

**ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
БУРОГО УГЛЯ ГЕРМАНИИ**

У статті наведенні головні причини високої продуктивності буровугільних родовищ. Наведенні горно-геологічні данні типових родовищ бурого вугілля. Увага приділяється переробці сировини бурого вугілля.

**EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF LIGNITE DEPOSITS  
IN GERMANY**

The article deals with the exploitation and production of mining operation. Deposits and geology is given. It is shown that mining operation take place directly underneath the overburden conveyor bridge. Attention is given to sufficient energy to cover the daily requirements of a major city.

В настоящее время в Украине вероятно возможность энергетического кризиса, это, прежде всего, связано с повышением цен на внешние энергоносители, такие как газ и нефть. Данное обстоятельство заставляет пересмотреть отношение к собственным энергоносителям, к их разработке и переработке. При этом актуальным является повышение объемов добычи угля запасы, которого в Украине велики и составляют по разным оценкам 3,5 млрд. т [1] и сосредоточены на месторождениях Днепровского бурого угольного бассейна. Проблема заключается в отсутствии применения прогрессивных схем и технологий открытой разработки полезных ископаемых.

Как показывает горно-геологический анализ, месторождения полезных ископаемых бурого угля, разрабатываемые открытым способом в Украине и Германии, имеют схожие условия залегания и кондиции. Эти месторождения относятся к горизонтальным, представляют собой пластообразную залежь средней мощностью 15 м, с мягкими вскрышными породами, мощностью 50-90 м. Технологии разработки полезных ископаемых так же имеют много общего, существенная разница заключается в интенсивности производственного процесса. Для сравнения, средняя производительность бурого угольного разреза «Морозовский» составляет 1 млн.т/год, в то время как производительность, сопоставимых по запасам и условиям залегания, бурого угольных разрезов Германии составляет 15 млн.т/год [2].

Существенная разница в производительности предприятий обусловлена, прежде всего, отсутствием спроса на бурый уголь, а также физически и морально устаревшим оборудованием. Причина отсутствия спроса кроется в сформировавшейся в нашей стране структуре производства электроэнергии (рис. 1). Данная структура была унаследована от Советского Союза. Основными источниками получения электроэнергии являются атомная энергия и природный газ (совокупная доля 65%), закупаемые за рубежом, при этом доля каменного и бурого угля составляет лишь 22%. В такой ситуации энергетиче-

ская независимость Украины может оказаться под вопросом. Анализ структуры производства электроэнергии в ФРГ (рис. 2) показывает, что зависимость от закупаемых за рубежом энергоносителей может быть существенно снижена за счет интенсивной разработки бурого угля, доля которого составляет в настоящее время 25%.



Рис. 1 – Структура производства электроэнергии в Украине

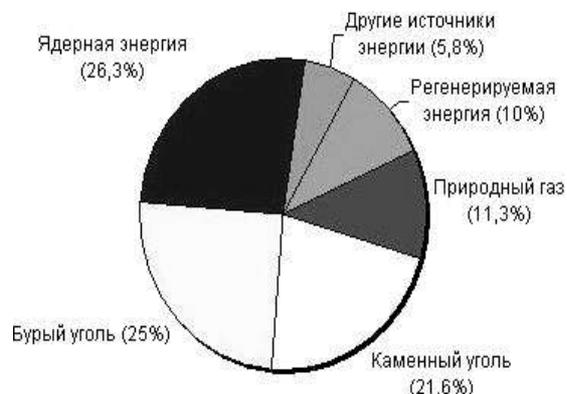


Рис. 2 – Структура производства электроэнергии в ФРГ

Менеджеры бурого угольных разрезов Германии, предложили интересную, по нашему мнению, схему работы: карьер – ТЭС – потребитель электроэнергии. Суть данной схемы заключается в том, что добываемый уголь из карьера транспортируется при помощи конвейеров на теплоэлектростанцию, расположенную в непосредственной близости от разреза. Расстояние транспортирования бурого угля составляет 3-5 км, в зависимости от удаления фронта горных работ от ТЭС. Применение технологии подобного рода позволяет использовать до 99% угля, добываемого на горных предприятиях Германии. Размещение ТЭС возле горнопромышленных предприятий позволяет существенно сократить затраты на транспортировку угля. По данным второй по производительности электроэнергии в ФРГ компании Ваттенфаль строительство ТЭС рядом с разрезом является экономически обоснованным, так как в этом случае доля затрат на непосредственное производство электроэнергии составляет лишь 10 %, а доля затрат на добычу бурого угля 90%.

