

УДК 622.271.3

Е.В. Курехин, А.С. Ташкинов, А.А. Сысоев

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПЛЕКСОВ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

На угольных месторождениях Кузнецкого бассейна, пригодных к отработке открытым способом имеется значительное число участков с ограниченными запасами, что обусловлено, прежде всего, залеганием пластов малой и средней мощности.

Так по оценкам [1] на месторождениях Кузбасса в пластах мощностью 1,8-6,5 м сосредоточено 860 млн. тонн угля или около 40 % от общих балансовых запасов.

При этом следует отметить, что основные месторождения с мощными пластами отрабатываются одним карьерным полем, дорабатываются: Бачатское, Краснобродское, Кедровское, Черниговское, Томъусинское и др. Крупные разрезы сохраняются на ближайшие 30-50 лет только на Талдинском и Караканском месторождениях. На месторождениях Южного Кузбасса также намечается отработка свит пологих пластов отдельными карьерными полями

Поэтому в ближайшей перспективе неизбежно освоение участков с ограниченными запасами, которые разрабатываются по общепринятой терминологии – малыми разрезами [2].

Организационно уже существуют филиалы угольных компаний, в которых административно объединены несколько участков с суммарной годовой производительностью в несколько миллионов тонн угля в год. Вероятно, такая схема организации конкурентоспособных угольных предприятий сохранится.

С учетом вышесказанного в последнее время (1995-2012 г.г) в Кузбассе получило широкое развитие разработка участков с ограниченными запасами («малыми разрезами») как самостоятельных административных единиц, так в составе угольных компаний.

Развитию разработки таких участков способствует относительно небольшие инвестиции, быстрый ввод в эксплуатацию, низкая себестоимость.

Следует отметить, что разработка большого числа участков с ограниченными запасами ухудшает экологическую обстановку. Поэтому на первое место при решении перспективного развития открытых работ в Кузбассе выдвигаются требования по снижению уровня отрицательного воздействия на экологию региона малых разрезов.

Считаем, что одним из направлений решения этого вопроса является проектирование технологии разработки участков с учетом требований экологии и прежде всего, снижения землеёмкости за

чет размещения породы во внутренних отвалах.

Негативное влияние внешних отвалов на окружающую среду ставят задачу изыскания технологических, технических и организационных решений по этому вопросу как одну из важнейших проблем открытой разработки месторождений [3].

Для этого необходимо рассмотреть соответствующие схемы разработки участков и для них комплексы оборудования.

Например (табл. 1), возможны варианты разработки карьерных полей с разным уровнем изъятия земель.

Для них необходимо предусмотреть в технологическом комплексе оборудования горные машины, обеспечивающие возврат временных внешних отвалов в выработанное пространство (например, шагающих драглайнов отвальных моделей с увеличенной вместимостью ковша типа ЭШ-14.50).

Для решения вопроса выбора оборудования известна технологическая классификация комплексов оборудования [4, 5].

Однако для обоснования технологических комплексов разработки участков с ограниченными запасами имеется ряд факторов, которые не позволяют полностью реализовывать классификацию комплексов оборудования [4, 5].

Классификация разрабатывалась в 50-60-е годы 20-го века и за прошедший период, произошло обновление оборудования для открытых горных работ, причем некоторые модели экскаваторов не выпускаются или выпускаются в ограниченном количестве (например, вскрышные лопаты ЭВГ, карьерные мехлопаты ЭКГ-5А, ЭКГ-8И).

Существенно сократились объемы перевозок железнодорожным транспортом (например, на разрезах Кузбасса эти объемы незначительны).

В настоящее время доминирует автомобильный транспорт. Расширяется применение комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта (например, разрез «Талдинский», «Бачатский»).

Появилось новое оборудование для выемочно-погрузочных работ. Например, экскаваторы, оснащенные ковшом с активными зубьями для безвзрывной выемки породы; выемочные комбайны фрезерного типа; мощные колесные погрузчики, применяемые как непосредственно на выемочных работах на уступах (разрез «Распадский» и др.), так и в паре с экскаваторами мехлопатами большой единичной мощности (разрез «Кедровский»); экскаваторы-драглайны на гусеничном ходу; но-

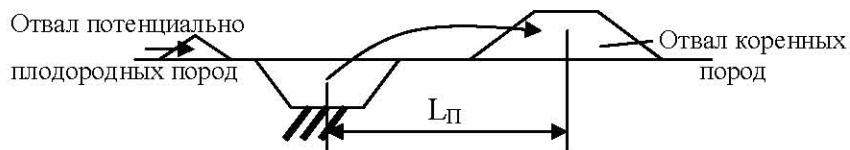
вый тип лопат с гидравлическим приводом (прямые и обратные) с возможностью специализации на определенном виде горных работ; оборудование и технология для повышения качества продукции (угля и др. полезных ископаемых).

