

**«ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ УГОЛЬНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ С ОТКРЫТЫМ И ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ ДОБЫЧИ»**

*Атрушкевич Виктор Аркадьевич, профессор, д.т.н., Московский горный университет
НИТУ МИСис, Ленинский пр-т, 4, Москва, Россия. E-mail: iugi@mail.ru*

*Нунез Родригез Альберто Мартин, аспирант., Московский горный университет НИТУ
МИСис, Ленинский пр-т, 4, Республика Доминикана.*

Аннотация: В статье представлены разработанные и широко реализуемые технологии переработки продукции горных предприятий (дробления, классификации, усреднения, регулировки ситового состава, обезвоживания, погрузки, складирования, снижения зольности и влажности, сушки исходного материала) на базе комплексов ДСКА. Предлагаемое инновационное техническое обеспечение позволяет горным предприятиям и компаниям-потребителям формировать и, в соответствии с колебаниями рынка, корректировать потоки продукции (уголь, гипс, графит, песок, известняк, бокситы и др.) с обеспечением широкого диапазона качества.

Ключевые слова: переработка, уголь, дробление, классификация, зольность угольной продукции, погрузочные комплексы, обезвоживание, сушка мелких фракций

"IMPROVING THE COMPETITIVENESS OF THE PRODUCTS OF COAL ENTERPRISES WITH THE OPEN PIT AND UNDERGROUND MINING"

Atrushkevich Victor Arkadevich, professor, Doctor of Technical Sciences, Moscow Mining University «MISiS», Leninsky Prospect 4, Moscow, Russia. E-mail: iugi@mail.ru

Nunez Rodriguez Alberto Martin, graduate student, Moscow Mining University «MISIS», Leninsky Prospekt, 4, Republic of Dominican Republic.

Salnikova Alexandra Olegovna, graduate student., Moscow Mining University «MISiS», Leninsky Prospekt, 4, Moscow, Russia.

Abstract: The article presents developed and widely implemented processing technologies of mining enterprises (crushing, classification, averaging adjustment screen composition, dehydration, loading, storage, reducing the ash content and moisture source)-based complexes DSKA. Offers innovative technical software allows mining companies and companies to create and consumers, in accordance with fluctuations in the market, to adjust flows of products (coal, gypsum, graphite, sand, limestone, bauxite, etc.) providing a wide range of quality.

Key words: processing, coal, crushing, classification, the ash content of coal production, loading systems, dewatering, drying of fine fractions

Повышение качества, снижение себестоимости, расширение объемов продукции горных предприятий являются основными задачами развития любой добывающей отрасли промышленности, в том числе и угольной [1]. Актуальным направлением роста эффективности угледобывающих предприятий служит повышение качества продукции и расширение ассортимента путем частичной или полной переработки полезного ископаемого. Поэтому все больше угольных шахт и разрезов оснащают свое производство перерабатывающими комплексами.

Оборудование для дробления и сортировки угля широко используются на угледобывающих предприятиях, в портах, на железнодорожных станциях, на крупных угольных складах. Однако недостатки, присущие традиционной технологии дробления (на щековых, конусных, роторных и валковых дробилках), классификации (на низкочастотных высокоамплитудных грохотах) и транспортировки угля (ленточными конвейерами) снижают эффективность и инвестиционную привлекательность создания таких производств. Кроме того, применяемые перерабатывающие комплексы, как правило, характеризуются отсутствием комплексного подхода к обеспечению (формированию, с возможностью гибкой корректировки) требуемого качества угольной продукции.

Специалистами Московского горного института кафедры «Геотехнологии освоения недр» НИТУ МИСиС и Научно-производственного объединения «Гидротехнология»

разработаны принципиально новая технология и оборудование для высокоэффективной комплексной переработки углей в технологической системе горного предприятия. Технология предусматривает возможность реализации различного набора технологических процессов, включая: дробление, классификацию, мойку, обезвоживание, сушку, удаление породы, сжигание влажных и высокозольных шламов с получением тепла и электроэнергии.