Применение схемы: карьер – ТЭС – потребитель позволяет обеспечивать непрерывное ведение горных работ, объем которых достигает значительных масштабов. К примеру, общая производительность разрезов компании Ваттенфаль составляет 59,4 млн.т бурого угля, что в свою очередь позволяет производить объем электроэнергии равный 53,1 ТВтч. Это дает возможность обеспечивать трудовую занятость 5100 сотрудникам, и гарантировать им социальную защиту.

Типовая система разработки с применением транспортно-отвального моста показана на рис. 3.

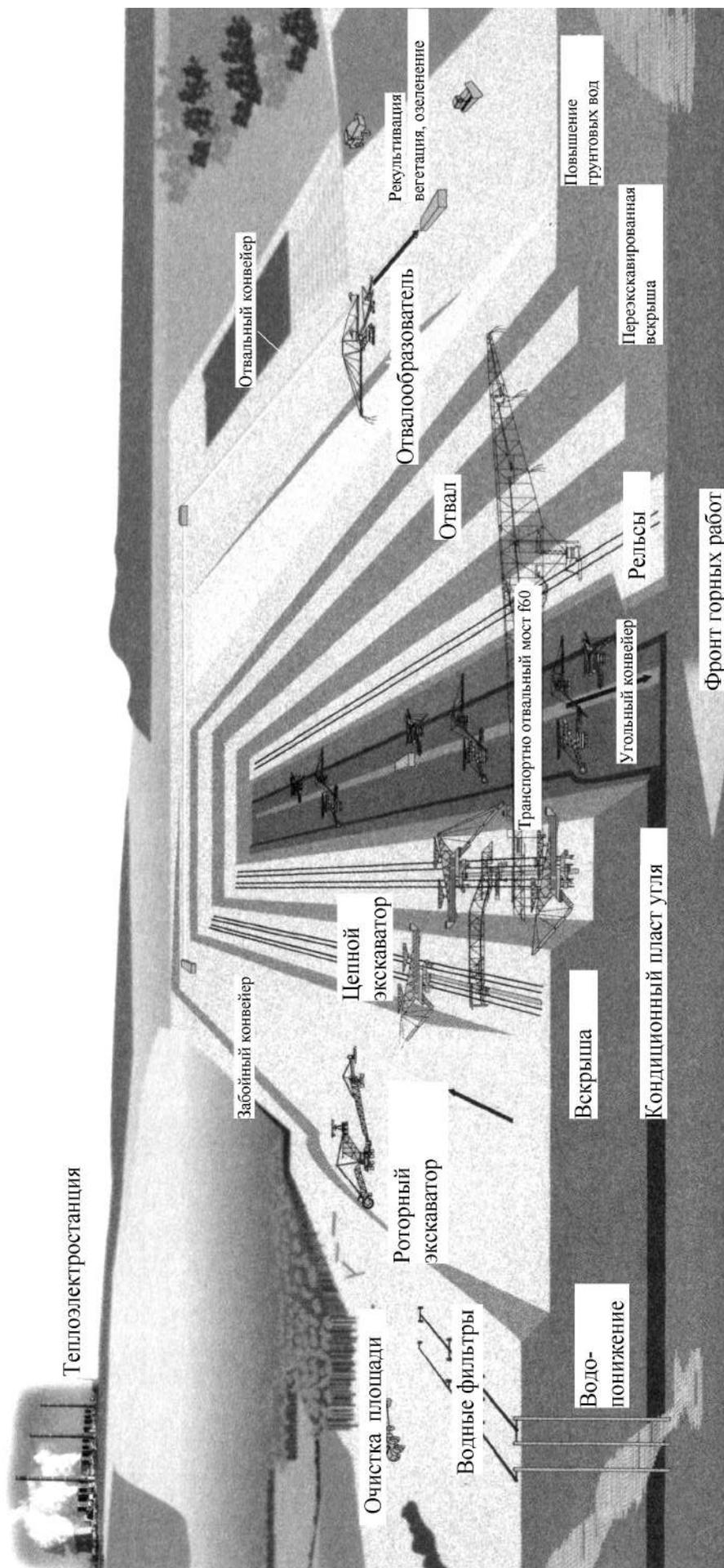


Рис. 3 – Типовая система разработки с применением транспортно-отвального моста

На разрезах компании Ваттенфаль типовой системой разработки является транспортно-отвальная система с применением транспортно-отвального моста. Особенностью данной системы разработки является перемещение вскрышных пород в выработанное пространство, которое производится перпендикулярно фронту горных работ с помощью транспортно-отвального моста. Работа комплекса транспортно-отвального моста включает в себя несколько производственных процессов, которые неразрывно связаны во времени и пространстве. Комплекс транспортно-отвального моста одновременно производит экскавацию, транспортирование и формирование отвала.

Область применения транспортно-отвальных мостов ограничена и позволяет вести разработку исключительно горизонтальных месторождений, с мощностью вскрышных пород от 40 до 60 м.

