

Ложников А.В., канд. техн. наук
(ГВУЗ «НГУ»)

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОТВАЛОВ С
ОБЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ПРИ РАЗРАБОТКЕ БУРОУГОЛЬНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Ложніков О.В., канд. техн. наук
(ДВНЗ «НГУ»)

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ВІДВАЛІВ З
ОБ'ЄДНАНОЮ ПОВЕРХНЕЮ ПРИ РОЗРОБЦІ БУРОВУГІЛЬНИХ
РОДОВИЩ**

Lozhnikov O.V., Ph.D. (Tech.)
(SHEI "NMU")

**IMPLEMENTATION OF A NEW DUMP FORMING TECHNOLOGY
IN THE MINING LIGNITE DEPOSITS**

Аннотация. Разработка месторождений открытым способом оказывает существенное негативное влияние на окружающую природную среду. Максимальному воздействию подвергаются земельные ресурсы, которые перед ведением горных работ, как правило, использовались в хозяйственной деятельности человека. При этом ежегодно восстанавливается лишь до 80 % от общей территории земель нарушенных горными работами.

Актуальность вопроса усиливается в связи с тем, что существующие технологические схемы рекультивации позволяют лишь частично восстанавливать нарушенные земли для использования в дотехногенном направлении. Так, земли горного отвода, которые до нарушения были задействованы в сельскохозяйственной промышленности, могут быть рекультивированы лишь на 50 % для прежнего использования. В статье приведена разработанная технология формирования отвалов с общей поверхностью, которая позволяет повысить эффективность рекультивационных работ при разработке большинства горизонтальных месторождений.

Ключевые слова: открытая разработка, рекультивация, отвал.

Введение. Разработка месторождений полезных ископаемых открытым способом оказывает негативное влияние на окружающую природную среду. В частности масштабному воздействию подвергается земли, которые до этого эффективно использовались в сельском хозяйстве. Результатом такого воздействия являются территории площадью в сотни гектар, занятые горными выработками, внутренними и внешними отвалами [1].

Существующие технологические решения позволяют восстанавливать под прежнее использование лишь часть земель, которая составляет не более 55% от общей территории горного отвода. Идея этих технологических решений заключается в перемещении пород внешнего и внутреннего отвалов в выработанное

пространство карьеров после извлечения всех запасов полезного ископаемого. Однако подобные решения весьма дорогостоящие и продолжительны во времени, а, следовательно, очень редко применяются на практике [2].

Основным недостатком имеющихся способов является то, что они выполняются либо на отдельно взятом этапе разработки месторождения, либо вообще после его доработки. Поэтому целью проводимых исследований является разработка технологических схем рекультивации, которые могли бы применяться параллельно с разработкой месторождения с момента строительства карьера до его доработки и закрытия.

Теоретическая часть. Выполненные исследования позволили разработать технологию формирования внешнего и внутреннего отвалов с общей поверхностью и определить область ее применения [3].

Реализация этой технологии заключается в формировании отвалов с общей поверхностью на территории горного отвода, что позволяет существенно сокращать площадь, занятую откосами отвалов и бортами траншей. Порядок формирования отвалов с общей поверхностью осуществляется в следующей последовательности: внешний отвал возводится на полную высоту и отсыпается до верхней бровки карьера после чего формируется внутренний отвал впристык к внешнему отвалу с повторением формы рельефа его поверхности.

Установление области рационального применения разработанной технологии формирования отвалов с общей поверхностью показало, что максимальная эффективность достигается при разработке горизонтальных месторождений с шириной карьерного поля 1500 м, длиной 4500 м, глубиной 80 м и мощностью полезного ископаемого 10 м [4].

Этим параметрам соответствуют типовые карьеры по разработке горизонтальных буроугольных месторождений. Для апробации разработанной технологии формирования отвалов был выбран Константиновский буроугольный разрез, который находится на начальном этапе разработки.

В настоящее время на данном разрезе произведено строительство капитальной и разрезной траншей, также начата разработка месторождения. Подвигание фронта горных работ составляет 300 м. Поскольку карьер находится на начальном этапе эксплуатации, представляется возможность внесения корректировок в проект его разработки.

Для получения полной и достоверной информации по Мироновскому буроугольному месторождению (рис. 1) выполнен горно-геометрический анализ карьерного поля. Согласно ему, мощность вскрыши на участке колеблется от 60 м у южной границы в начальный период эксплуатации, до 85 м на линии скважин VI, т.е. середине месторождения. Минимальная разность отметок поверхности объясняется отсутствием резких перепадов рельефа местности, что обусловило сельскохозяйственное направление использования земель.

Мощность пласта полезного ископаемого колеблется от 5 до 10 м (средняя 7,6 м), а средняя мощность вскрышных пород на месторождении составляет 75,1 м.

