(ширина буровзрывной заходки $A_т$ = 20 м) от высоты бестранспортного уступа Н при различных углах φ (рис.3а). Для большинства участков (Н = 26-38 м, φ = 6-10^0) высота вскрышного слоя, разрабатываемого с применением способа ТПД, может составлять от 20 до 45 м, т.е. от одного до трех уступов при применении мехлопат типа ЭКГ-12,5 и ЭКГ-20А.

Применение способа ТПД приводит к увеличению коэффициента переэкскавации технологической схемы. В профиле горных работ общий коэффициент переэкскавации ($К_{пэ}$) учитывает два объема вторичной перевалки: часть объема породы, подвозимый в трассу и отсыпаемый вне проектного контура первого яруса отвала $S_{тр.пэ}$ (фиг. 1-2-19-22 на рис.1б); объем породы, вынимаемый при подготовке емкости $S_{я2}$. Коэффициент $К_{пэ.тр}$ характеризует перевалку объема $S_{тр.пэ}$.

На рис.3б представлены зависимости коэффициентов переэкскавации $К_{пэ.тр}$ и $К_{пэ}$ от высоты вскрышного уступа Н при различных значениях угла наклона основания отвала φ, Коэффициент $К_{пэ.тр}$ не линейно снижается с увеличением высоты бестранспортного уступа, так как не линейна зависимость объема взрывного сброса породы, составляющего часть трассы, от высоты вскрышного бестранспортного уступа. Для преимущественных условий залегания пластов коэффициент переэкскавации при перевалке трассы составляет 0,2-0,5, а общий коэффициент переэкскавации – 0,7-1,2.

Таким образом, при комбинированном транспортно-бестранспортном способе отработки карьерных полей разрезов южного Кузбасса с применением драглайнов типа ЭШ 15.90Б и ЭШ 20.90 при бестранспортной технологии целесообразно отсыпать трехъярусные отвалы (по схеме с подготовкой дополнительной емкости во втором ярусе), даже при вместимости отвальной заходки больше, чем объем породы заходки по отрабатываемому междупластью. Дополнительную породу для размещения в отвале целесообразно подвозить от вышележащих транспортных уступов в промежуточную трассу драглайна с дальнейшей перевалкой ее в отвал.

Объем дополнительно размещаемой породы в отвале определяется шириной слоя прирезки в постоянном отвале, рекомендуемая величина которой равна 0,6-0,75 от горизонтальной ширины отвального слоя.

Границами эффективного применения способа транспортно-перевалочной доставки породы от транспортных горизонтов во внутренние отвалы для применяемых в настоящее время драглайнов типа ЭШ 15.90Б, ЭШ 20.90 являются: высота обрабатываемого бестранспортного уступа до 36-38 м при углах залегания пластов до 10^0. Рекомендуемая ширина слоя прирезки при подготовке емкости равна 0,6-0,75 от значения горизонтальной ширины отвального слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Проноза В.Г., Воронков В.Ф., Вагоровский В.С.* К вопросу полного использования параметров внутренних отвалов на разрезах южного Кузбасса // Перспективы развития открытой разработки угольных месторождений: Межвуз.сб.науч.тр. / Кузбас.политехн. ин-т. – Кемерово, 1985. – С. 73-79.

2. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. – М.: Недра, 1982. – 405 с.

□ Авторы статьи:

Проноза Владимир Григорьевич -докт.техн.наук, проф. каф. открытых горных работ

Воронков Владимир Федорович -канд.техн.наук, доц. каф. открытых горных работ

Гвоздкова Татьяна Николаевна - аспирант каф. открытых горных работ

УДК 622.33

Т.Н. Гвоздкова

РАЗРАБОТКА ПО БЕСТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СВИТЫ ИЗ ТРЕХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ С ОБЩЕЙ МОЩНОСТЬЮ МЕЖДУПЛАСТИЙ 80 м НА ОАО «РАЗРЕЗ СИБИРГИНСКИЙ»

В настоящее время на ОАО «Разрез Сибиргинский» УК «Южный Кузбасс» по бестранспортной технологии отрабатывается свита из двух пологих пластов IV-V и VI с общей мощностью вскрыши 52 м (7 м – мощность междупластья пл. VI и IV-V и 45 м – между пластами IV-V и III).

Разработка вскрыши производится двумя драглайнами устаревших моделей ЭШ 15.90 с отсыпкой трехъярусных внутренних отвалов при среднем значении общего коэффициента 1,51.

