

УДК 622.271

А.В. Селюков, В.Н. Макаров

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ ЭКРАНИРУЮЩЕГО СЛОЯ ПРИ ПОПЕРЕЧНОЙ СПЛОШНОЙ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ ЛИКВИДИРОВАННЫХ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ

После отработки шахтных полей подземным способом поверхность представляет собой экологически опасную зону, характеризующуюся провалами, трещинами и разломами, способствующими возникновению пожаров от самовозгорания оставшихся запасов угля в целиках.

Кроме этого не исключается возможность выхода в атмосферу по трещинам и разломам отравляющих газов с нижних горизонтов шахтных полей.

Для устранения этих явлений возникает необходимость в экранизации шахтных полей путем сплошной их отработки открытым способом с извлечением оставшихся запасов угля по технологии с внутренним отвалообразованием и рекультивацией вслед за подвиганием фронта горных работ.

В этом случае создается надежный изолирующий слой из сыпучих отвальных пород охраняющий окружающую среду от негативного воздействия отработанных шахтных полей подземным способом.

Наиболее соответствующей условиям ведения открытых горных работ на полях ликвидированных шахт является слоевая поперечная сплошная система разработки с отработкой слоя по бестранспортной технологии.

Сущность данной технологии заключается в следующем.

В одном из торцов шахтного поля вкрест простираения свиты угольных пластов сооружается подготовительный котлован глубиной, обеспечивающей отработку горизонтального слоя по бестранспортной технологии (рис. 1).

Отработка породугольного слоя ведется подступами в нисходящем порядке с выемкой оставшихся запасов из угольных пластов гидравлическими экскаваторами обратная лопата и экска-

вацией вскрыши шагающим экскаватором во внутренний отвал (рис. 1).

Наносы обрабатываются мехлопатой с транспортированием автосамосвалами на поверхность внутреннего отвала, сформированного шагающим экскаватором по бестранспортной технологии из крепких вскрышных пород.

Условие возможности отработки породугольного слоя мощностью H_c по бестранспортной технологии выражается равенством

$$R_q^{эм} = n[H_{ny} \cdot ctg\beta + B_m + B_{mn} + \epsilon] - (B_m + B_{mn} + \epsilon) + A + H_{yз} \cdot ctg\beta_0 + \epsilon_0 + 0,5B_{оп}, \quad (1)$$

где $R_q^{эм}$ – радиус черпания шагающего экскаватора, м; n – количество обрабатываемых подступов, м; H_{ny} – высота подступа, м; B_m – ширина съезда, м; B_{mn} – ширина транспортной полосы для сквозного проезда автосамосвалов, м; ϵ – берма безопасности на подступе, м, A – ширина заходки гидравлического экскаватора по выемке угольных пластов (целиков), м; $H_{yз}$ – высота установки шагающего экскаватора в отвальной зоне, м; β_0 – угол естественного откоса отвала, град.; ϵ_0 – берма безопасности на отвальной площадке установки драглайна, м, β_{oy} – угол устойчивого откоса отвала, град.

Решая (1) относительно n , получим

$$n = \frac{R_q^{эм} + B_T + B_{тп} + \epsilon - A - (H_{yз} \cdot ctg\beta + \epsilon_0 + 0,5B_{оп})}{H_{ny} \cdot ctg\beta + B_T + B_{тп} + \epsilon}, \quad (2)$$

Исследуя полученное выражение (2) относительно параметра n для различных параметров драглайнов и технологии, получим допустимую