Применение данных комплексов имеет ряд существенных достоинств: минимальное расстояние транспортирования вскрышных пород, поточность разработки, возможность селективной разработки месторождений, а так же минимальная себестоимость разработки  $1 \text{ м}^3$  вскрышных пород.

Данная технология ведения горных работ вместе с преимуществами имеет так же и недостатки, которые заключаются в следующем: ограниченные условия применения (угол падения пласта до  $2^\circ$ ), большая стоимость оборудования, большой объем горнокапитальных работ по созданию разрезной траншеи для пуска в эксплуатацию транспортно-отвального моста, сезонность работы.

К примеру, на разрезе Яншвальде, компании Ваттенфаль, Германия, по разработке бурого угля применяется оригинальный транспортно-отвальный мост на рельсовом ходу F60 имеющий длину между консолями 200 м и общую длину 370 м. Мост работает в сочетании с тремя цепными экскаваторами Es3750, два из которых расположены на третьем, а один на втором вскрышном уступе и работающими как верхним так и нижним черпанием.

Схема разработки и параметры системы разработки с применением транспортно-отвального моста F60 на разрезе Яншвальде показаны на рис. 4.



Рис. 4 – Системы разработки с применением транспортно-отвального моста F60 на разрезе Яншвальде

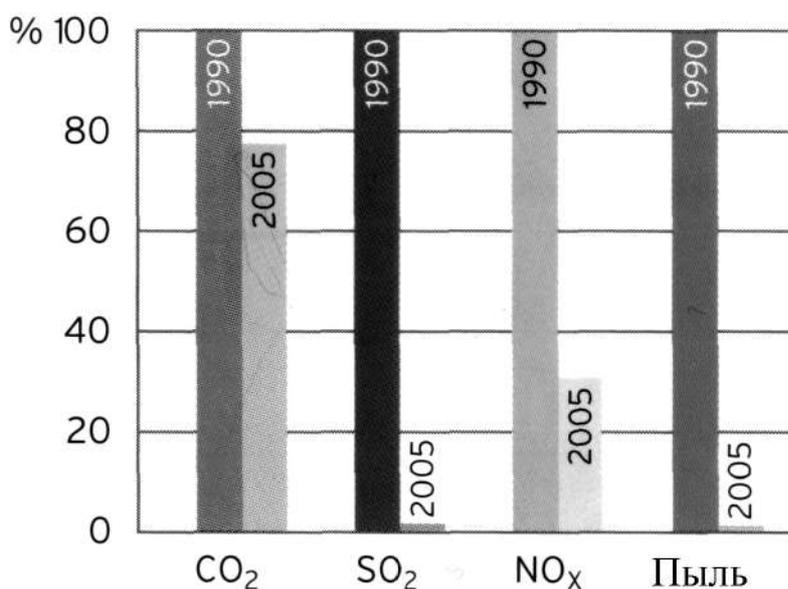
Роторный экскаватор SRs-2000, разрабатывает первый вскрышной уступ и через систему конвейеров транспортирует вскрышные породы на отвалообразователь A<sub>2</sub>RS-B8800, который в свою очередь производит формирование по-

верхности отвала.