Необходимость применения новых типов оборудования для повышения уровня использования недр отмечается в [6].

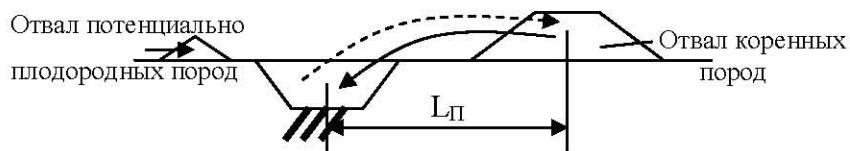
Следует отметить, что масштабы производства горных работ при разработке участков с ограниченными запасами исключают применение ряда комплексов из указанной классификации, как не соответствующие условиям участков. С учетом сказанного необходима корректировка принципов комплексной механизации [4, 5].

Таблица 1. Варианты размещения отвалов при разработке угольных месторождений с ограниченными запасами малыми разрезами с учетом экологических требований

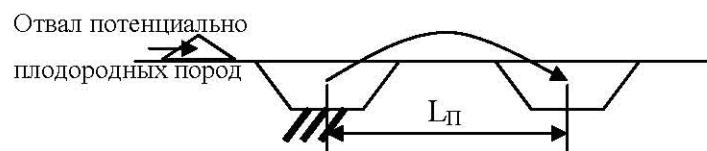
Базовый вариант с постоянным внешним отвалом



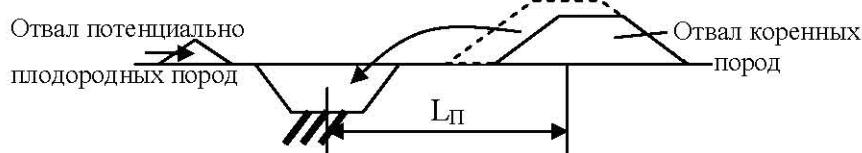
Отсыпка временного внешнего отвала



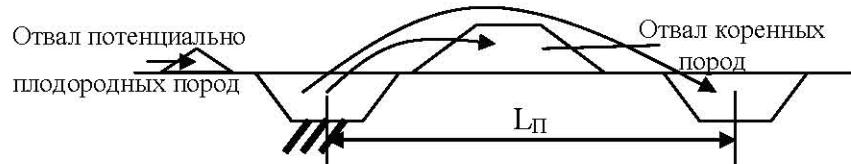
С размещением отвалов в ранее выработанном пространстве



Отсыпка временного внешнего отвала с оставлением части пород во внешнем отвале



Перевозка части вскрышных пород в ранее выработанное пространство и части породы в постоянном внешнем отвале



Отсыпка части породы вскрыши во временный внешний отвал и перевозка другой части в ранее выработанное пространство

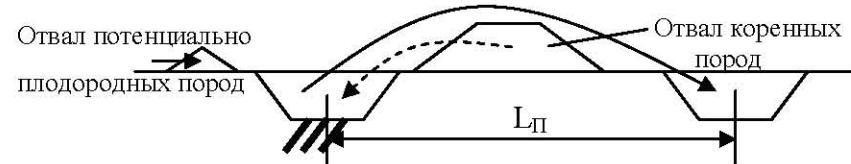


Таблица 2

Технологическая классификация комплексов оборудования для разработки залежей с ограниченными запасами

