

УДК 622.272

**СНИЖЕНИЕ ТЕМПОВ ОТЧУЖДЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ НАКЛОННЫХ И КРУТОПАДАЮЩИХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**  
С.Е. Абраменко  
филиал КузГТУ в г. Белово

Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Л. Мартынов, КузГТУ

В Программе энергетического развития России заложено дальнейшее увеличение добычи угля в Кузбассе путем опережающего развития открытого способа добычи. Прирост объемов добычи предусматривается за счет интенсификации горных работ на действующих разрезах с одновременным вводом новых.

Одним из недостатков открытого способа добычи является долговременное отчуждение земель под горные работы. Современному периоду развития горной промышленности характерны карьеры, разрабатывающие месторождения на значительных глубинах. В связи с этим определение параметров бортов карьера, обеспечивающих минимальные темпы текущего отчуждения земель и не исключающих возможность интенсификации добычи становится актуальной задачей, как при проектировании, так и при разработке карьеров.

Основными элементами бортов являются уступы, характеризуемые параметрами по высоте и углам откосов. И, если угол откоса уступа определяется его устойчивостью и эффективно не регулируется, то высота рабочих уступов определяется технологическими схемами их отработки. Поэтому требуется разработка технологических схем, максимизирующих высоту уступов с целью увеличения углов откоса рабочих бортов и обеспечения за счет этого минимальных темпов текущего отчуждения земель при безопасных и экономически эффективных условиях ведения горных работ.

Добыча угля открытым способом в Кузбассе ведется на месторождениях со свитами пластов. Вскрышную толщу можно разделить на внешнюю, расположенную вне угленасыщенной зоны свиты пластов и представляющую собой сплошной породный массив и внутреннюю вскрышу – в виде междупластий породы различной мощности в угленасыщенной зоне разрезов. Значительная мощность внешней вскрыши разрезов при относительно малой высоте уступов обуславливает наличие большого их числа. А, следовательно, и транспортных горизонтов, большую протяженность и резерва фронта горных работ, которые по мере увеличения глубины разработки постоянно возрастают. В связи с этим рабочие борта разреза выполняются, а за счет этого увеличиваются текущие объемы вскрышных работ и, соответственно, увеличиваются темпы отчуждения земель [1]. Например, уменьшение угла откоса рабочего борта в зоне основной

вскрыши только на 1° в зависимости от глубины карьера может вызывать увеличение объема вскрыши от 1 до 4,5 млн. м<sup>3</sup> на каждый километр протяженности фронта горных работ [1, 2], а фронт горных работ уступов на современных карьерах достигает 10 и более километров

Кроме того, небольшая высота уступов отрицательно сказывается на времени использования экскаваторов на основной работе и, следовательно, на их производительности. Резко возрастают объемы вспомогательных работ по нарезке рабочих площадок, их зачистке при подготовке к проведению буровзрывных работ, по строительству, переносу и содержанию в рабочем состоянии забойных транспортных коммуникаций, дренажных выработок, линий электропередач и т.д.

В связи с изложенным, можно утверждать, что одним из основных направлений повышения эффективности открытых работ на наклонных и крутопадающих месторождениях, в том числе и с целью обеспечения минимальных темпов текущего отчуждения земель, является увеличение высоты уступов путем отработки их слоями последовательно сверху вниз. Разрезы Кузбасса накопили определенный практический опыт работы с высокими уступами в зонах транспортной технологии, а так же в зоне безопасного ведения добывчных работ под высокими уступами с заоткоской и оборкой откосов таких уступов.

Высокие уступы имеют вертикальный параметр, превышающий аналогичный для выемочных машин по прочерпыванию с учетом места установки экскаватора: на верхней, нижней площадках уступа, на промежуточном горизонте [1, 3]. В условиях подготовки пород к экскавации с применением БВР взрывание таких уступов может осуществляться за один или несколько приемов, а отработка во всех случаях производиться безопасными по высоте слоями для выемочно-погрузочных работ, начиная с верхнего.

При послойной выемке откос последующего разрабатываемого слоя продолжает предыдущий, а вместе они составляют сплошной откос одного высокого уступа. Поэтому независимо от того, как ведется отработка слоев последовательно или паралельно, плоскость откоса уступа будет одна, одна и его высота. Следовательно, к основным признакам высоких уступов относится не только послойная их отработка, но и наличие одной сплошной плоскости откоса уступа.

Послойная отработка высоких уступов при транспортной технологии реализуется с помощью различных технических средств: механических и гидравлических лопат, драглайнов, как самостоятельно, так и в комбинации (рис. 1, 2, 3, 4, 5).