Отличительными особенностями реализации процессов дробления и классификации по данной технологии являются увеличение (на 30 %) выхода сортового угля, модульность и гибкость конструкции комплексов, позволяющие с минимальными затратами производить их монтаж-демонтаж, изменение числа и крупности классов. При этом могут использоваться различные варианты загрузки, складирования рядового и сортового угля и погрузки его в вагоны. Конструкции комплексов позволяют (рис. 1-4):

- производить дробление и сортировку угля с производительностью от 100 до 3000 т/ч при крупности исходного 1м и более;
- снизить затраты и увеличить на 30 % выход сортового угля крупных классов;
- производить дробление и разделение рядовых углей на 1, 2, 3, 4 и более классов;
- значительно снизить содержание мелочи в крупных фракциях угля, сократив до минимума «налипание»;
- осуществлять классификацию и обезвоживание влажных материалов, в том числе с глинистой составляющей;
- снизить зольность отсева в сравнении с рядовым углем;
- обеспечить лучшую для обогащения и коксования (для коксующихся углей) структуру отсева дробленого угля;
- производить загрузку угля (крупных фракций и отсева) непосредственно в железнодорожные вагоны;
- монтировать на промплощадках шахт и разрезов, в портах, на угольных складах, погрузочных площадках, а также в подземных выработках горных предприятий.

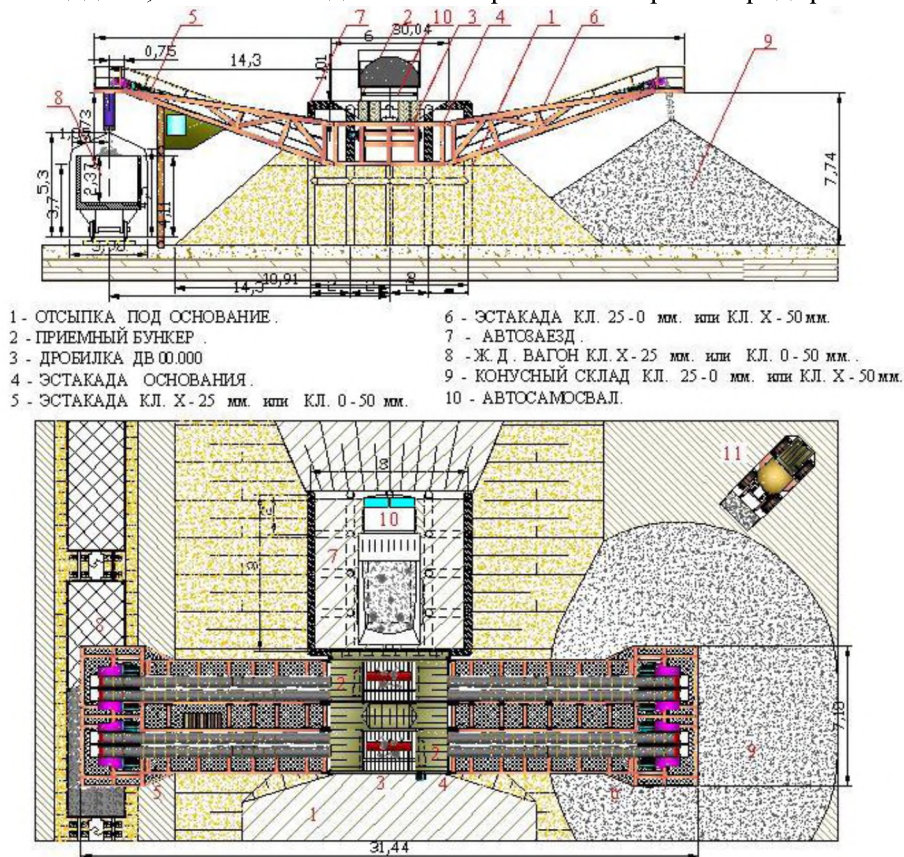


Рис. 1. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 1500 т/час в варианте поставки ОАО «Переяславский разрез» (г. Красноярск)