Вид горных работ	Подготовка пород к выемке	Выемочно-погрузочные работы	Транспортирование	Отвалообразование и складирование	Пордоотборка, сортировка, обогащение	Горно-техническая рекультивация (совмещенные схемы)
Разработка наносов	НЕТ	Драглайны (шагающие и гусеничные), экскаваторы меллопаты (канатные, гидравлические прямые и обратные), колесные погрузчики	Карьерные автосамосвалы, конвейеры	Бульдозеры, консольные отвалообразователи, скреперы, драглайны	НЕТ	Бульдозеры, скреперы, грейдеры, колесные погрузчики
		Скреперная разработка; скреперно-бульдозерная разработка	Бульдозерная разработка	Драглайн на гусеничном ходу	НЕТ	Бульдозеры
Разработка коренных пород	Буровзрывной способ применения буровых станков шарошечного и шнекового бурения	Драглайны, экскаваторы меллопаты (канатные, гидравлические прямые и обратные), колесные погрузчики	Карьерные автосамосвалы, конвейеры, комбинированный автомобильно-конвейерный транспорт	Бульдозеры, консольные отвалообразователи,	НЕТ	Бульдозеры
	НЕТ	Безвзрывная выемка экскаваторами меллопатами с ковшом активного действия, выемочные комбайны фрезерного типа	Экскаваторами меллопаты (канатные, гидравлические прямые и обратные), колесные погрузчики, выемочные комбайны фрезерного типа	Углевозы	Бульдозеры, колесные погрузчики, драглайны	Пордоотборка КНС обогащение
Разработка угля	Буровзрывной способ с применением буровых станков					НЕТ

Рассмотрим ряд положений принципов принятых в [4, 5]: «Чем меньше число действующих машин и механизмов входит в комплекс, тем надежнее, производительнее и экономичнее его работы» и «следует по возможности отдавать предпочтение одной мощной машине взамен нескольких машин меньшей мощности при условии полного использования мощности машин и механизмов, входящих в комплекс». Для условий разработки залежей с ограниченными запасами при небольших объемах горной массы, эти положения являются основополагающими. Это относится, прежде всего, к технологии разработки залежи одним комплексом, включающим одну выемочно-погрузочную машину, буровое, транспортное и вспомогательное оборудование (монотехнология) [7]. Все виды работ выполняются одной выемочной машиной. Варианты технологии с применением комплексов оборудования с большим числом выемочно-погрузочных машин и формированием нескольких грузопотоков должны быть обоснованы.

Далее, рекомендации по предусмотрению коэффициента резерва мощности и технической производительности отдельных машин (по сравнению со среднестатистическими показателями их работы), не должны учитываться в рассматриваемых условиях. Здесь резервирование выемочно-погрузочных машин не рационально из-за их ограниченного числа и небольшого срока службы разреза. Кроме того, в условиях развитой аренды видов услуг, горных и транспортных машин (ООО «Русский уголь-Кузбасс», ОАО «Взрывпром Юга Кузбасса» и т.д.) не требуется резервировать оборудование.

Таким образом, при формировании комплексов оборудования обосновывается только минимально необходимый и достаточный состав машин и механизмов для выполнения планового задания по добыче угля.

Рассмотрим положения принципа: «комpleksy oborudovaniya dolzhnye polnostyu obespechit polnотu izvlecheniya zapasov polezного iskopayemogo iz nedr...». При учете двух факторов: а) наличием широкого предложения обратных и прямых гидравлических лопат с их возможностью селективной выемки пластов ограниченной мощности; б) при существующей проблеме приобретения отечественных прямых мехлопат с вместимостью ковша 5-8 м³, необходимых для применения в рассматриваемых условиях, формирование комплексов оборудования для ведения добывающих работ необходимо ориентироваться на обратные гидравлические лопаты. Для этого вида работ необходимо рассмотреть вопрос применения прямых гидравлических лопат и колесных погрузчиков.

В работе [4, 5] рекомендуется обеспечивать, по возможности, технологические комплексы машинами и механизмами непрерывного действия. Этот принцип также актуален. Рекомендация со-

ответствуют современной горной техники для открытых горных работ, включая не крупные по габаритам фрезерные комбайны для безвзрывной выемки горных пород и конвейеров различной производительности.

Учитывая вышеизложенное, для разработки классификации технологических комплексов предлагается следующее.

Прежде всего, необходимо предусмотреть в классификации большую детализацию. Включить в классификацию процесс подготовки горной массы к выемке, что объясняется появлением машин для безвзрывной выемки пород (мехлопаты с активным ковшом, фрезерные машины).

На основе современного ценообразования на рядовой и обогащенный уголь считаем целесообразным ввести принцип обязательного оснащения комплексов специальным оборудованием по повышению качества товарной продукции. Известно, что в настоящее время в планах Правительства РФ стоит вопрос расширения внедрения технологии обогащения угля (предполагается обогащать до 80 % добываемого угля).