Выше пласта III (междупластье пл. III и I) и выше пласта I до дневной поверхности вскрыша разрабатывается по транспортной технологии: погрузка породы производится карьерными лопатами в большегрузные автосамосвалы (120-180 т) с вывозкой породы на внешний отвал или на верх внутреннего отвала.

Для осуществления технического перевооружения разреза, с целью повышения экономической эффективности производства, необходимо рассмотреть вопрос увеличения объемов недорогой (16-18 руб/м^3) бестранспортной вскрыши и снижения объемов дорогой транспортной вскрыши (28-30 руб/м^3).

Увеличение объемов бестранспортной вскрыши необходимо осуществить одновременно по двум направлениям: регулярно отсыпать четырехъярусные отвалы и произвести замену устаревших моделей драглайнов на современные с длиной стрелы 100-120 м и вместимостью ковша 20 м^3 и более.

Для этого необходимо разработать новые бестранспортные технологические схемы, которые должны удовлетворять следующим требованиям: обеспечить размещение в отвале породного слоя мощностью не менее 80 м (междупластья пл. IV-V и III – 45 м и пл. III и I – 35 м); иметь общий (генеральный) угол откоса отвала, обеспечивающий его устойчивость; общий коэффициент переэкскавации должен иметь величину в пределах существующего, что возможно при применении длинностреловых драглайнов.

Предложена новая бестранспортная технологическая схема, позволяющая отработать три пласта свиты III, IV-V и VI драглайнами нового поколения ЭШ 20.100, ЭШ 25.120 и ЭШ 30.110 с общей мощностью междупластий до 80 м (35 м – междупластье пл. III и I).

На рисунке, как пример, показана технологическая схема с применением драглайнов ЭШ 20.100. Схема характеризуется отсыпкой четырехъярусного отвала при генеральном угле его откоса 27^0, что обеспечивает устойчивость [1]. Высота отвала равна 120 м, что соответствует рекомендациям по обеспечению устойчивости внутренних отвалов на наклонном основании на разрезах южного Кузбасса [1].

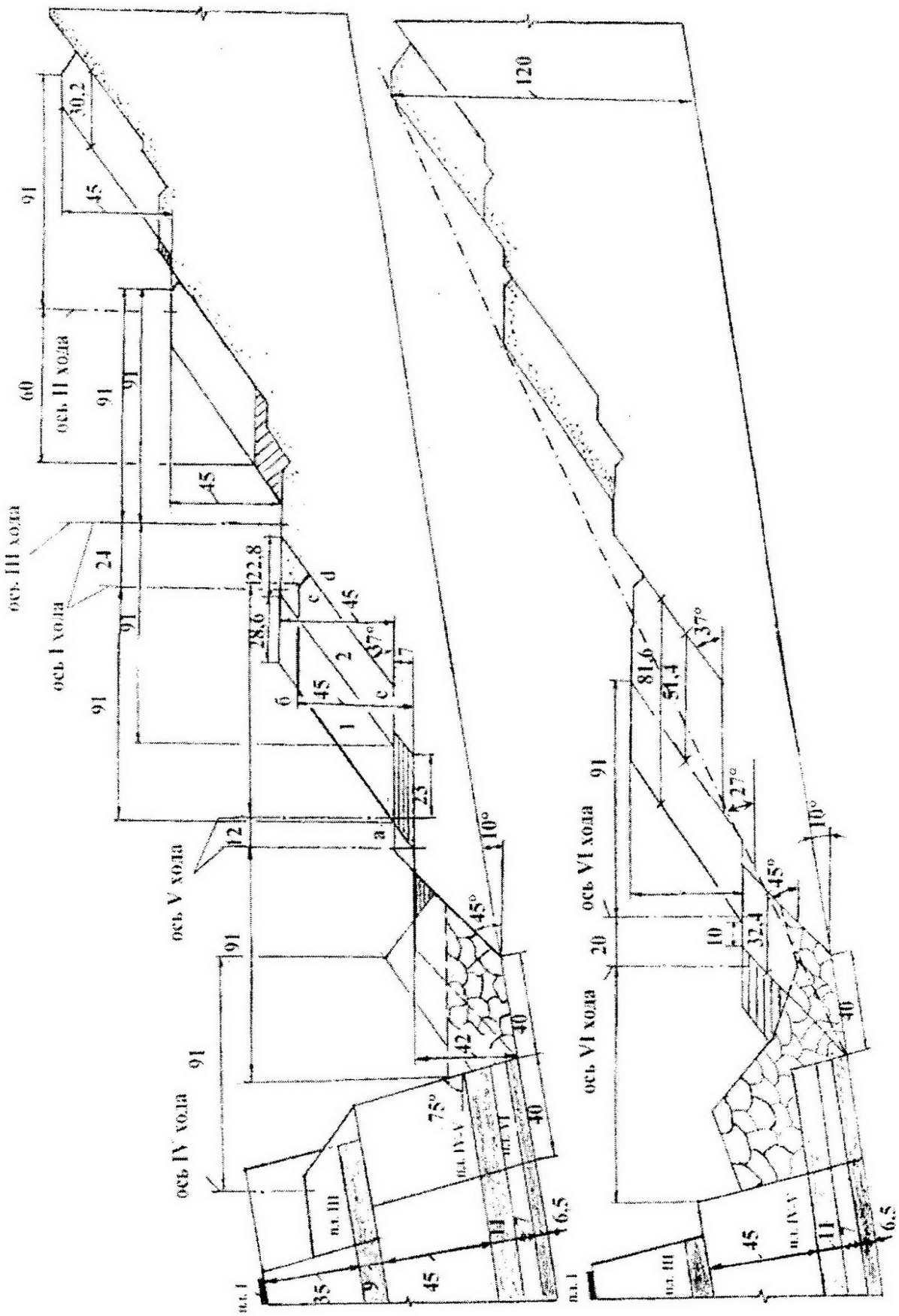
Добычные работы по пластам III, IV-V и VI предусматривается производить обратно гидравлической лопатой типа ЭГО-8. Небольшое междупластье пл. IV-V и VI высотой 7 м также предусматривается разрабатывать обратной гидролопатой в процессе ведения добычных работ по пл. VI. Порода вывозится на поверхность внутреннего отвала. На автотранспорт вывозятся также породные треугольники, вынимаемые на верхнем и нижнем уступах при подготовке горизонтальных площадок для установки буровых станков.

