

УДК 622.271

Е.В. Еременко

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННОГО РЕСУРСА НА ВОСТОЧНО-БЕЙСКОМ РАЗРЕЗЕ

Исследованы параметры формирования избыточного выработанного пространства при разработке Бейского угольного месторождения. Разработаны технические предложения использования данного техногенного ресурса при корректировке схемы вскрытия.

Ключевые слова: избыточное выработанное пространство, техногенный ресурс, схема вскрытия.

Развитие открытого способа характеризуется применением более совершенных видов основного горно-транспортного оборудования, модернизации действующих карьеров и строительства новых, расширением области применения технологических схем перевалки породы, дальнейшим совершенствованием систем разработки и схем вскрытия, а так же более полным использованием внутреннего выработанного пространства.

В настоящее время на Восточно-Бейском разрезе разрабатывают часть геологоразведочного участка «Чалпан» Бейского каменноугольного месторождения, расположенного на восточном замыкании Бейской мульды. Северное крыло мульды широкое пологое с наклоном пластов около 8° . Максимальная ширина крыла – 1800 м. Южное крыло узкое – около 500 м, угол падения пластов до $30-40^{\circ}$. В осевой части мульды пласты залегают практически горизонтально. Рельеф холмистый, уклон в пределах $2-3^{\circ}$ к юго-западу и западу.

Угленосная толща включает 30-35 пластов и пропластков, из которых 13 являются рабочими, учтенными Госба-

лансом РФ. Рабочими пластами являются (сверху вниз по разрезу): 20', 19в, 19а, 19а', 19, 19'а, 19', 18, 17, 16а, 16, 16'а, 16'. Мощность угленосной толщи, содержащей рабочие пласты, составляет в среднем 100 м. Угольные пласты в вертикальном разрезе представлены относительно равномерно, их мощности изменяются от 1 м до 11 м. Мощность вскрыши составляет до 52 м. Основные характеристики угольных пластов представлены в табл. 1.

Карьерное поле Восточно-Бейского разреза вскрыто транспортной въездной Западной траншеей №1. Разрезная траншея пройдена по выходам пласта 16 с попутной добычей угля. На разрезе применяется комбинированная система разработки, включающая элементы бестранспортной и транспортной технологии.

Разработка внешней вскрыши над угольной толщей и междупластья производят экскаваторами типа мехлопата ЭКГ-8и, ЭКГ-5А, гидравлическими экскаваторами Liebherr R-948С, РС-3000 с погрузкой в автосамосвалы марки БелАЗ-7555 и БелАЗ-75131, средневзвешенное расстояние со-

Таблица 1

Сведения о качестве разрабатываемых угольных пластов

Индекс пласта	20'	19в	19а	19а'	19	19'а	19'	18	16а+16	16'
Средняя мощность, м	2,33	1,88	1,22	1,38	5,22	1,58	3,73	2,27	8,15	2,35
Зольность, %	8,8	14,9	12,6	8,5	12,3	13,9	11,8	10,8	11,4	13,3
Высшая теплота сгорания, ккал/кг	7548	7632	7495	7701	7641	7640	7655	7328	7532	7578

Таблица 2

Динамика фактических и перспективных горно-технических показателей работы разреза

Годы разработки	Вскрыша а/т, млн. м ³	Вскрыша б/т, млн. м ³	Добыча, млн. м ³	Добыча, млн. т	Коэффициент вскрыши, м ³ /т
2007	5,1	1,2	2,2	1,7	3,8
2008	5,2	2,3	2,9	2,2	3,3
2009	4,9	2,4	2,6	2,0	3,7
2010	6,2	3,0	3,3	2,5	3,7
2011	7,6	2,7	3,7	2,8	3,7
2012	7,2	4,0	3,6	2,8	4,0
2013	10,0	4,0	4,6	3,5	4,0
2014	10,8	4,0	4,8	3,7	4,0
2015	12,0	4,0	5,2	4,0	4,0
2016	12,0	4,0	5,5	4,2	3,8

ставляет 1,3 км. Вскрыша между пластами 18-16а обрабатывается по бестранспортной технологии экскаватора ЭШ-10/10.

