

УДК 622.271

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОГО ЭТАПА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КУЗБАССА

А.И. Нечаев, аспирант гр. ГПа-211, IV курс

А.Ф. Латфуллина, студент гр. ГОc-201, V курс

Научный руководитель: А.В. Селюков, д.т.н., доцент, профессор кафедры  
«Открытые горные работы»

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Кемеровская область является одним из крупнейших индустриальных регионов России, имеющих выраженную сырьевую специализацию. Быстрому росту угольной промышленности в последние годы в значительной степени способствовало расширение и развитие открытого способа разработки угольных пластов, сопровождаемое увеличением объемов вскрыши и высоты отвалов [1]. По данным государственной статистической отчетности на территории области образовано 17,607 млрд. тонн вскрышной породы [2]. В государственном реестре объектов размещения отходов числится около 400 объектов, 80% из которых отвалы, отстойники угольных предприятий. Предприятиями угольной отрасли нарушено почти 67 тысяч Га земель. В границах горных отводов участков недр расположены преимущественно земли сельхозназначения и земли лесного фонда [3].

Практика показывает то, что отсыпка вскрышных отвалов по ГОСТ и методикам 1970-1980 гг. резко снижает экологическую эффективность материальных и финансовых затрат угольных разрезов - сокращается площадь рекультивированного отвала, сокращается площадь естественного природного ландшафта, на котором отсыпан отвал [4-7]. Таким образом, предлагается модернизация технологического процесса горнотехнического этапа рекультивации [8-10], приводятся элементы улучшающие данный этап, с укрупненными данными по технико-экономической эффективности предлагаемых решений на примере разрезов Центрального Кузбасса.

На угольных месторождениях Прокопьевско-Киселевского района разместились поля более 29 шахт, с общими запасами свыше 40млн.т. Многие из них в настоящее время ликвидированы [11]. Верхние горизонты шахтных полей, особенно старых шахт, отработаны подземным способом с большими потерями (до 50-60 %). Оставшиеся запасы угля на этих горизонтах шахтных полей со временем начинают самовозгораться, создавая опасную экологическую обстановку для окружающей природной среды и жителей ближайших поселков. Кроме этого, создается непригодный для освоения ландшафт, характеризующийся провалами, трещинами и просадками. В настоящее время на полях действующих и ликвидированных шахт имеются участки открытых работ. Однако, принятая на них технология не соответствует экологическим требованиям, отсутствуют научные

рекомендации по технологии ведения открытых горных работ, в том числе производство работ по рекультивации в опасных зонах шахтных полей [12].

Общая организация работ горно-технического этапа рекультивации состоит в следующем [13]. Потенциально-плодородный слой отсыпается вслед за подвижением отвального фронта работ на поверхность коренных пород в отвальном ярусе, а почвенный слой укладывается поверх него и их доборка осуществляется в следующем порядке. Бульдозер перемещает поверхностный слой в навал тем самым, образуя его по фронту работ, который затем разрабатывает колесный погрузчик на автотранспорт с перевозкой на поверхность внутреннего отвала. При этом потенциально-плодородной слой разрабатывается на всю его мощность мехлопатой с вывозкой автотранспортом на поверхность коренных пород. Складирование на поверхность вышеуказанных слоев производится аналогично и в следующей последовательности. Автосамосвал разгружается перпендикулярно линии бровки откоса отвала образуя серию небольших породных навалов, которые затем перемещаются и сваливаются под откос бульдозером. Рекультивация осуществляется после завершения ведения горных работ.

На участке открытых горных работ территориально расположенным в городе Прокопьевске были произведены натурные эксперименты по повышению эффективности ведения работ на этапе рекультивации остаточных горных выработок.

Как уже отмечалось выше к особенностям эксплуатации таких участков являются отработанные запасы угольных пластов подземным способом. Из практики ведения горных работ угольные пласты пространственно располагаются за пределами конечных лицензионных границ карьерного поля. Эти же угольные пласты являются источником возгорания при доступе к ним кислорода и наличия подземных горных выработок ниже зоны ведения открытых горных работ [10]. При проведении натурных исследований (рис.1) по повышению эффективности рекультивации остаточная горная выработка была разделена на фрагменты (фрагмент рекультивации I и II). На рис.1. показан борт остаточной горной выработки, где показана отсыпка слоя глины поверх борта в его горизонтальной плоскости (позиция А и Б) – отличительными чертами является понижение отметок рельефа в части направления от участка Б к А. Помимо этого на участке I на поверхность угольного пласта была нанесена глина, а на участке II поверхность угольного пласта оставалась не покрытой слоем глины, т.е. угольный пласт являлся источником возможного возгорания за пределами остаточной горной выработки. Через некоторое время после серии наблюдений были обнаружены локальные источники тления на поверхности угольного пласта на участке II.



Рис.1. Схема рекультивации нарушенных земель при открытой разработке запасов угля отработанных подземных способом.

Предлагается следующая схема технического этапа рекультивации для участков открытых горных работ на полях участков ликвидированных шахт (рис.2).