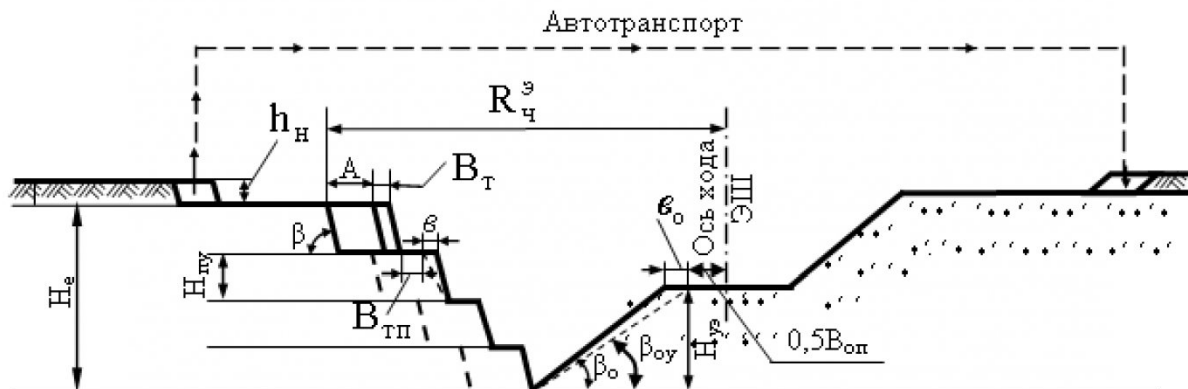


Рис.1. Схема к расчету мощности слоя.

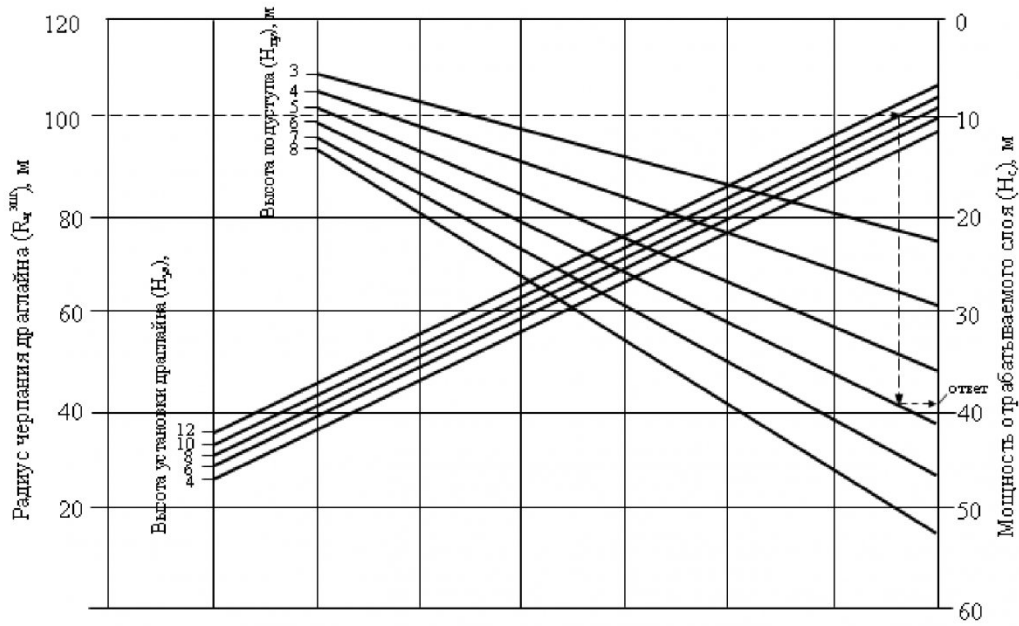


Рис. 2. График–номограмма взаимозависимостей параметров технологии сплошной санации шахтных полей. Ключ: $R_{ч}^{шт} \rightarrow H_{уз} \rightarrow H_{ну} \rightarrow H_c$

мощность породугольного слоя, обрабатываемого по бестранспортной технологии

$$H_c = n \cdot H_{ну}$$

или

$$H_c = \left[\frac{\left(R_{ч}^{шт} + B_{т} + B_{пн} + \epsilon - A - \left(H_{уз} \cdot \text{ctg}\beta + \epsilon_0 + 0,5 \cdot B_{оп} \right) \right)}{H_{ну} \cdot \text{ctg}\beta + B_{т} + B_{пн} + \epsilon} \right] \cdot H_{ну}$$

Графическая интерпретация данного выражения представлена графиком-номограммой (рис. 2), позволяющий исследовать взаимозависимость основных параметров экранизации шахтных полей.