Добычные работы ведут с применением экскаваторов типа мехлопата ЭКГ-8и, ЭКГ-5А, гидравлического экскаватора Liebherr R-948С с погрузкой в автосамосвалы марки БелАЗ-7555. Расстояние транспортирования угля в последние годы составляет 3,3 км.

Динамика фактических и перспективных основных горно-технических показателей работы Восточно-Бейского разреза представлена в табл. 2.

За последние пять лет произошло увеличение объема вскрышных работ с 6,3 млн м³ в 2007 г. до 10,3 млн м³ в 2011 г. Коэффициент вскрыши не возрастает, а в 2008 г. произошло его снижение до 3,3 м³/т, так как увеличилась производственная мощность предприятия с 1,7 млн т до 2,8 млн т. В связи с дальнейшим предполагаемым ростом добычи на разрезе коэффициент вскрыши остается практически неизменным (рис. 1).

Плановые объемы транспортировки вскрыши автосамосвалами увеличатся с 5,1 млн м³ в 2007 г. до 12 млн м³ в 2016 г., а по бестранспорт-

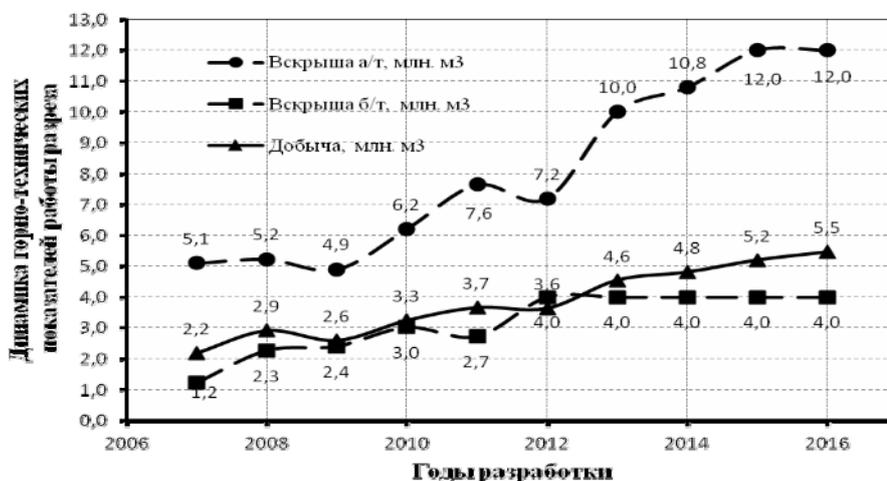


Рис. 1 Фактические и плановые показатели работы Восточно-Байского разреза

ной технологии всего на 2,8 млн м³ за рассматриваемый период.

В предыдущие годы разработки сформировано внутреннее выработанное пространство, использовать которое технологически было невозможно. С развитием фронта работ от выходов пласта под наносы появилась необходимость проходки новой въездной траншеи №2 на расстоянии 280 м. В перспективе существует реальная возможность использовать данный техногенный ресурс для размещения вскрыши по короткому плечу откатки с учетом планового прироста автотранспортной вскрыши (рис. 2)

В предыдущих исследованиях установлены закономерности распространения избыточного выработанного пространства (ИВП), как вдоль фронта, так и в поперечном направлении развития работ [1, 2]

Под избыточным выработанным пространством следует понимать часть внутреннего пространства, которое не используется в технологических процессах для размещения вскрыши на отвалах. ИВП в плане ограничено: на флангах карьерного поля и по восстанию предельным

контуром карьера, по падению – возможным положением откоса отвального яруса, максимально приближенного к рабочей зоне. Нижняя граница соответствует положению сформированных отвалов, верхняя – отметкам господствующего рельефа (рис. 3.)