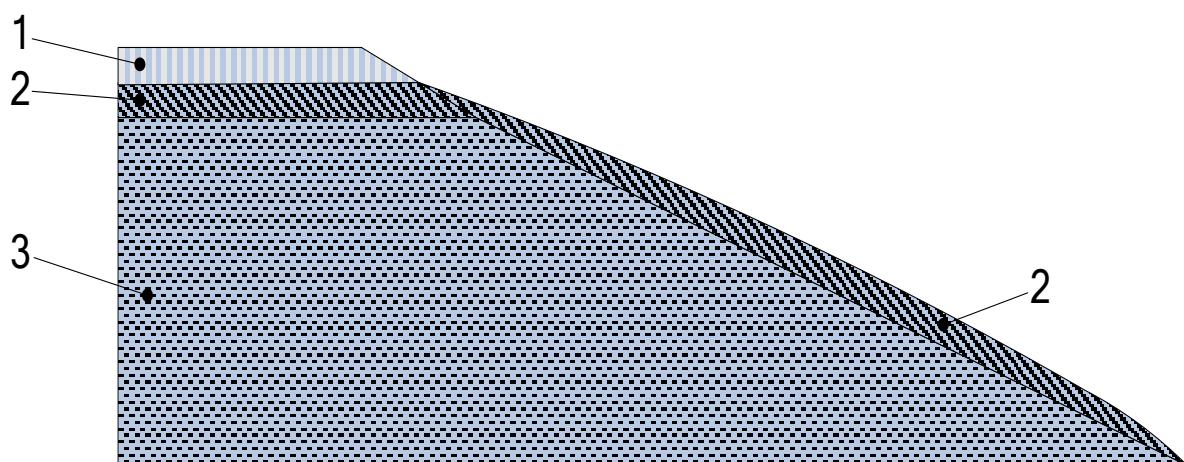


Рис.2. Предлагаемая схема рекультивации при разработке открытым способом участков ликвидированных шахт на примере Прокопьевско-Киселевского геолого-промышленного района: 1-потенциально-плодородный слой; 2-глина; 3- фрагмент борта карьера после технического этапа рекультивации

На рисунке 2 показаны следующие позиции 1 - потенциально-плодородный слой; 2-глина; 3-фрагмент борта карьера после технического этапа рекультивации. По результатам натурных экспериментов рекомендуется наносить слой глины не для восстановления рельефа поверхности (в горизонтально плоскости рекультивируемой поверхности), но и на поверхность угольного пласта в зоне остаточной горной выработки (в наклонной плоскости) - и таким образом комплексно обеспечивается всесторонняя изоляция угольного от доступа кислорода и его возможного дальнейшего возгорания. По укрупненным расчетам согласно методике [14] стоимость производства рекультивационных работ рассчитывалась с позиции двух вариантов, первый вариант согласно которому требуется повторная рекультивация вследствие возгорания пласта и повторного производства восстановительных работ по нанесению рекультивируемых слоев, второй вариант без влияния воздействия возгорания пласта, т.е. стандартный подход, но согласно предлагаемому способу, тогда стоимость работ по первому варианту на 1м<sup>2</sup> рекультивируемой поверхности 55÷60% выше чем по второму варианту.

Следовательно на горнотехническом этапе рекультивации необходимо изолировать не только горизонтальные плоскости остаточных горных выработок, но и откосы.

### **Список литературы:**

1. Селюков, А.В. Эффективность отсыпки низкопрофильного внешнего вскрышного отвала при открытой угледобыче в Кемеровской области / А.В. Селюков // Горный информационно-аналитический бюллетень. –2017. –№12 (38). –С.120-127.
2. Депутатские слушания «О проблемах нарушенных земель в Кемеровской области». - Кемерово, 2016. - 77 с.
3. Зеньков, И.В. Экономика рекультивации. Ремонт породных отвалов / И.В. Зеньков, Б.Н. Нефедов, О.В. Сибирякова, Е.В. Кирюшина, Е.В. Вокин // Уголь. № 11. 2013. -с.84-85.
4. ГОСТ 17.5.1.02 – 85. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации.- М.: ИПК Издательство стандартов № 2002, 1985. -9 с.
5. ГОСТ 17.5.1.01-83 (2002) Охрана природы. Земли. Рекультивация земель. Термины и определения.- М.: ИПК Издательство стандартов № 2002, 1983. - 8 с.
6. Дороненко, Е.П. Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками / Е.П. Дороненко // М.: Недра, 1979. - 253с.
7. Дриженко, А.Ю. Восстановление земель при горных разработках / А.Ю. Дриженко // М.: Недра, 1985. - 240 с.

8. Каноненко, Ю.В. Геоморфологическое обоснование параметров техногенного рельефа при рекультивации земель: автореф. ...канд. техн. наук: М. 2003. -22с.
9. Корсунский, Г.Я. Экологическая оценка влияния открытых горных работ на природный ландшафт / Г.Я. Корсунский, Т.Г. Николаева, Е.А. Коноплёва // Геотехническая механика. – Днепропетровск: ИГТМ. – 1993. – с. 98-103.
10. Макаров В.Н. Технология ведения открытых горных работ на полях ликвидированных шахт / В.Н. Макаров, А.И. Корякин, А.В. Селюков // – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2010. -139с.
11. Селюков А.В. Технология доизвлечения угольных целиков открытым способом на полях ликвидированных шахт / А.В. Селюков, В.Н. Макаров // Вестник КузГТУ № 6 2010. Изд-во ГУ КузГТУ, Кемерово. -С. 30-33.
12. Селюков А.В. Эффективность технологии доработки оставшихся запасов угля на верхних горизонтах шахтных полей открытым способом / А.В. Селюков, В.Н. Макаров // Вестник КузГТУ №1 2011. Изд-во ГУ КузГТУ, Кемерово. с.29-31 .
13. Красавин, А. П. Защита окружающей среды в угольной промышленности / А.П. Красавин // – М.: Недра, 1991. - 60 с.
14. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба [Электронный ресурс]: утв. Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И. Даниловым 9 марта 1999 г. Доступ из справ.-правовой системы «СПС Консультант плюс».