Увеличение высоты слоя, обрабатываемого по бестранспортной технологии, возможно за счет частичной переэкскавации пород с верхних экскаваторных заходок в зону черпания драглайна, а также варьированием высоты установки драглайна в отвальной зоне и параметрами забойной зоны.

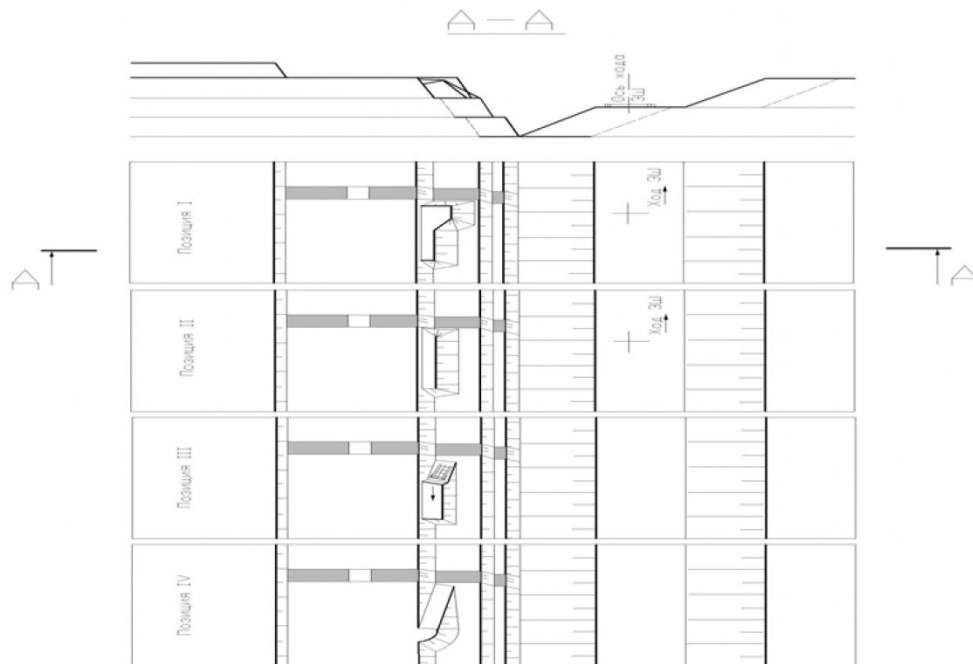


Рис. 3. Схема создания насыпных съездов.

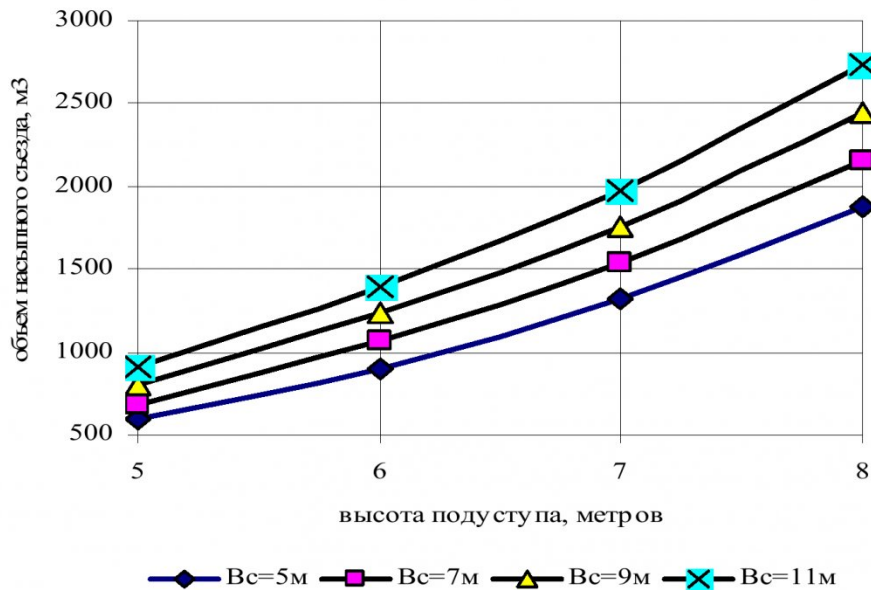


Рис. 4. График зависимости объема сооружения насыпного съезда от высоты подступа и ширины съезда.