Подобные построения были проведены по всему фронту горных работ. ИВП распространено вдоль фронта работ от профильной линии ПрЛ.11 до профильной линии ПрЛ.29. Размер области распространения составляет около 900 м. Границы распространения данного техногенного ресурса в поперечном направлении от разведочной линии РЛ.5 до разведочной линии РЛ.7 составляют более 200 м.

В соответствии с разработанной методикой расчета определены площади, затем с учетом расстояния между профильными линиями – объемы ИВП по простиранию и в крест простирания залежи. Анализ результатов расчетов показывает, что резкое снижение объемов ИВП наблюдается от ПрЛ.14 с 964 тыс. м³ с 673 тыс. м³ на ПрЛ.17 (рис. 4).

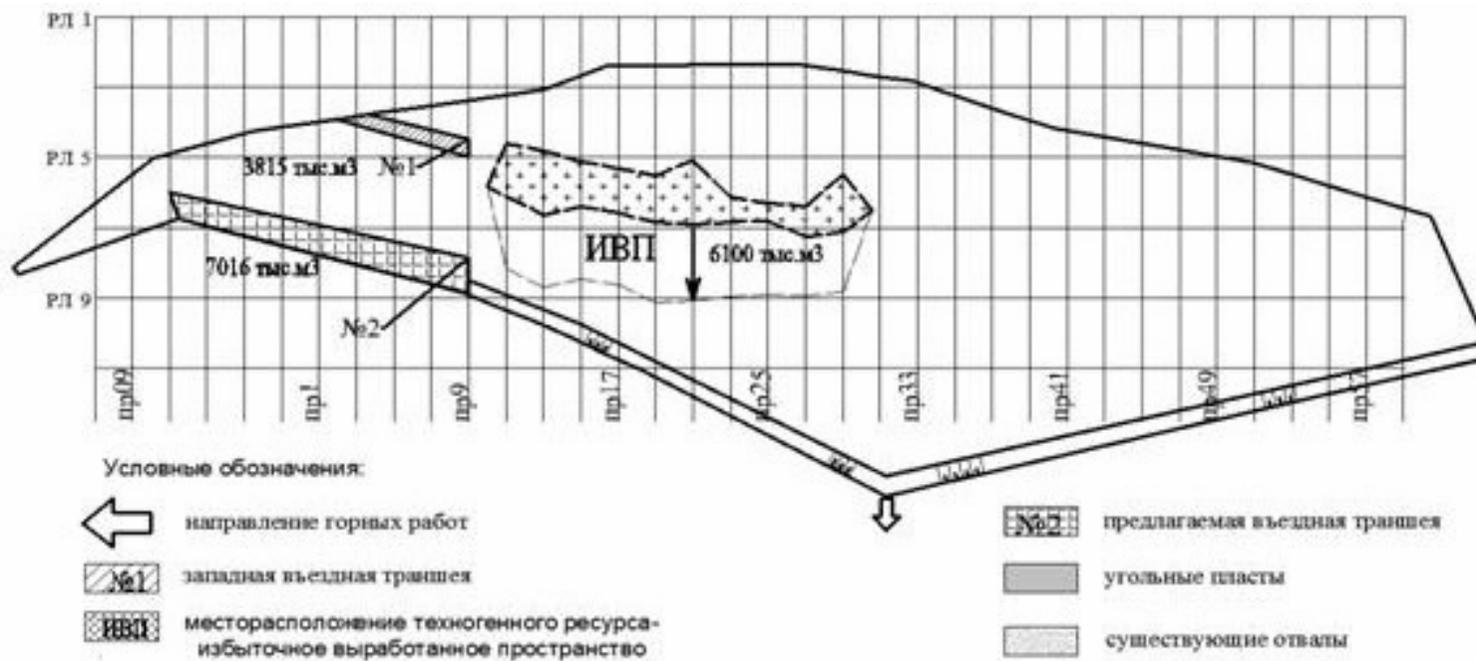


Рис. 2. Расположение техногенного ресурса карьера в плане

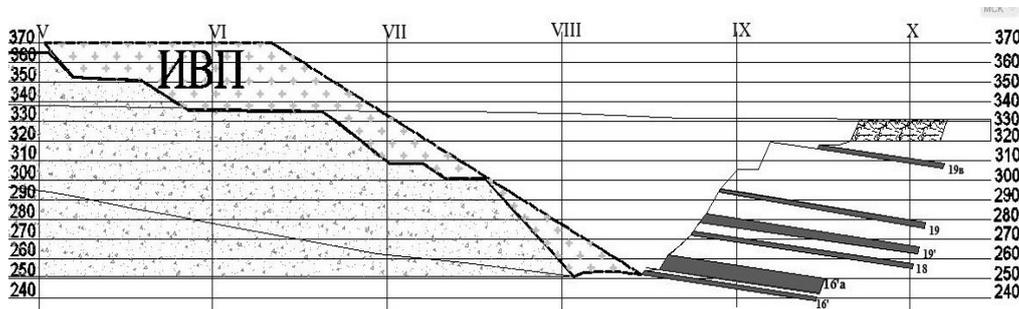