Рис. 2. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 750 т/час в варианте поставки ООО “Каражыра” (Республика Казахстан)



Рис.3. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 1000 т/час в варианте поставки ОАО “Шубарколь Комир” (Республика Казахстан)



Рис. 4. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 600 т/час для одностадийного дробления (до фракции 0-25 мм) и сортировки лигнита в варианте поставки компании “Bitola” (Республика Македония)

Специально для угольного карьера близ г.Биробиджан спроектирован и реализован мобильный вариант комплекса ДСКА с дроблением, выделением и разгрузкой в штабели трех классов с производительностью 300 т/час (рис.5). Перемещение комплекса по участку осуществляется средствами дополнительной техники.

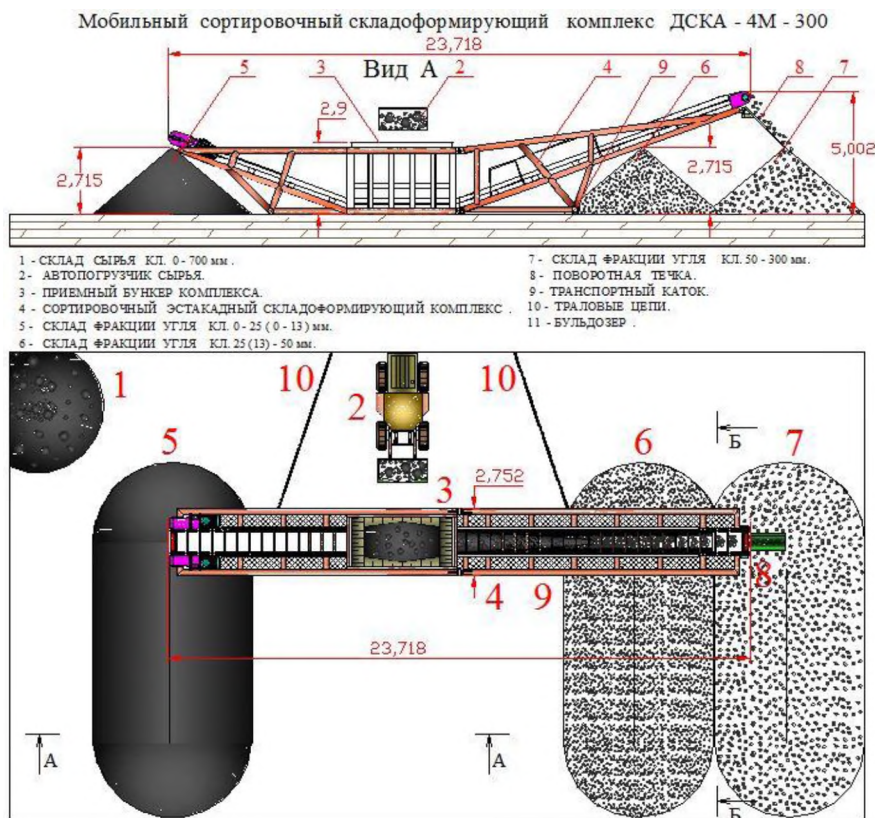


Рис. 5. Конструкция мобильного комплекса ДСКА производительностью 300 т/ч с дроблением, выделением и складированием в штабели трех фракций угля

Комплексы ДСКА работают следующим образом. В начале технологического цикла рядовой уголь подается в скалывающую одновалковую дробилку, где дроблению подвергается только крупный уголь, и сведено к минимуму шламообразование. Еще одной отличительной особенностью дробилки является возможность работать «под завалом», то есть под воздействием веса исходного материала, объем которого определяется емкостью приемного бункера. Далее скребковым питателем уголь подается на классификацию.