Особенностью бестранспортной технологической схемы является укладка всей породы в два яруса: в первый ярус отвала высотой 42 и шириной 32 м, и во второй ярус высотой 45 и шириной 82 м. Для получения большой вместимости второго яруса в теле ранее отсыпанного отвала подготавливается дополнительная емкость шириной 52 м. Для этого

Таблица

Основные технико-экономические показатели технологической схемы

№ п/п	Наименование показателя	Величина показателя		
		ЭШ 20.100	ЭШ 25.120	ЭШ 30.110
1.	Ширина буровзрывной заходки (А), м	40	50	46
2.	Время отработки заходки ($T_{зах}$), см	990	1727	1481
3.	Среднегодовая скорость подвигания фронта работ ($V_{ф.г}$), м	29	24,1	25,9
4.	Годовой объем добычи угля ($Q_г$), тыс.т	2200	1983	1973
5.	Годовой объем бестранспортной вскрыши ($V_б$), тыс.м^3	4702		4819
6.	Годовой объем переэкскавируемой породы ($V_{пэ}$), тыс.м^3	6890	6614	6467
7.	Годовой объем автотранспортной вскрыши ($V_а$), тыс.м^3	870	934	1936
8.	Общий коэффициент переэкскавации технологической схемы с учетом породных объемов по созданию трасс переходов ($К_{пэ}$)	1,465	1,52	1,37
9.	Стоимость подготовки к выемке 1 м^3 породы буровзрывным способом ($С_{БВР}$), руб	5,49	5,49	5,40
10.	Стоимость 1 м^3 бестранспортной вскрыши ($С_{бт}$), руб	8,4	11,2	9,5
11.	Стоимость 1 м^3 транспортной вскрыши с учетом затрат на буровзрывные работы и отвалообразование ($С_{тр}$), руб	22,2	22,2	22,2
12.	Средневзвешенная стоимость 1 м^3 вскрыши ($С_{1м^3}$), руб	10,54	13,12	13,1
13.	Стоимость выемки и доставки на склад 1 т угля ($С_у$), руб	10,61	10,61	10,61
14.	Общие затраты на добычу 1 т угля с учетом коэффициента вскрыши ($С_{1т}$), руб	40,86	45,7	41,3
15.	Годовой экономический эффект, млн руб	29,5	18,9	20,3



Общий вид бестранспортной технологической схемы разработки свиты пластов III, IV-V и VI;
а – этап разработки верхнего вскрышного уступа над пл. III;
б – этап разработки нижнего вскрышного уступа над пл. IV-V.