Рис. 3. Расположение избыточного выработанного пространства на профильной линии №20

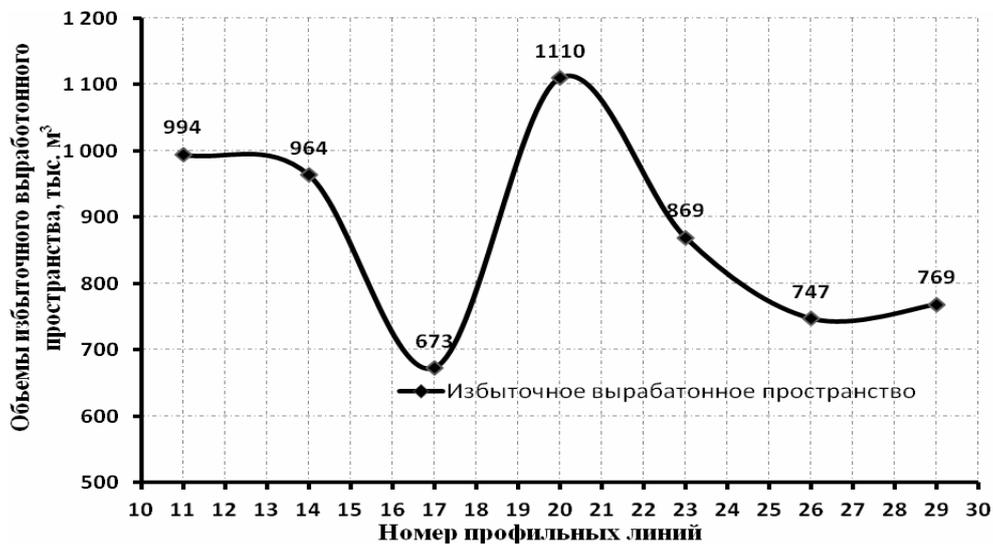


Рис. 4. Формирование ИВП вдоль фронта работ

Данное изменение связано с наличием между ПрЛ.16 и ПрЛ.18 – водосборной горной выработки. От профильной линии ПрЛ.19 до ПрЛ.22 объемы ИВП составляют более 1000 тыс. м³, а от ПрЛ. 23 до ПрЛ.30 видно плавное снижение объемов. Общий объем ИВП на начало 2012 г. составляет более 6100 тыс. м³.

Зона распространения ИВП также была отмечена по разведочным линиям вдоль фронта работ (см. рис. 2) Минимальный объем – на РЛ. 4 с ПрЛ. 12 по ПрЛ. 15 в пределах

21 тыс. м³. По разведочной линии РЛ. 5 наблюдается плавное снижение с 269 тыс. м³ до 23 тыс. м³ вдоль фронта работ. Характер изменения ИВП на разведочной линии РЛ 6 имеет волнообразный вид.

