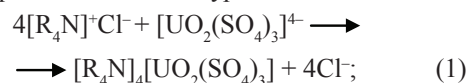
Самойлов В.И., Садуакасова А.Т.,
Куленова Н.А.

Восточно-Казахстанский государственный
технический университет им. Д. Серикбаева,
Усть-каменогорск, e-mail: a_saduakassova@mail.ru

В 50–60-х годах была разработана и получила широкое применение технология сорбционного извлечения урана при переработке рудного сырья в гидрометаллургических урановых производствах. Данный технологический процесс отличается высокой производительностью, селективным извлечением урана на смоле. Технология сорбционного извлечения урана предусматривает замкнутую схему водооборота, исключаящую сбросы в открытую гидрографическую сеть [1].

В гидрометаллургии урана применяется кислотное или карбонатное выщелачивание урана из рудного сырья.

Достаточно подробно процесс сорбционного извлечения урана из кислых растворов со стадии выщелачивания рудного сырья описан Матвеевым Ю.Н. и Стрижко В.С. [2]. В урановой промышленности применение ионообменной технологии на базе ионитов обусловлено тем, что уран в растворах после выщелачивания находится в виде различных комплексных анионов уранила $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$, $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_3]^{4-}$ (в сернокислой среде) и $[\text{UO}_2(\text{CO}_3)_3]^{4-}$ (в карбонатной). В этом случае процесс сорбции описывается уравнениями:



Одновременно, хотя и в меньшей степени, протекают конкурирующие процессы сорбции других присутствующих в растворе анионов SO_4^{2-} , HSO_4^- , $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2^-$, $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3^{3-}$, некоторые анионы форм V, P, As, Mo, а также Cl^- и NO_3^- . Катионы Fe^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} и некоторые другие не сорбируются.

При высокой кислотности особенно проявляется конкурирующая сорбция HSO_4^- , заметно снижающая ёмкость смолы по урану. Поэтому сорбция урана интенсивнее протекает при высоких значениях pH.

При снижении кислотности и повышении концентрации урана в растворе ёмкость смолы растёт, т.к. вместо четырёхзарядных анионов $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_4]^{4-}$ сорбируются преимущественно двухзарядные комплексы $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$. При дальнейшем снижении кислотности (pH 2,5) ёмкость смолы увеличивается вследствие гидролитического образования комплексов урана типа: $[\text{U}_2\text{O}_5(\text{SO}_4)_3]^{4-}$ и $[\text{U}_2\text{O}_5(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ (рис. 1).