

4. Сидоренко В.Д., Николашин Ю.М., Здешиц В.М. Экологическая безопасность гидрогеомеханических процессов геологической среды горнопромышленного района Кривбасса//Сб. науч. тр. НГА Украины. – Днепропетровск, 2001. – С. 36-40.

5. Николашин Ю.М., Потапов И.В. Механизм допредельного деформирования бортов глубоких карьеров с крутопадающим залеганием слоев//Наук. Вісник НГАУ. – Дніпропетровськ. – 2000. – №6.- С. 26-28.

**УДК 622.271.4**

А.В. Ложников, аспирант, НГУ

## **МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОГО ТЕХНОГЕННОГО ЛАНДШАФТА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРНОГО И ЗЕМЕЛЬНОГО ОТВОДОВ**

Стаття присвячена вирішенню актуальної проблеми скорочення земель, порушених гірничими роботами при відкритій розробці покладів корисних копалин. Наведена методика розрахунку основних параметрів формування заданих техногенних ландшафтів.

## **METHOD OF FAVORABLE MAN CAUSED LANDSCAPE FORMING ON THE CLAIM TERRITORY**

The article deals with are environmental technologies. Reduction of the violate lands are given. Attention is given to the territory final form after reclamation.

В настоящее время все науки, которые имеют отношение к исследованию окружающей среды, должны пересмотреть подход одностороннего наблюдения за ее показателями и преступить к проектированию и преобразованию в лучшую сторону существующих экосистем.

К такому виду созидания относится Формирование Техногенных Ландшафтов (ФТЛ). Для формулировки термина ФТЛ сперва следует рассмотреть энциклопедическую интерпретацию понятий ландшафт и техногенный ландшафт. Ландшафт - [от нем. Land - земля, schaft - суффикс, выражающий взаимосвязь, взаимозависимость] - природный территориальный комплекс, состоящий из взаимодействующих природных или природных и антропогенных компонентов, а также комплексов более низкого таксономического ранга, в то время как ландшафт техногенный (антропогенный) – это ландшафт, свойства которого обусловлены деятельностью человека. По соотношению целенаправленных и непреднамеренных изменений различают преднамеренно измененные и непреднамеренно измененные ландшафты. Э. Гадач предложил за первыми сохранить название "антропогенных", а вторые именовать "антропическими" [1].

Сообразно с этим ФТЛ – это процесс преобразования человеком исторически сложившейся геологической структуры территориального комплекса поверхности земли. Создание «антропогенных» ландшафтов было вызвано стремлением преобразовать существующие природные ландшафты с целью их эффективного использования в промышленном хозяйстве. По нашему мнению, ФТЛ данного рода следует назвать «активным». Создание же «антропических» ландшафтов подразумевающее нецеленаправленное изменение

природных ландшафтов, как правило, вследствие производства горных (земляных) работ по добыче полезного ископаемого, следует называть «пассивным» ФТЛ.

Задача современной науки заключается в том, чтобы преобразовать процесс неизбежного формирования техногенных ландшафтов, вызванный производством горных работ, в целенаправленное создание заранее смоделированных типов поверхности, отвечающих всем требованиям хозяйственной деятельности человека.

Однако конструирование ландшафтов заданного назначения вызывает ряд существенных технических и экологических трудностей. К техническим трудностям относятся существенные затраты на перепланировку поверхности, а так же недостаточное обоснование технологических приемов по активному ФТЛ. К экологическим трудностям относится недоскональная изученность взаимодействия между всеми компонентами экосистем на территории ФТЛ.

Актуальность вопроса дополняется тем, что огромные территории земель, подвергаясь техногенной трансформации, теряют свой природный потенциал. К сожалению, решить данную задачу путем возвращения к первоначальному состоянию ландшафта практически невозможно. В этой связи, требуется разработка новых методик и технологий, позволяющих создавать благоприятные ландшафты с заранее заданными параметрами их функционирования.

В виде первоначального эксперимента процесс ФТЛ необходимо рассматривать на территориях непосредственного нарушения земель техногенным фактором. Участки земли, на которых производятся открытые горные работы, являются непосредственным местом ФТЛ. Между тем, в настоящее время данное ФТЛ – пассивное, поскольку основным условием при производстве горных работ является показатель затрат на добычу тонны полезного ископаемого, который минимизируется.