С максимального на профильной линии Пр.Л 12 – 383 тыс. м³ до Пр.Л 18 – 236 тыс. м³, в дальнейшем увеличиваясь до 309 тыс. м³ на Пр.Л 21 и окончательно снижается до 131 тыс. м³ на Пр.Л 27. Наиболее сложные изменения ИВП по разведочной линии РЛ 7, с Пр.Л 12 по Пр.Л 15 минимальный

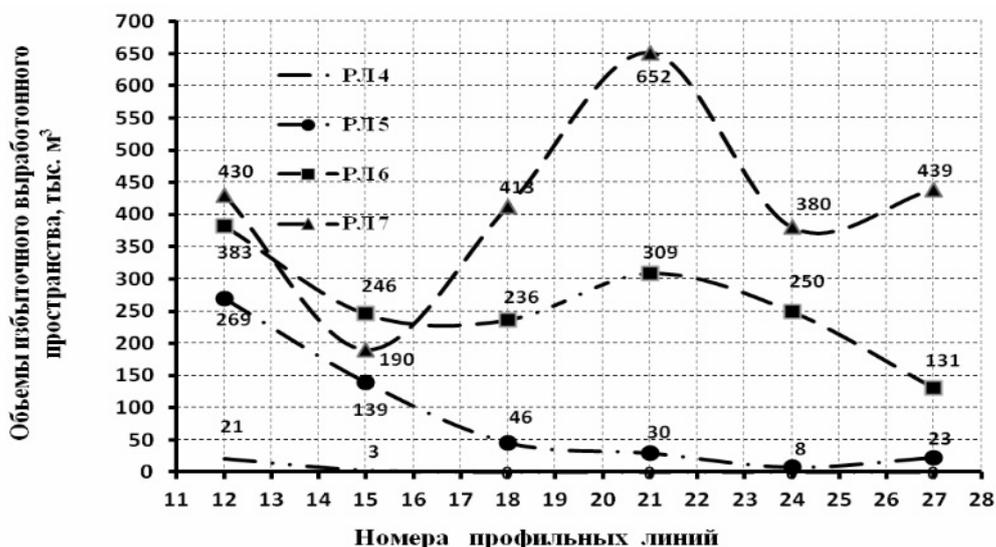


Рис. 5. Распространение ИВП по разведочным линиям

объем ИВП 190 тыс. м³, с увеличением до Пр.Л 21 – 652 тыс. м³, с падением до 380 тыс. м³ на Пр.Л 24. Данные экстремумы связаны с неравномерным продвижением фронта работ в рабочей зоне и отвальных ярусов (рис. 5).

Проведен расчет параметров зоны распространения ИВП в крест простирания угольной залежи с Пр.Л 12 по Пр.Л. 24. На рис. 6 представлены графики распределения ИВП в поперечном направлении рабочей зоны карьера по четырем профильным линиям и четырем разведочным линиям. В направлении рабочей зоны карьера идет плавное увеличение избыточного выработанного пространства на Пр.Л. 12 – с 21 тыс. м³ до 430 тыс. м³, на Пр.Л. 21 максимальная объем составляет 652 тыс. м³, Пр.Л 24 с РЛ.4 по РЛ. 7 максимальное значение на РЛ. 6 – 250 тыс.м³ это вызвано тем, что существующие отвалы не отсыпаны до уровня результирующей поверхности установленной проектом.

С учетом установленных особенностей ИВП в границах «Восточно-Бейского разреза» и дальнейшего подвигания фронта горных работ под наносы рассмотрены варианты перспективного использования данного техногенного ресурса. В них предусматривается расположение въездной траншеи №2 от профильной линии ПрЛ.09 до ПрЛ. 9 между разведочными линиями РЛ.6 и РЛ.9.