Согласно разработанной технологии классификация углей осуществляется на скребковых конвейерах, снабженных шпальтовыми ситами. В процессе перемещения угля тяговым органом конвейера на сита передаются регулируемые вибровоздействия, частота и амплитуда которых оптимизируется с учетом характеристик исходного материала, числа и крупности выделяемых классов. Чистота классификации, т. е. требуемое потребителем процентное содержание мелкого угля в крупных классах определяется длиной рабочих поверхностей и другими параметрами скребковых классификаторов.

Опыт эксплуатации дробильно-сортировочных комплексов, изготовленных НПО «Гидротехнология» и смонтированных “под ключ” на разрезах «Листвянский» и «Талдинский-Северный», ОАО «Западно-Сибирская Перерабатывающая Фабрика», ООО «Сибоптпрофи» - в Кузбассе, предприятиях «Балтийской угольной компании» — в г. Калининграде; ЗАО «Полюс», ОАО «Переяславский разрез», ОАО «Карабульский угольный разрез» в г. Красноярске, на разрезах «Борлы» и «Каражыра» корпорации «Казахмыс», ООО «Каруголь групп», ОАО «Шубаркуль Комир» в Республике Казахстан, на предприятиях по переработке лигнитов в Республиках Македония и Румыния и др. показал их преимущества в сравнении с существующими аналогами.

Экономическая целесообразность применения комплексов ДСКА заключается в следующем:

1. Возможности расширения ассортимента поставляемой на рынок угольной продукции (продажа на внутреннем и внешнем рынках по более высоким ценам сортового угля крупных классов, например, для коммунальных нужд или различных, в том числе химических, производств, требующих уголь определенной крупности);

2. В снижении затрат на организацию погрузки угля в железнодорожные вагоны и обеспечение организации дополнительных погрузочных пунктов;

3. В значительном уменьшении затрат на складирование, перегрузку и транспортировку за счет обеспечения возможности применения поточных видов транспорта (различных конвейерных систем и перегружателей);

4. В многофункциональности, модульности технического обеспечения, высокой адаптивности и гибкости технологии.

5. В повышении качества и цены угля за счет снижения зольности отсева. Подтверждение тому - опыт работы комплекса ДСКА разреза «Каражыра», где зольность отсева снизилась до 12 % по сравнению с зольностью рядового угля (18 %), то есть на 33% меньше. Порода, поступающая при этом в крупный класс, может удаляться механизированным способом в процессе дробления (технология ООО «НПО Гидроуголь»), средствами пневматического обогащения (рис.6) (технология СЕПАИР или комплексы FGX китайского производства /2/), эффективной и недорогой установкой ручного удаления крупной пустой породы конструкции ООО «НПО Гидротехнология», уже внедренной в Казахстане в ООО «Каруголь групп».



Рис. 6. Конструкция комплекса ДСКА производительностью 300 т/ч, с подачей продукта дробления на установку пневматического обогащения FGX производства КНР (ШУ «Восточное» ОАО СУЭК)

Применение комплексов ДСКА в сочетании с установками «мокрого» тяжелосредного обогащения, благодаря формируемой структуре рассева, позволяет повысить эффект обогащения в плане снижения зольности и затрат на регенерацию тяжелых сред. Оригинальная поточная установка тяжелосредной сепарации на основе скребковых конвейеров также разработана и предлагается к использованию (рис.7).