Вся поверхность шахтного поля, за исключением площадей под целики в зоне расположения промышленной площадки, обрабатывается на глубину, равную мощности слоя с внутренним отвалом образованием по бестранспортной технологии с последующей рекультивацией.

Таким образом, производится сплошная экранизация верхних горизонтов шахтных полей с одновременной выемкой оставшихся запасов угля из пластов, отработанных подземным способом.

Грузотранспортная связь между уступами слоя осуществляется насыпными съездами.

На рис. 3 приведен пример создания насыпных съездов, расположенных по фронту работ.

После уборки угольных пластов обратной гидравлической лопатой остаются породные междупластья, из которых драглайном и бульдозером формируются съезды. Драглайн в режиме скрепирования убирает излишки породы с уступа, на котором предполагается размещение съезда (позиция I).

Эти излишки породы укладывается в отвальные яруса. Затем после прохода шагающего экскаватора остается породная призма (позиция II), которой бульдозер, придает форму съезда (позиция III). Завершив бульдозерные работы, съезд окончательно приобретает свою пространственную форму (позиция IV) и по нему начинается

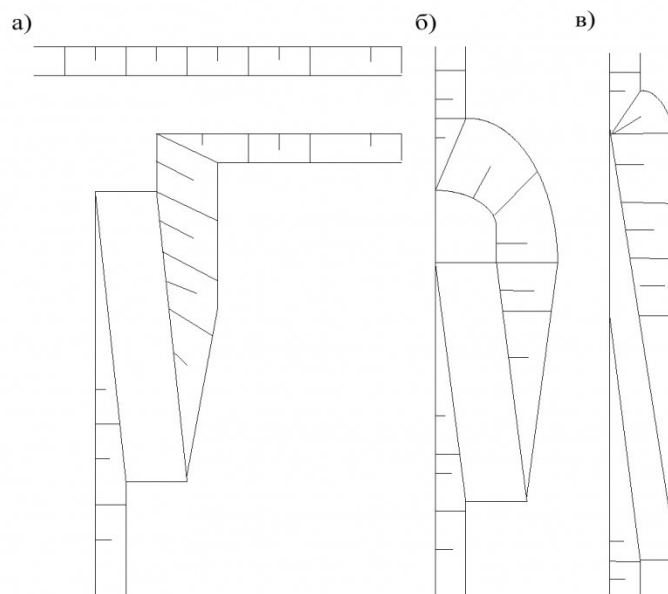


Рис. 5. Виды насыпных съездов расположенных: а) в торце породугольной заходки; б, в) по фронту породугольной заходки.