Создание активного ФТЛ при производстве горных работ является приоритетным природоохранным вопросом, ведь разработка горизонтальных месторождений полезных ископаемых сопровождается непосредственным нарушением огромных территорий земли от 400 га на один карьер [2] изымаемой из промышленного пользования. Из всей территории горного отвода после окончания горных работ в сельскохозяйственное пользование возвращается лишь часть земли – поверхность внутреннего отвала – это 60-70% от территории горного отвода, а 30-40% находятся под выработками остаточного выработанного пространства (ОВП) и навсегда выбывают из сельскохозяйственного оборота [3]. Потеря такой большой площади земли связана с тем, что ликвидация ОВП после завершения горных работ является слишком дорогим технологическим мероприятием [4], а технология ликвидации ОВП во время производства горных работ недостаточно исследована на практике [3].

Выбор методики определения рациональных параметров техногенного ландшафта будет зависеть от типа поверхности, который необходимо создать на территории горного отвода.

Рассмотрим формирование техногенного ландшафта для использования

его в сельском хозяйстве.

Как известно [5] при сплошной планировке рекультивируемых участков, предназначенных для возделывания сельскохозяйственных культур, создают уклоны до  $2^\circ$ . Поверхность отвала должна быть ровной с небольшим односторонним уклоном, для стока избыточных атмосферных осадков с целью избежания заболачивания местности.

Из приведенных выше данных следует, что при разработке технологии формирования техногенного ландшафта для сельскохозяйственного использования должны учитываться следующие факторы:

- формирование уклона поверхности внутреннего отвала до  $2^\circ$ ;
- сокращение, либо полное отсутствие ОВП;
- рациональное использование поверхности внешнего отвала из пород разрезной траншеи.

После определения основных задач для ФТЛ рассмотрим методику установления его основных параметров.

Исходными данными для создания методики расчета параметров ФТЛ будут параметры объектов горных работ представленных на продольном разрезе карьера на конец разработки месторождения рис. 1, при разработке горизонтального месторождения полезных ископаемых с транспортировкой вскрышных пород во внутренние отвалы.

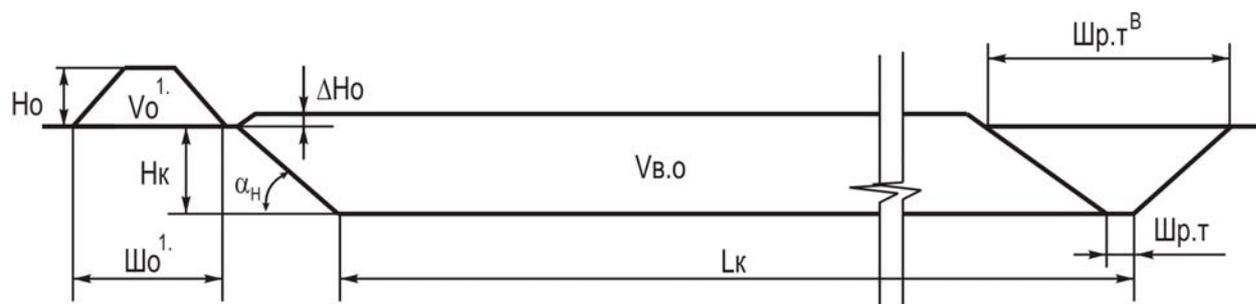


Рис. 1 – Продольный разрез горизонтального месторождения отработанного карьером

На рис.2 представлен продольный разрез карьера на конец разработки месторождения при применении технологии формирования техногенного ландшафта для сельского хозяйства.

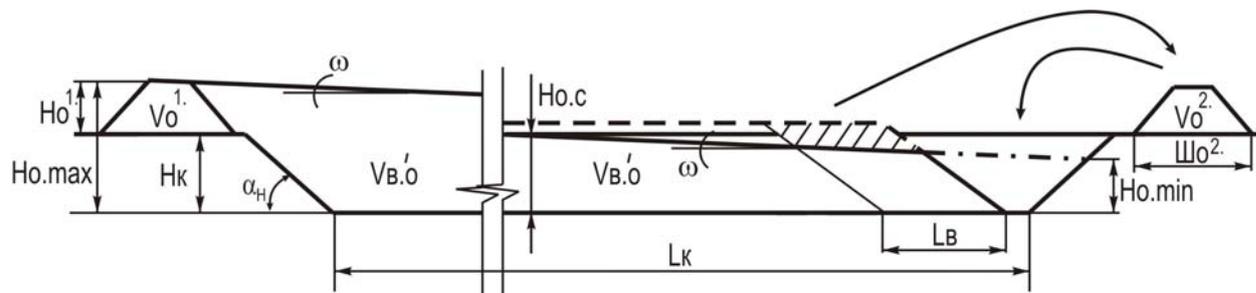


Рис. 2 – Продольное сечение горизонтального месторождения обрабатываемого по предлагаемой методике ФТЛ