Для определения параметров внешнего и внутреннего отвала с общей по-

но сформировать общую поверхность внешнего и внутреннего отвалов. Засыпка этих пространств осуществляется вскрышными породами, что приведет к их уменьшению во внутреннем отвале. Следовательно, его высота понизится, а угол наклона поверхности отвалов при планировке увеличится.

Объем вскрышных пород для засыпки пространств между отвалами и разрезной траншеей, на которые уменьшится объем внутреннего отвала, определяется согласно выражению

$$V_{KP} = Ш_{OP} \cdot L_{OP} \cdot H'' + Ш_{OK} \cdot H'' \cdot (L_{OK} + c) + (Ш_{KP} + H'' \cdot ctg \gamma) \cdot Ш_K \cdot H'', \text{ м}^3, \quad (1)$$

где $Ш_{OP}$ – расстояние между разрезной траншеей и отвалом, сформированным из ее пород, м; $Ш_{OK}$ – расстояние между разрезной траншеей и отвалом из пород капитальной траншеи, м; $Ш_{KP}$ – расстояние между отвалами из пород капитальной и разрезной траншей, м; $Ш_K$ – ширина отвала из пород капитальной траншеи, м; L_{OP} и L_{OK} – длина отвалов из пород разрезной и капитальной траншей, м; H'' – высота внешнего отвала со стороны разрезной траншеи, м; γ – угол откоса внешнего отвала, град.

Для условий разработки Константиновского разреза $Ш_{BH}^B$ и L_{BH}^B составляют 1300 и 3000 м соответственно, а понижение высоты внутреннего отвала составит 2,87 м. Данное понижение учтено в методике расчета параметров отвалов, в частности при определении показателя, характеризующего превышение внутреннего отвала над уровнем земной поверхности ΔH .

Результаты расчета параметров отвалных блоков внутреннего отвала при формировании отвалов с общей поверхностью в условиях эксплуатации разреза Константиновский приведены на рис. 3.

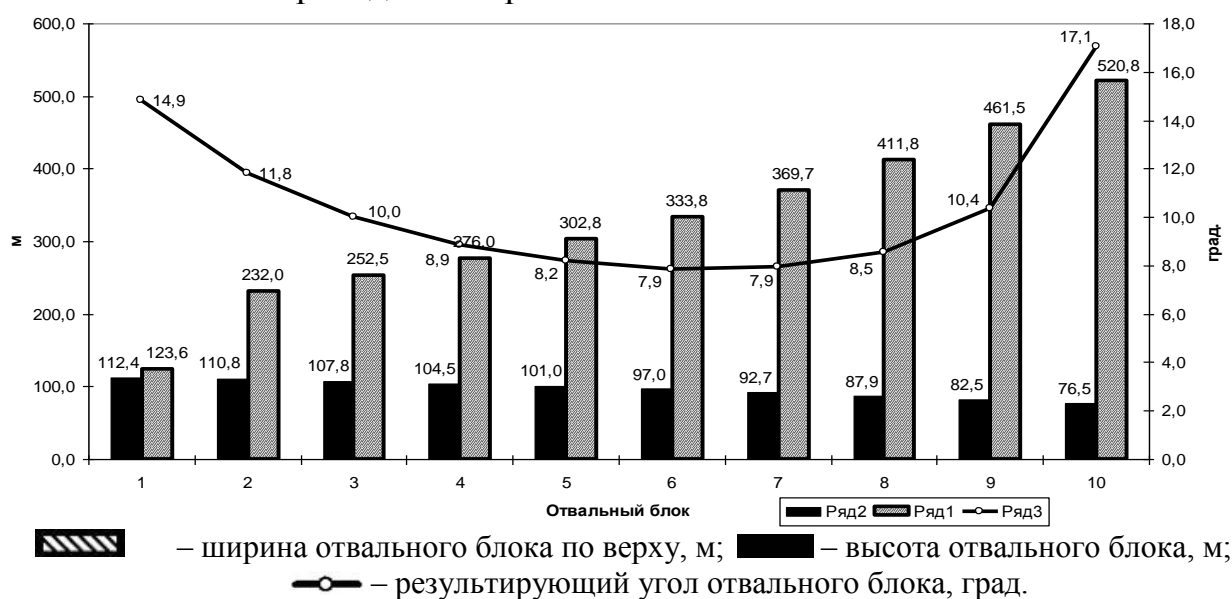


Рис. 3 - Параметры отвала с общей поверхностью в условиях Константиновского разреза.

Результаты и их обсуждение. Согласно выполненным расчетам по определению параметров отвалов с общей поверхностью, с учетом засыпки пространств между отвалами и разрезной траншеей, составлена технологическая схема разработки Константиновского бурогоугольного разреза после корректировки проекта (рис. 4).