Проведение траншеи №2 между указанными профильными и разведочными линиями, а так же наличие ИВП позволит снизить расстояние транспортировки вскрышных пород на 700 м, угля на 300 м.

В соответствии с вариантом №1 – проходка въездной траншеи №2 выполняется по транспортной технологии с погрузкой в автосамосвалы и перемещением вскрыши в ИВП и въездную траншею №1.

В соответствии с другим вариантом – проходка въездной траншеи №2

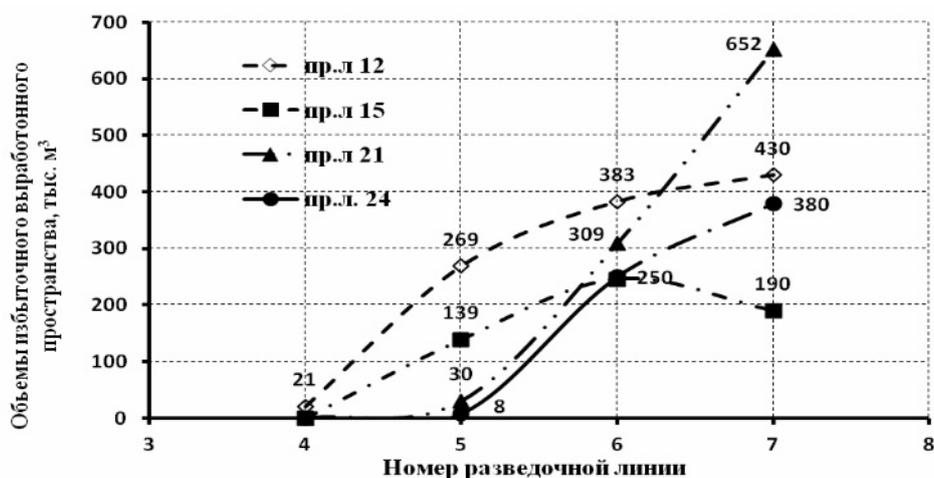


Рис. 6. Распространение ИВП в крест простирания залежи

выполняется с использованием драглайнов и транспортной технологий. Вскрышные породы по бестранспортной технологии располагают в траншеи №1. Вскрышу по автотранспортной технологии перемещают в ИВП, параметры и месторасположение, которого установлены ранее.

Оценка эффективности работы предприятия проводилась по общепринятым экономическим кри-

териям: чистому дисконтированному доходу (ЧДД) и индексу доходности (ИД).

С учетом существующей производительности, стоимости горючесмазочных материалов и расстояния транспортирования вскрыши из въездной траншеи №2 в ИВП и въездную траншею №1 на данный момент времени предпочтителен вариант с применением транспортной технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко Е.В., Синьковский В.Н. Концепция формирования техногенного ресурса карьера // Горный информационно-аналитический бюллетень «Проблемы теории и практики открытых горных работ» — М.: Изд-во МГГУ, Направление «Геотехнология», семинар 12. выпуск №2. 2006. с. 228-232.

2. Еременко Е.В. Концепция разработки обширных мощных месторождений слабонаклонного залегания с учетом закономерностей формирования избыточного выработанного пространства // Горный

информационно-аналитический бюллетень — М.: Изд-во «Горная книга», №8. 2012. с. 149-154.

3. Синьковский В.Н., Еременко Е.В. Экономическая оценка технических предложений формирования транспортных грузопотоков // Горный информационно-аналитический бюллетень «Проблемы теории и практики открытых горных работ» — М.: Изд-во МГГУ, Направление «Геотехнология», семинар 12. — Выпуск №4. — 2006. — С. 364—367. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Еременко Евгений Владимирович — кандидат технических наук, доцент, e-mail: ky2006@mail.ru, Сибирский федеральный университет, Институт горного дела, геологии и геотехнологий.