Следовательно, из схем представленных на рис. 1-2 методика обоснования параметров техногенного ландшафта будет такой:

1. Определение параметров внутреннего отвала:

$$H_{o.c} = \frac{V_{в.о}}{L_k + H_k \cdot ctg \alpha_n}, \text{ м};$$

$$H_{o.min} = H_{o.c} - \frac{\Delta}{2}, \text{ м};$$

$$H_{o.max} = H_{o.c} + \frac{\Delta}{2}, \text{ м};$$

$$\Delta = (L_k + H_k \cdot ctg \alpha_n) \cdot tg \omega, \text{ м};$$

$$H_{o^1} = H_{o.max} + \frac{Ш_{o^1} \cdot tg \omega}{2}, \text{ м};$$

$$Ш_{o^1} = \frac{V_{o^1}}{H_{o.max} - H_k}, \text{ м}.$$

2. Определение параметров внешнего отвала со стороны фронта горных работ:

$$V_{o^2} = V_{p.m} - \frac{Ш_{p.m} \cdot (H_k - H_{o.min})}{2}, \text{ м}^3; \quad Ш_{o^2} = \frac{V_{o^2}}{H_{o^2}}, \text{ м};$$

$$L_{в} = \frac{V_{o^2}}{H_k + \Delta H_o - H_{o.min}}, \text{ м}.$$

3. Определение объема внутреннего отвала при применяемой технологии:

$$V_{в} = \frac{V_{в.о} + V_{o^1}}{K_p}, \text{ м}^3;$$

$$V_{в.о'} = V_{в.о} - V_{o^2}, \text{ м}^3;$$

где  $V_{в}$  – объем всех вскрышных пород месторождения,  $\text{м}^3$ ;  $V_{в.о}$  – объем внутреннего отвала,  $\text{м}^3$ ;  $V_{o^1}$  – объем внешнего отвала от разрезной траншеи,  $\text{м}^3$ ;  $V_{в.о'}$  – объем внутреннего отвала при применяемой технологии,  $\text{м}^3$ ;  $V_{o^2}$  – объем временного отвала,  $\text{м}^3$ ;  $L_k$  – длина карьера по низу, м;  $Ш_{p.m}$  – ширина разрезной траншеи по низу, м;  $H_{o.c}$  – средняя высота отвала, м;  $H_{o.min}$  – минимальная высота отвала, м;  $H_{o.max}$  – максимальная высота отвала, м;  $\Delta$  – превышение отвала на длину карьера при заданном  $\omega$ , м;  $\omega$  – угол наклона поверхности отвала, град;  $Ш_{p.m}^B$  – ширина разрезной траншеи по верху, м;  $H_k$  – глубина карьера, м;  $\Delta H_o$  – высота от земной поверхности до вершины внутреннего отвала, м;  $L_{в}$  – расстояние от фронта горных работ до границы горного отвала, при котором начинается создание временного отвала, м.

Воспользовавшись предлагаемой методикой расчета параметров техногенного ландшафта, рассмотрим карьерное поле размерами 2000 на 5000 м и

глубиной 80 м и определим параметры его ФТЛ табл. 1, углы рабочих и нерабочих бортов карьера, а так же углы откосов отвалов приняты согласно расчетам [3].

Таблица 1 – Параметры благоприятного техногенного ландшафта при предлагаемой технологии

1.	$Ho.c = 92,2$ м; $Ho.min = 47$ м; $Ho.max = 137$ м; $Ho^1 = 143$ м; $Шo^1 = 350$ м.
2.	$Vo^2 = 13010$ м; $Шo^2 = 260$ м; $Lв = 290$ м.
3.	$Vв = 492$ тыс.м <sup>3</sup> /п.м; $Vв.о' = 460$ тыс.м <sup>3</sup> /п.м.

После определения основных параметров техногенного ландшафта для сельскохозяйственного использования разрабатывается технология формирования:

1. Определяется максимальная высота внутреннего отвала  $Ho.max$  относительно дна карьера.