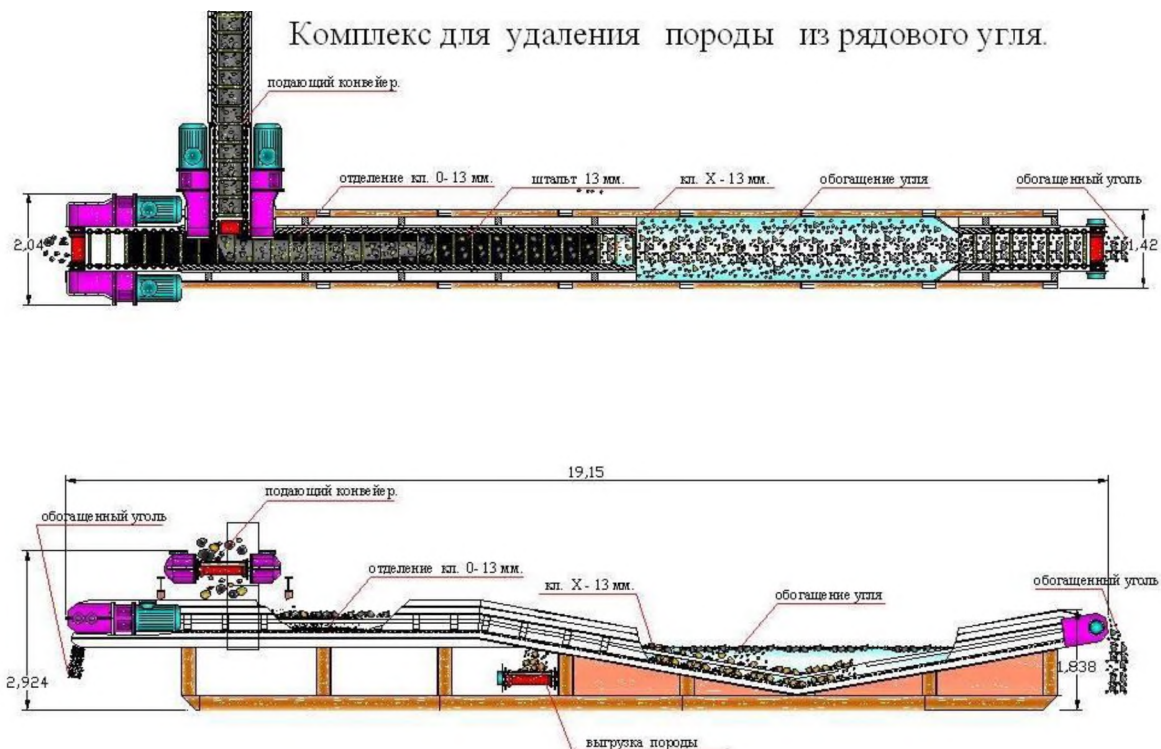


Рис. 7. Вариант реализации тяжелосредного обогащения на базе комплекса ДСКА

В 2011 году в Республике Румыния с участием авторов реализована оригинальная технология «НЕТЕРМАЛЬНОЙ СУШКИ» лигнитов на базе комплекса ДСКА (рис.8). После дробления материал, с использованием механической и пневматической энергий (динамическое ударное воздействие на дробленый уголь в воздушном потоке), подается на, специальным образом формируемый «высокопористый» склад. В процессе переработки и непродолжительного хранения на складе происходит интенсивное снижение влажности угольной продукции.

Таким образом, применение комплексов ДСКА позволяет осуществлять значительное снижение зольности и влажности, повышение калорийности, а значит и цены угольной продукции.

Цена комплексов ДСКА, в зависимости от типоразмера, в несколько раз ниже стоимости аналогичного оборудования, представленного на рынке.

Производительность, число выделяемых классов и соответственно цена комплекса формируются на основании существующих и прогнозируемых объемов переработки угля на предприятии. Эти параметры могут изменяться при модернизации комплекса в процессе эксплуатации. Возможна быстрая перенастройка комплекса под выпуск определенного вида (видов) угольной продукции.

Необходимость реализации данной ресурсосберегающей технологии на угольных предприятиях обусловлена высокой эффективностью дробления и сортировки углей, идущих на нужды энергетики, или коксующихся углей для снижения стоимости шихты. Комплексы ДСКА выгодно отличаются от аналогов не только низкими ценами и доступностью ЗИП, высокой производительностью, простотой обслуживания, но и повышенным выходом ценных сортовых классов и структурой отсева, повышающей обогатимость и коксуюемость (для коксовых) углей. В настоящее время осуществляется реализация технологии на Европейском и Азиатско-Тихоокеанском рынках (www.timetehno.ru). Проектный центр Московского горного института НИТУ МИСиС готов качественно и в короткий срок выполнить проектные работы по строительству и вводу в эксплуатацию перерабатывающих и погрузочных комплексов на базе ДСКА и представленных инновационных технических и технологических решений.