На рис. 4, представлена схема, на которой пространства между внешними отвалами уже засыпаны вскрышными породами в соответствии с расчетными параметрами. Засыпка этих пространств осуществляется консольным отвалообразователем, который на время выполнения этих работ перемещается с третьего отвального яруса внутреннего отвала.

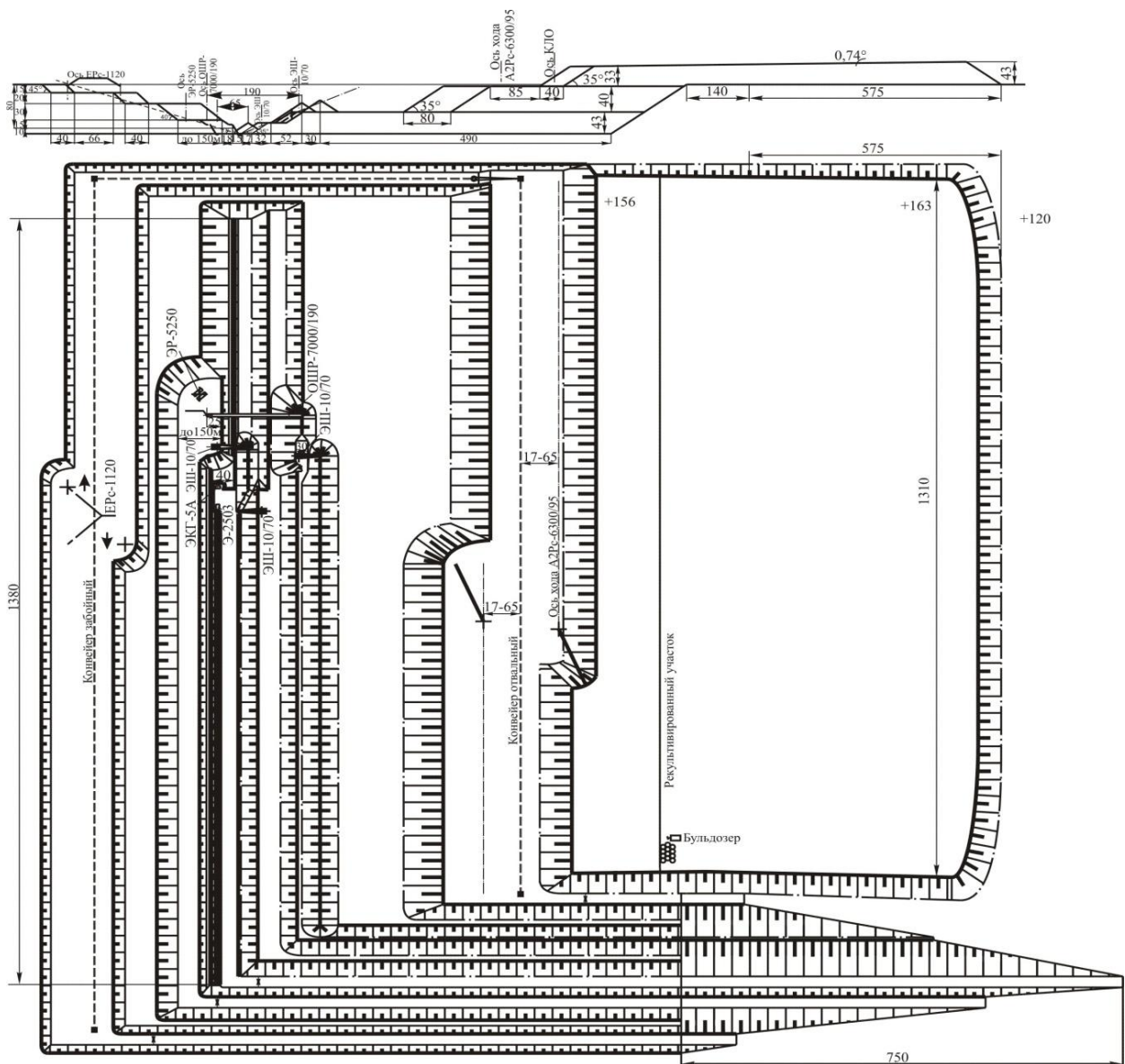


Рис. 4 - Схема работы Константиновского бурогоугольного разреза после внесения корректировки в проект разработки

После отсыпки внешнего отвала, консольный отвалообразователь перемещается на поверхность внутреннего отвала и формирует его с уклоном поверхности в $0,74^\circ$ до момента завершения горных работ на карьере.