2. Определяются параметры внешнего отвала, от проведения разрезной траншеи, с учетом  $Ho.max$ .

3. Внутренний отвал будет продолжением внешнего отвала от разрезной траншеи, с условием, что их поверхность будет общей с постоянным уклоном  $\omega^\circ$ .

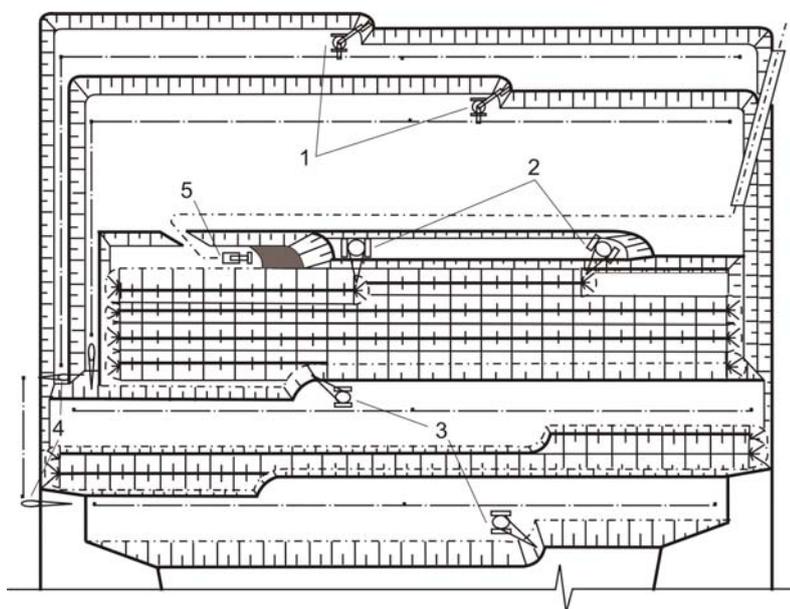
4. Основным технологическим приемом, который позволит создание ландшафта подобного рода, является наращивание торцевого конвейера. Во время производства горных работ на начальной стадии разработки месторождения объема разрабатываемых вскрышных пород будет недостаточно для формирования внутреннего отвала высотой  $Ho.max$  с сохранением базовой ширины верхнего контура карьера. Следовательно создание отвала с высотой  $Ho.max$  будет возможно при увеличении верхнего контура карьера за счет концентрации пород со стороны разрезной траншеи с помощью увеличения длины торцевого конвейера. По мере отработки карьера  $Ho.max \rightarrow Ho.min$  длина торцевого конвейера будет уменьшаться, а на момент ликвидации карьера его длина будет равна длине базового варианта. По предварительным подсчетам среднегодовое наращивание торцевого конвейера составит 200 м.

5. Отработка карьера будет проводиться с погашением выездной траншеи по мере отработки полезного ископаемого. При комбинированной системе разработки с использованием транспортно-отвальной и транспортной систем разработки выездная траншея необходима для транспортирования полезного ископаемого и доставки вспомогательного оборудования к вскрышным и добычным забоям. Поскольку основная часть грузопотока будет производиться в границах карьерного поля, то функции выездной траншеи могут выполняться временными съездами, расположенными с противоположной стороны от торцевых конвейеров рис. 3.

6. Отработка карьера производится с ликвидацией ОВП.

Ликвидация ОВП в рассматриваемом примере возможна при создании временного отвала породами вскрыши за пределами карьерного поля со стороны фронта горных работ. Формирование временного отвала начнется в то

время, когда фронт горных работ будет находиться на расстоянии  $Lв+Шр.т.$  от границы карьерного поля по полезному ископаемому (рис. 2). При формировании временного отвала, объем которого равен  $Vo^2$ , конвейер и отвалообразователь будут перемещены с внутреннего отвала на борт карьера. На момент ликвидации карьера объем ОВП будет равен  $Vo^2$ . После извлечения всего горно-транспортного оборудования из карьера породы временного отвала будут перемещены в ОВП.



1 – роторный экскаватор; 2 – драглайн; 3 – шагающий отвалообразователь;  
4 – перегружатель; 5 – добычной экскаватор

Рис. 3 – Технология создания ФТЛ при разработке горизонтальных месторождений

В результате применения предлагаемой технологии производства горных работ техногенный ландшафт, созданный для выращивания сельскохозяйственных культур, будет иметь следующий вид (рис. 4).