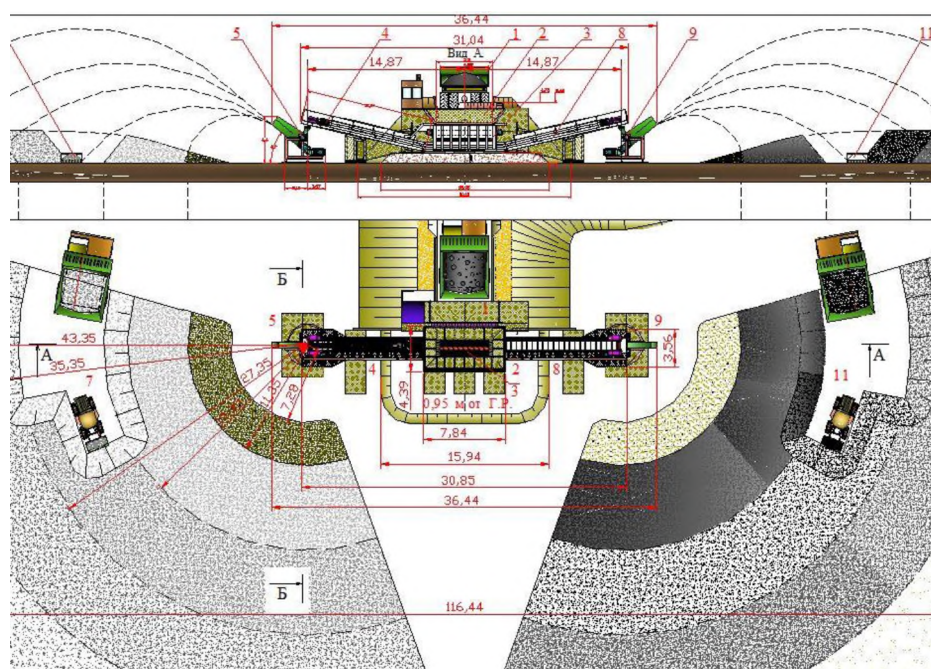


Рис. 8. Комплекс ДСКА для дробления, обогащения и снижения влажности угля (лигнита) в варианте поставки в Республику Румыния

Разработанные и широко реализуемые технологии (дробления, классификации, усреднения, регулировки ситового состава, обезвоживания, погрузки, складирования, снижения зольности и влажности, сушки исходного материала) на базе комплексов ДСКА позволяют горным предприятиям и компаниям-потребителям формировать и, в соответствии с колебаниями рынка, корректировать потоки продукции (уголь, гипс, графит, песок, известняк, бокситы и др.) с обеспечением широкого диапазона качества.

В настоящее время наша компания, Научно-производственное объединение «Гидротехнология», ведет переговоры с заинтересованными фирмами и организациями о поставке перерабатывающих комплексов и модернизации предприятий в различных регионах, в соответствии с представленными выше технологиями и техническими решениями.

Список литературы

1. Пучков Л.А., Михеев О.В., Атрушкевич О.А., Атрушкевич В.А. Интегрированные технологии добычи угля на основе гидромеханизации. –М.: Издательство МГГУ, 2000. – 273с.
2. Методы сухого обогащения угля: практика применения. Ли Гуньмин, Сюй Шунмин, В.И. Анакин и др. // Журнал “Уголь”, № 9, 2008. – С. 58-61.
3. Атрушкевич В.А., Атрушкевич О.А. Новая технология переработки углей в технологической системе горного предприятия // Журнал “Уголь”, № 1, 2009. – С. 38-42.