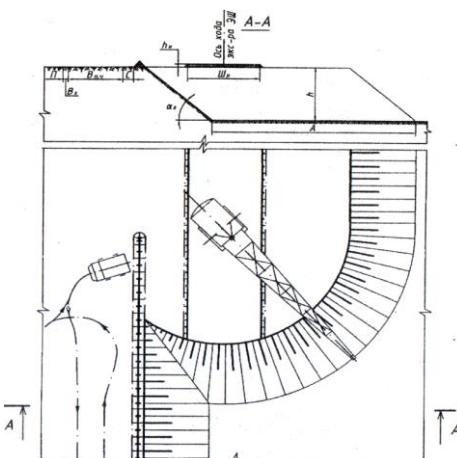


Рис. 1. Технологическая схема отработки наносов драглайном с погрузкой породы в автосамосвалы

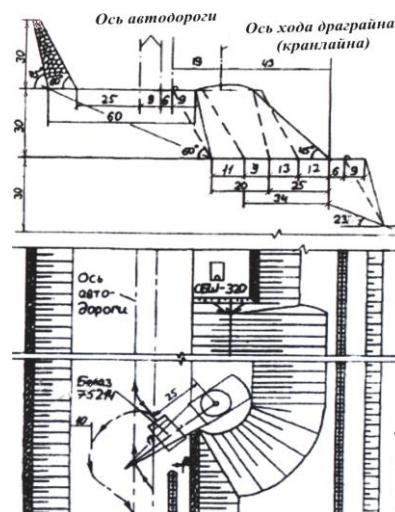


Рис. 2. Технологическая схема отработки коренных пород драглайном (кранлайном) с погрузкой в автосамосвалы

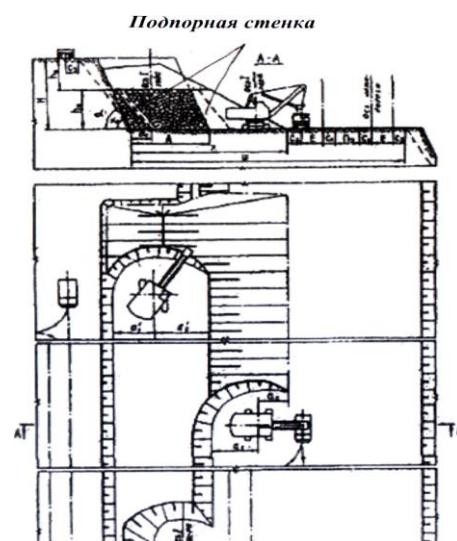


Рис. 3. Технологическая схема послойной последовательной отработки высокого уступа мхлопатой

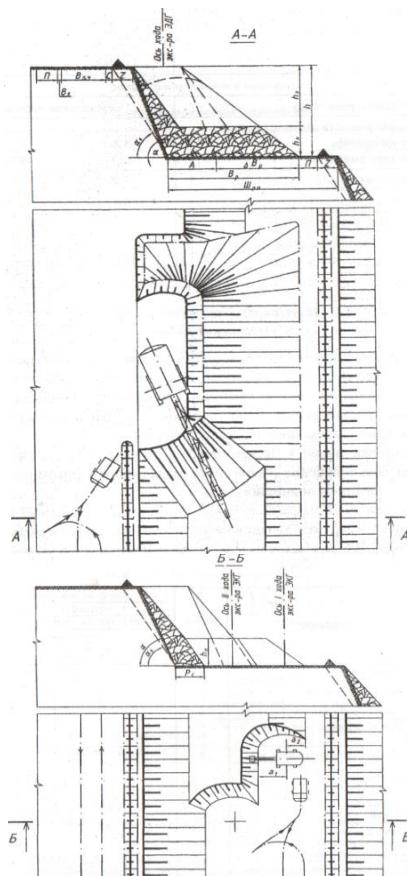


Рис. 4. Технологическая схема послойной отработки уступа драглайном и мехлопатой

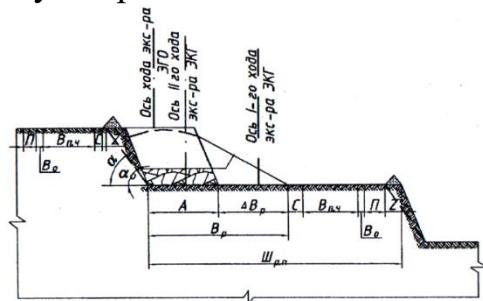


Рис. 5. Технологическая схема послойной паралельной отработки уступа обратной гидравлической и механической лопатой

В заключении можно отметить, что при разработке безугольной зоны разрезов высокими уступами увеличивается угол откоса их рабочих бортов, за счет уменьшения количества уступов, что позволяет снизить темпы и плату за текущее отчуждение земель.

### Список литературы

1. А.С. Ненашев, В.Г. Проноза, В.С. Федотенко. Технология ведения горных работ на разрезах при разработке сложноструктурных месторождений. – Кемерово, 2010. – 248с.
2. А.М. Гальперин. Геомеханика открытых горных работ. – М. «Горная книга», 2012. – 472с.

3. В.Л. Мартьянов. Типовые технологические схемы отработки высоких уступов. - Сб. статей X международной научно-практической конференции «Инновации в технологии и образовании». Белово, Великотырново, 2017. с. 108-115