драглайн ЭШ 20.100 осуществляет выемку двух слоев (слой 1 и 2 на рис.1а) за три хода. Ходом I (смещение осей стояния драглайна при движении по фронту работ – 24 м) производится выемка первого слоя (1) с отсыпкой породы в третий ярус, ходом II – порода из третьего

яруса переваливается в четвертый, ходом III – вынимается второй слой (2) с отсыпкой породы в третий ярус.

Разработка забойной стороны осуществляется следующим образом. Обуривается и взрывается междупластье над пл.III высотой 35 м. Оставшаяся после взрыва порода сбрасывается драглайном ЭШ 20.100 на поверхность развала (ось хода IV на рис. а). Ходом V (смещение осей стояния экскаватора – 12 м) сброшенная взрывом и экскаватором порода укладывается в подготовленную емкость второго яруса (фиг. *абсде* на рис. а). Параллельно с выполнением V хода экскаватора обуривается и взрывается междупластье пл. IV-V и III мощностью 45 м. Развал породы полностью формируется в выработанном пространстве (рис.1б). Следующим ходом VI (смещение осей стояния – 20 м) порода развала полностью укладывается в отвал. По описанной схеме для выполнения производственной мощности разреза равной 2,2 млн т угля необходимо три экскаватора ЭШ 20.100, которые работают на фронте длиной 2,3 км.

По такой же технологической схеме рассмотрено применение в тех же условиях драглайнов ЭШ 25.120 и ЭШ 30.110.

Ширина буровзрывной заходки А для экскаваторов принималась в соответствии с рекомендациями [2], согласно которым соотношение $A/R_{г.max}$ = 0,42-0,6 ($R_{г.max}$ – максимальный радиус черпания драглайна, м).

Для выполнения производственной мощности необходимо применение или двух ЭШ 25.120 или двух ЭШ 30.110.

Для увязки основных технологических процессов при работе трех или двух машин разработаны планограммы, которые позволили определить главный показатель организации горных работ – время отработки забойной стороны $T_{зах}$ на ширину буровзрывной заходки.

Время отработки заходки позволило рассчитать основные технико-экономические показатели технологической схемы (таблица.).

Эксплуатационные показатели по новым моделям драглайнов определились на основе затрат на один час работы экскаватора.

Обработка статистических данных по эксплуатационным затратам на один час работы драглайнов ЭШ 6.45М, ЭШ 10.70, ЭШ 11.70, ЭШ 15.90, ЭШ 20.90, ЭШ 40.85 (все экскаваторы работают на разрезах Кузбасса), позволила установить величину часовых эксплуатационных затрат на один час работы экскаватора ($C_{1ч}$, руб) в виде линейной зависимости от веса драглайна (Q, т) – $C_{1ч} = 324,35 + 0,2655 \cdot Q$. Эксплуатационные затраты составят для драглайна ЭШ 20.100 (вес 1900т) – 828,8 руб/час; ЭШ 25.120 и ЭШ 30.100 (вес 3320 т) – 1205,8 руб/час.

За счет отработки верхнего междупластья пл.III и пл.I высотой 35 м по бестранспортной технологии, а не по транспортной, с вывозкой породы на внешний отвал карьерными автосамосвалами, годовой экономический эффект при применении драглайна ЭШ 20.100 составит 29,5 млн руб, ЭШ 25.120 – 18,9 млн руб; ЭШ 30.110 – 20,3 млн руб.

Снижение экономического эффекта при применении ЭШ 25.120 и ЭШ 30.110 обусловлено большими эксплуатационными затратами на содержание экскаваторов.

Выполненная работа показывает эффективность предлагаемой новой технологической схемы, отличающейся простотой организации работы экскаваторов и обеспечивающей укладку породы в отвал мощностью до 80 м. Схема может быть применена при разработке различных геологических структур на разрезах южного Кузбасса (геологические поля Сибиргинские: 1-3, 4-6, 7, 8; Кийзакские: 5-7, 8,9).

Полученные результаты являются основой для выбора оборудования при техническом перевооружении разрезов южного Кузбасса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виницкий К.Е., Шушкина О.И., Реентович Э.И.* Управление устойчивостью внутренних отвалов: Обзор / ЦНИЭИуголь, М., 1984. – 48 с.
2. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. – М.: Недра, 1982. – 405 с.

Автор статьи:
Гвоздкова
Татьяна Николаевна
- аспирант каф. открытых горных работ