Необходимо предусмотреть в технологическом комплексе оборудование для выполнения работ, связанных с уменьшением экологического ущерба от изъятия земель, с производством горнотехнического этапа рекультивации.

Необходимо учесть, что масштабы объемов горных работ при разработке участков с ограниченными запасами предполагают применения выемочно-погрузочного и транспортного оборудования малой и средней мощности. В этом случае основное горно-транспортное оборудование можно использовать для совмещенных схем горнотехнического этапа рекультивации.

На основе сделанного анализа существующих принципов комплексной механизации открытых горных работ, изменений в оборудовании и технологии для этих условий и с учетом специфики разработки участков с ограниченными запасами предлагается технологическая классификация комплексов оборудования.

Прежде всего, в классификации предлагается рассматривать комплексы по видам горных работ: наносы, коренные породы, уголь. Выемочно-погрузочное оборудование по видам работ может быть представлено одной машиной [7] или различаться по типу и моделям. Тогда учет этого фактора позволит обоснованно подбирать комплекс оборудования для разных видов работ. Например, наличие мощных насосов на месторождениях Кузбасса предполагает их разработку самостоятельным комплексом укомплектованным самостоятельным типом и моделью выемочного оборудования и с формированием отдельного грузопотока. В тоже время выемка угля может производиться другим типом и видом выемочной машины.

Предлагаемая технологическая классификация

комплексов оборудования для разработки залежей с ограниченными запасами представлена в таблице 2.

Классификация рекомендуется для применения в проектной и производственной практике, а также в научных исследованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Угольная база России. Том II. Угольные бассейны и месторождения Западной Сибири (Кузнецкий, Горловский, Западно-Сибирский, бассейны; месторождения Алтайского края и Республики Алтай). – М.: ООО «Геоинформцентр», 2003. – 604 с.
2. Е.В. Курехин. Перспективы малых разрезов в Кузнецком бассейне. Вестник ГУ КузГТУ, 2008 г. № 2 с. 17 - 23.
3. Томаков П. И. Максимальное размещение пород вскрыши в выработанное пространство – основа создания экологически безопасных ресурсосберегающих технологий открытой добычи угля / Томаков П. И., Коваленко В. С. // Экол. пробл. горн. пр-ва, перераб и размеш. отходов: 2 Научн.-техн. конф., Москва, 30 янв. – 3 февр., 1995: Докл., 1 – М., 1995. – С. 20-22. – Рус.
4. В.В. Ржевский. Открытые горные работы. Учебник для вузов. В 2-х частях. Часть 2. Технология и комплексная механизация. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 549 с.
5. К.Н. Трубецкой. Проектирование карьеров: Учеб. Для вузов: В 2 т. – 2-е изд., перераб. и доп. / К.Н. Трубецкой, Г.Л. Краснянский, В.В. Хронин. // – М.: Издательство Академии горных наук, 2001. – Т. II – 535 с.
6. Щадов И. М. Раздельная открытая разработка сложно-структурных угольных комплексов, как фактор повышения уровня природопользования. / Щадов И. М., Мороз В. П. // Экол. пробл. горн. пр-ва, перераб. и размеш. отходов: 2 Научн.-техн. конф., Москва, 30 янв. – 3 февр., 1995: Докл., 1 – М., 1995. – С. 63-67. – Рус.
7. Е.В. Курехин. Границы применения монотехнологии для разработки малых разрезов. Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Труды международной научно-практической конференции – Кемерово: ННЦ ГП – ИГД им. А.А.Скочинского, ИУУ СО РАН, КузГТУ, ЗАО КВК «Экспо-Сибирь», 2009. 307 с. с.284 – 288.

□Авторы статьи:

Курехин
Евгений Владимирович
канд. техн. наук, доцент ка-
федры «Открытые горные работы»
КузГТУ
e-mail: kev.ormpi@kuzstu.ru

Ташкинов
Александр Сергеевич,
докт. техн. наук, проф.
каф. «Открытые горные работы»
КузГТУ,
e-mail: ormpi@kuzstu.ru

Сысоев
Андрей Александрович,
докт. техн. наук, проф. , зав.
каф. «Открытые горные работы»
КузГТУ,
e-mail: ormpi@kuzstu.ru