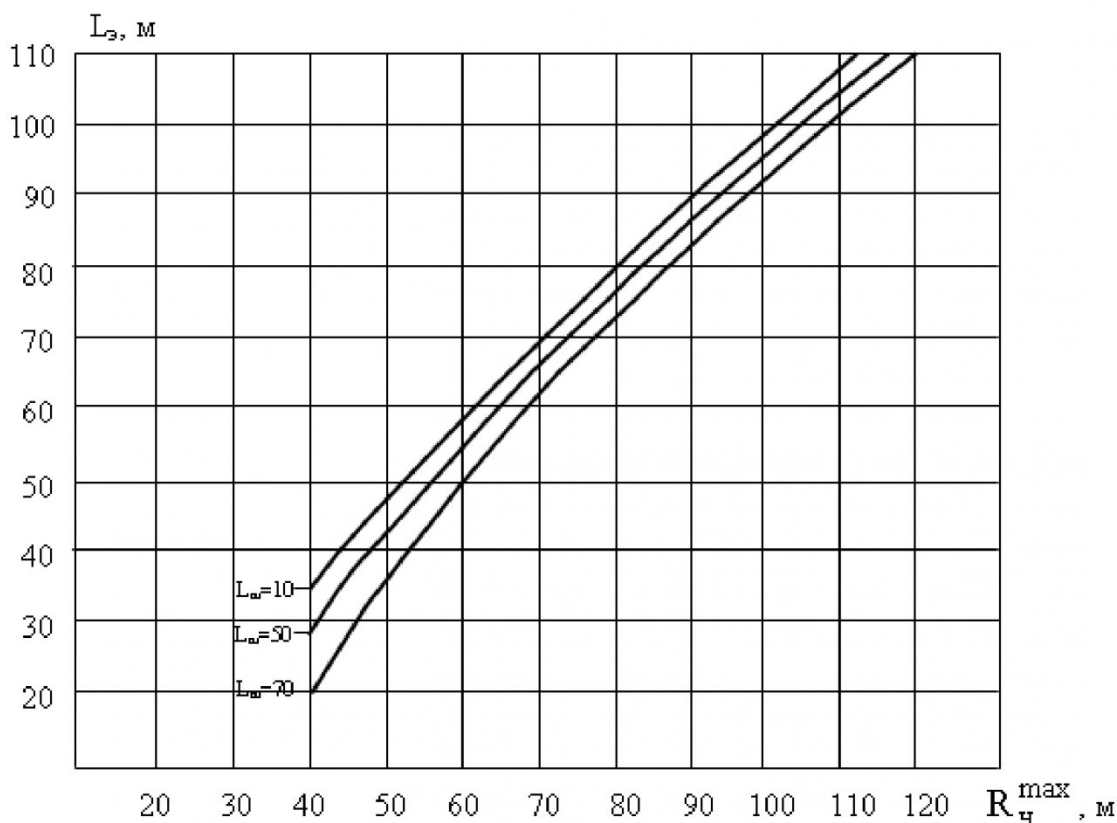


Рис. 6. График зависимости эффективной длины прочерпывания (\$L_z\$) от максимального радиуса черпания драглайна (\$R_{ч}^{max}\$) и длины его перешагивания (\$L_{ш}\$).

перемещение автотранспорта.

При отработке породугольного слоя и создании насыпного съезда шагающим экскаватором по бестранспортной технологии ширина зоны прочерпывания определяется в зависимости от максимального радиуса черпания экскаватора, величины шага его перемещения с одного места стояния на другое и высоты установки в отвальной зоне.

Наиболее эффективная длина прочерпывания драглайном рабочей зоны разреза определяется по выражению

$$L_z = R_{ч} \cdot \sin \left[90^\circ - \arcsin \left(\frac{0,5 \cdot L_{ш}}{R_{ч}} \right) \right], \quad (3)$$

где \$L_z\$ – расстояние перешагивания драглайна с одного места на другое, м; \$R_{ч}\$ – максимальный радиус черпания драглайна, м.

□ Авторы статьи:

Селюков
Алексей Владимирович
- канд. техн. наук., ст. преп. каф.
открытых горных работ
КузГТУ
Тел. 8(3842) 39-63-68
Email: alex-sav@rambler.ru

Макаров
Владимир Николаевич
- технический директор ЗАО
“Стройсервис”
Тел. 8(3842) 37-78-65

Графическая интерпретация полученной зависимости представлена графиком (рис. 6)

Из графика следует, что с увеличением длины перешагивания драглайна с одного места на другое эффективная длина прочерпывания забоя уменьшается.

Максимальный радиус прочерпывания забоя в режиме скрепирования достигается при минимальном шаге перемещения драглайна с одного положения на другое.

Таким образом, производится создание экраняющего слоя на верхних горизонтах шахтных полей с одновременной выемкой оставшихся запасов угля из пластов, отработанных подземным способом.

Предлагаемая технология наиболее предпочтительна при высокой угленасыщенности шахтных полей