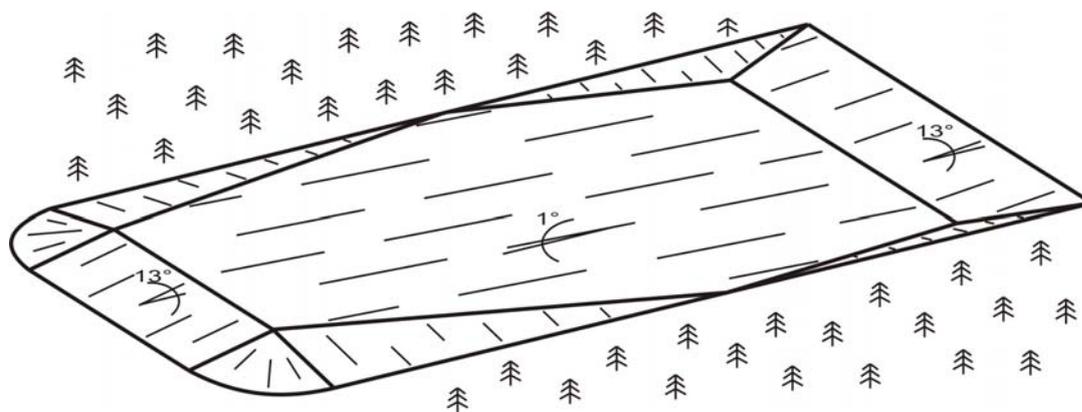


Рис. 4 – Ландшафт, полученный в результате применения предлагаемой методики ФТЛ

Таким образом, можно сделать вывод, что реализация предложенных в дан-

ной работе технологический решений позволит помимо ликвидации ОВП, создать благоприятный ландшафт отвечающий требованиям определенного вида хозяйственной деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советская Энциклопедия. М., 1980 г. 1600 с.
2. Горлов В.Д. Рекультивация земель на карьерах. М., Недра, 1981. 260 с.
3. Барсуков В.И., Барсуков И.М. Охрана земель, при открытой разработке месторождений. – К.: Техника, – 150 с. – 1987 г.
4. НИ отчет по теме: «Развитие теории и методологии определения способа и конечной глубины открытой разработки крупноплощадных месторождений с большой мощностью вскрышных пород». Этап I. Днепропетровск НГУ. – 2006 г. – 158 с.
5. Эскин В.С. Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками. М. Недра. – 1975. – 184 с.

УДК 622.271:553.3/9

В.М. Ільєнко, інженер,  
ДП «ДПІ «Кривбаспроект»

### **ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ПЕРЕНОСІ КОНЦЕНТРАЦІЙНОГО ГОРИЗОНТУ КОМПЛЕКСУ ЦПТ ДЛЯ ПОДАЛЬШОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩА «ВЕЛИКА ГЛЕЮВАТКА»**

Рассмотрены преимущества и недостатки существующих вариантов переноса комплекса ЦПТ карьера №1 ОАО „ЦГОК”. Доказано, что в существующих экономических условиях при постоянной мощности карьера по руде рациональной является разработка месторождения „Большая Глееватка” с увеличенным текущим коэффициентом вскрыши.

### **MINING MODE OPTIMIZATION AT THE TRANSFER OF CONCENTRATION HORIZON OF CIRCLE-STREAM COMPLEX FOR SUBSEQUENT DEVELOPMENT OF DEPOSIT «VELYKA GLEUVATKA»**

Advantages and lacks of existent variants of circle-stream complex transfer on quarry №1 are considered. It is proved that in modern economic terms at permanent productivity of quarry expedient is mining of deposit «Velyka Gleyuvatka» with increasing of current overburden ratio.

Відкрите акціонерне товариство «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат» – одне з найбільших підприємств України з виробництва залізорудної сировини для металургійного комплексу держави та країн Східної Європи. Джерелом сировини комбінату є родовища залізистих кварцитів Велика Глеюватка, Петровське, Артемівське та поклад Південний Магнетитовий рудного поля шахти ім. Орджонікідзе.

Кар'єром №1 ВАТ "Центральний ГЗК" розробляються залізисті кварцити родовища Велика Глеюватка – I, II, IV залізистих горизонтів, які представлені двома типами руд – магнетитовими і окисленими залізистими кварцитами. В даний час видобуваються і переробляються лише магнетитові руди.

Родовище, що розробляється кар'єром №1, розкрите внутрішніми залізними і автомобільними траншеями, пройденими по бортах кар'єру.