Применение комплекса транспортно-отвального моста, в свою очередь, позволило достигнуть высоких технологических показателей разработки, и обеспечить низкую себестоимость вскрышных работ.

Так же значительное внимание уделяется охране окружающей среды. Компании, занимающиеся ведением горных работ, берут на себя ответственность за стабильное существование следующих поколений, для этого создаются специальные программы по охране окружающей среды и природных ресурсов.

Опыт модернизации и создание электростанций нового поколения, в основном в Восточной Германии, позволило значительно снизить выбросы отходов горения в окружающую среду. Инвестирование во внедрение технологий подобного рода стоило более чем 10 млрд. евро, итогом чего стало создание крупнейших электростанций в мире.



CO<sub>2</sub> – углекислый газ; SO<sub>2</sub> – двуокись серы; NO<sub>x</sub>- окись азота  
Рис. 5 – Статистические показатели выбросов вредных веществ в атмосферу относительно 1990 г

Рациональное использование электроэнергии и технологический прогресс являются ключевыми факторами защиты окружающей среды и атмосферы.

Выброс вредных веществ в атмосферу электростанциями Ваттенфаля существенно сократился на протяжении последних 16 лет.

Следующее обязательство заключается в ответственности горнопромышленных предприятий за рекультивацию и восстановление земель нарушенных горными работами. Восстановительные работы, производимые на территории горного отвода, выполняются согласно общественным интересам. Территории восстанавливаются, руководствуясь двумя принципами: развитие – для природы, отдых и место для строительства населенных пунктов – людям. Основной целью является создание высококачественных площадей для облесения и зе-

мель, которые бы были привлекательны в качестве местных зон отдыха.

Таким образом, применяемые в настоящее время на разрезах ФРГ технические и организационные решения, должны быть рассмотрены с точки зрения возможности их применения на разрезах Украины. Это позволит отечественным предприятиям по добыче бурого угля выйти из сложной финансовой ситуации и занять передовые позиции в обеспечении производителей электроэнергии собственными энергоносителями, а также обеспечить энергетическую независимость страны в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. www.kommersant.ua. Интернет-газета «Коммерсантъ» Украина, № 175 от 04.10.2006, СР.
2. www.vattenfal.de.

### УДК 625.123.033.3

Канд. техн. наук. В.В., Говоруха,  
вед. инж. С.А. Лопак  
(ИГТМ НАН Украины)

#### **МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА РЕЛЬСОВОГО ПУТИ**

Стаття присвячена найбільш сучасним методам діагностики земляного полотна. В статті розглянута техніка та технологія, завдяки якій дається найточніша оцінка стану земляного полотна.

#### **METHODS OF DIAGNOSTICS AND PROGNOSTICATION OF DEFORMATIONS OF EARTHEN LINEN OF RAIL WAY**

The article is devoted to the most modern methods of diagnostics of earthen linen. In the article the considered technique and technology due to which the most exact estimation of the state of earthen linen is given.

Как известно, деформации земляного полотна приводят к существенным материальным затратам на восстановительные работы и потерям от перерывов в движении поездов, увеличению расходов на содержание пути, снижают уровень безопасности движения. При этом специальным обследованиям и наблюдениям подвергаются, как правило, те участки, на которых уже были зарегистрированы деформации или какие-либо неисправности земляного полотна. То есть далеко не всегда производится диагностика всех участков земляного полотна, что не дает возможности своевременно выявлять участки земляного полотна, которые подвергаются значительным деформациям [4].

В настоящее время кроме визуального осмотра существует множество методов диагностики земляного полотна:

- 1) инженерно-геологическое бурение;
- 2) динамическое зондирование;
- 3) нивелирование;