Выводы. Разработанная технологическая схема формирования отвалов с общей поверхностью в условиях отработки горизонтальных месторождений позволяет значительно повысить эффективность сельскохозяйственного направления рекультивации. Так, для конкретно взятого примера общая площадь, на которую увеличатся земли сельскохозяйственного назначения увеличиться до 80 га, за счет сокращения площади занятой откосами отвалов и бортами траншей [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні / М-во охорони навколишнього природного середовища України. – К., 2006. – 547 с.
2. Горлов, В.Д. Рекультивация земель на карьерах. - М.: Недра, 1981. – 260 с.
3. Пивняк, Г.Г. Научные основы рационального природопользования при открытой разработке месторождений: моногр. / Г.Г. Пивняк, И.Л. Гуменик, К. Дребенштедт, А.И. Панасенко. – Д.: Национальный горный университет, 2011. – 568 с.
4. Гуменик, И., Панасенко, А., Ложников, А. Технология повышения эффективности рекультивационных работ при разработке горизонтальных месторождений // Международный симпозиум Непрерывные системы разработки. Фрайберг. – 2010. – С. 362-366.
5. Ложников, О.В. Обґрунтування та розробка технології формування відвалів з об'єднаною поверхнею для збільшення площі рекультивованих земель при розробці горизонтальних родовищ: Дис. ... кандидата техн. наук: 05.15.03; – Захищена 29.06.2012; Затв. 12.2012. – К., 2012. – 165 с.: іл. – Бібліогр.:с. 151-158.

REFERENCES

1. National report about consisting of natural environment in Ukraine (2006), Ministry of natural environment guard of Ukraine, Kiev, Ukraine.
2. Gorlov, V.D. (1981), *Rekultivatsiya zemel na karerakh* [Pit lands reclamation], Nedra, Moscow, Russia.
3. Pivnyak, G.G., Gumenik, I.L., Drebenshtedt, K. and Panasenکو, A.I. (2011), *Nauchnye osnovy ratsyonalnogo prirodopolzovaniya pri otkrytoy razrabotke mestorozhdeniy* [Scientific bases of environmental management at the open mining work], National mining university, Dnepropetrovsk, Ukraine.
4. Gumenik, I., Panasenکو, A., Lozhnikov, O. (2010), "The technology of reclamation work effectiveness increasing by the horizontal deposits mining", The International Symposium Continuous Surface Mining. Freiberg, pp. 362-366.
5. Lozhnikov, O.V. (2012), "Ground and development the technology of dumps forming with common surface for reclamation lands at mining horizontal deposits", Ph.D. Thesis, Open pit mining, National Mining University, Dnepropetrovsk, Ukraine.

Об авторах

Ложников Алексей Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры открытых горных работ, Государственное ВУЗ «Национальный горный университет» (ГВУЗ «НГУ»), Днепропетровск, Украина, 19830328a@gmail.com.

About the authors

Lozhnikov Olexey Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences (Ph.D), Associate Professor of Open cast Mining Department, State High Educational Institution "National Mining University" (SHEI "NMU"), Dnepropetrovsk, Ukraine, 19830328a@gmail.com.

Анотація. Розробка родовищ відкритим способом чинить істотний негативний вплив на навколишнє природне середовище. Максимальному впливу піддаються земельні ресурси, які до порушення гірничими роботами, як правило, використовувалися в господарській діяльності людини. При цьому щорічно відновлюється лише до 80% від загальної території земель порушених гірничими роботами.

Актуальність питання посилюється у зв'язку з тим, що існуючі технологічні схеми рекультивациі дозволяють лише частково відновлювати порушені землі для дотехногенного наряду використання. Так, землі гірничого відводу, які до порушення були задіяні в сільсько-господарській промисловості, можуть бути рекультивовані лише на 50% для попереднього використання. У статті приведена розроблена технологія формування відвалів із загальною поверхнею, яка дозволяє підвищити ефективність рекультиваційних робіт при розробці більшості горизонтальних родовищ.

Ключові слова: відкрита розробка, рекультивація, відвал

Abstract. Mining of open pit exerts a huge negative impact on the environment. Maximal impact is subjected to land, which before mining, as a rule, were used in human activities. Each year, only 80% of total area disturbed by mining operations are restored.

The topicality of the issue is amplified by the fact that the existing technological reclamation scheme can only partially restore a disturbed land in order to use it as it was used before the man-caused disturbance. Thus, agricultural lands which were allotted for and disturbed by mining can be reclaimed only by 50% of the original use. The article presents a new technology of forming dumps with a common surface area, which can improve efficiency of reclamation works at mining a great majority of horizontal deposits.

Key words: open cast mining, reclamation, dump.

*Стаття постуила в редакцію 11.09.2013
Рекомендовано к публікації д.т.н. В.И. Симоненко*