

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:  
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ЧАСТЬ I**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
19 – 21 мая 2020 г.*

**выпуск 24**

Под общей редакцией профессора М. В. Темлянцева

**Новокузнецк**  
**2020**

ББК 74.580.268

Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.,  
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,  
д-р геол.-минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,  
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,  
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,  
д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.,  
д-р техн. наук, доцент Фастыковский А.Р.,  
д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,  
канд. техн. наук, доцент Коротков С.Г.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и высшего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2020. – Вып. 24. – Ч. I. Естественные и технические науки. – 480 с., ил. – 164 , таб. – 88.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2020

сдвоенных уступах (20 м) – 250 м, при строенных уступах (30 м) – 375 м.

Руководящий уклон автодорог по траншеям и скользящим съездам составляет до 80 % согласно СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт». Через 600 м затяжного уклона устраиваются разгоночные площадки длиной 50 м с уклоном 20%, согласно ПБ 05-619-03.

Минимальная ширина разрезной траншеи понизу при подготовке пластов к выемке (при условии движения автосамосвалов по дну траншеи) соответствует минимальной ширине автодороги по условию разворота автосамосвала при тупиковом подъезде к погрузке.

При изменении типов горного и транспортного оборудования, горно-геологических условий, высоты вскрышных, добычных и отвальных уступов, ширины рабочих площадок и других условий разработки, необходимо вести горные работы по паспортам, разработанным технической службой участка, которые бы не противоречили положениям «Правил безопасности...» и «Правил технической эксплуатации...».

#### Библиографический список

1. Хохряков В.С. Проектирование карьеров: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1992. – 383 с.
2. Типовые технологические схемы ведения горных работ на угольных разрезах. – М.: Челябинск, 1991. – 326 с.

УДК 622.6

### **ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА**

**Шарков Н.А.**

**Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет  
г. Новокузнецк, e-mail: matveev-av@yandex.ru*

В условиях анализируемого участка, представленного геологическим нарушением пласта 78, наиболее рациональным технологическим решением является применение комбинированной системы разработки.

Ключевые слова: система разработки, угольный пласт, геологическое нарушение, себестоимость.

Геологический участок «Ерунаковский», находится в юго-восточной части Ерунаковского геолого-экономического района. Согласно стратиграфическому делению, угленосные отложения участка относятся к тайлуганской свите ерунаковской подсерии кольчугинской серии.

Нижним пластом свиты является мощный пласт угля 78, а общая мощность вскрытой толщи вверх от почвы пласта составляет 190 метров.

Пласт 78 имеет сложное строение. Большая его часть находится в слитной зоне, а в северо-восточной части участка происходит его расщепление на три самостоятельные угольные пачки: верхнюю, среднюю и нижнюю.

Горно-геологическими условиями обусловлено применение комбинированной системы разработки (по акад. Н. В. Мельникову). Вскрышные породы верхних уступов автотранспортом перемещают во внутренние и (или) во внешние отвалы, а породы непосредственно над пластом, без применения транспорта - драглайнами.

Таким образом, при отсутствии геологических нарушений угольный пласт 78 обрабатывается в следующем порядке: кровля по бестранспортной системе разработки применением шагающих экскаваторов, а выемка угольных пачек и разделяющих маломощных породных прослоев гидравлическими экскаваторами в комплексе с автосамосвалами.

В районе 24-ой геологоразведочной линии имеется геологическое нарушение, обусловленное значительным увеличением мощности породного прослоя до 20,0 м, отделяющего верхнюю пачку от средней и нижней пачек, при этом породный прослой, разделяющий среднюю и нижнюю пачки, остается маломощным [1].

На основании вышеизложенного возникает необходимость осуществления более детального анализа рассматриваемой зоны геологического нарушения с целью определения наиболее рациональных технологических решений [2].

Себестоимость одной тонны добытого полезного ископаемого (руб.) рассчитывается по формуле:

$$C_{1\text{ т}}^{\text{ПИ}} = Z_{1\text{ т}}^{\text{ПИ}} + k_{\text{вскр.}}^{\text{слой}} \times C_{1\text{ м куб.}}^{\text{вскр.}}, \quad (1)$$

где  $Z_{1\text{ т}}^{\text{ПИ}}$  - затраты, обусловленные выемкой, погрузкой, транспортировкой и складированием 1-ой тонны полезного ископаемого из угольного забоя до угольного склада без учета влияния предшествующих вскрышных работ, руб./т;

$k_{\text{вскр.}}^{\text{слой}}$  - слоевой коэффициент вскрыши, рассчитываемый в пределах анализируемого добычного горизонта, м куб./т;

$C_{1\text{ м куб.}}^{\text{вскр.}}$  - себестоимость 1-го м куб. вскрышных пород в пределах анализируемого добычного горизонта, руб./м куб.

Следовательно, себестоимость тонны угля при изменении расстояния транспортирования от забоя до склада, сохранении параметров комплекса горнотранспортного оборудования и постоянном слоевом коэффициенте вскрыши прямо пропорционально зависит от себестоимости кубометра

вскрышных пород.

Основные горнотехнические параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ основных горнотехнических параметров

Наименование горнотехнических параметров	Значение параметров
Затраты на добычу тонны угля без учета влияния предшествующих вскрышных работ	1 400,0 руб./т
Себестоимость 1-ого кубометра вскрышных пород бестранспортной системы разработки	70,0 руб./м куб.
Себестоимость 1-ого кубометра вскрышных пород транспортной системе разработки	90,0 руб./м куб.
Слоевой коэффициент вскрыши в пределах анализируемого участка	3,6 м куб./т

Отработку кровли и породного прослоя пласта в пределах участка возможно осуществлять двумя способами: кровлю мощностью до 20,0 м и породный прослой до 20,0 м обрабатывать по бестранспортной системе разработки с размещением вскрышных пород в выработанном пространстве карьера; кровлю мощностью порядка 20,0 м обрабатывать по транспортной системе разработки, а породный прослой мощностью не более 20,0 м обрабатывать по бестранспортной системе.

Реализация данных способов возможна при обеспечении опережения фронта горных работ по вышележащему горизонту относительно фронта горных работ по нижележащему горизонту. Технологическая схема представлена на рисунке 1.

Результаты расчета себестоимости тонны угля при применении бестранспортной системы разработки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета себестоимости 1-ой тонны полезного при применении бестранспортной системы разработки

Наименование горнотехнических параметров	Значение параметров
Слоевой коэффициент вскрыши в пределах участка, ограниченного кровлей и верхней пачкой пласта	3,3 м куб./т
Слоевой коэффициент вскрыши в пределах участка, ограниченного породным прослоем и нижней пачкой пласта	4,0 м куб./т

Продолжение таблицы 2

Наименование горнотехнических параметров	Значение параметров
Себестоимость 1 м <sup>3</sup> вскрыши в пределах анализируемого участка по бестранспортной системе разработки	70,0 руб./м куб.
Себестоимость тонны, добываемой из верхней пачки пласта	1 631,0 руб./т
Себестоимость тонны, добываемой из средней и нижней пачек пласта	1 680,0 руб./т
Средняя себестоимость тонны угля, добываемого при применении бестранспортной системы разработки	1 656,0 руб./т

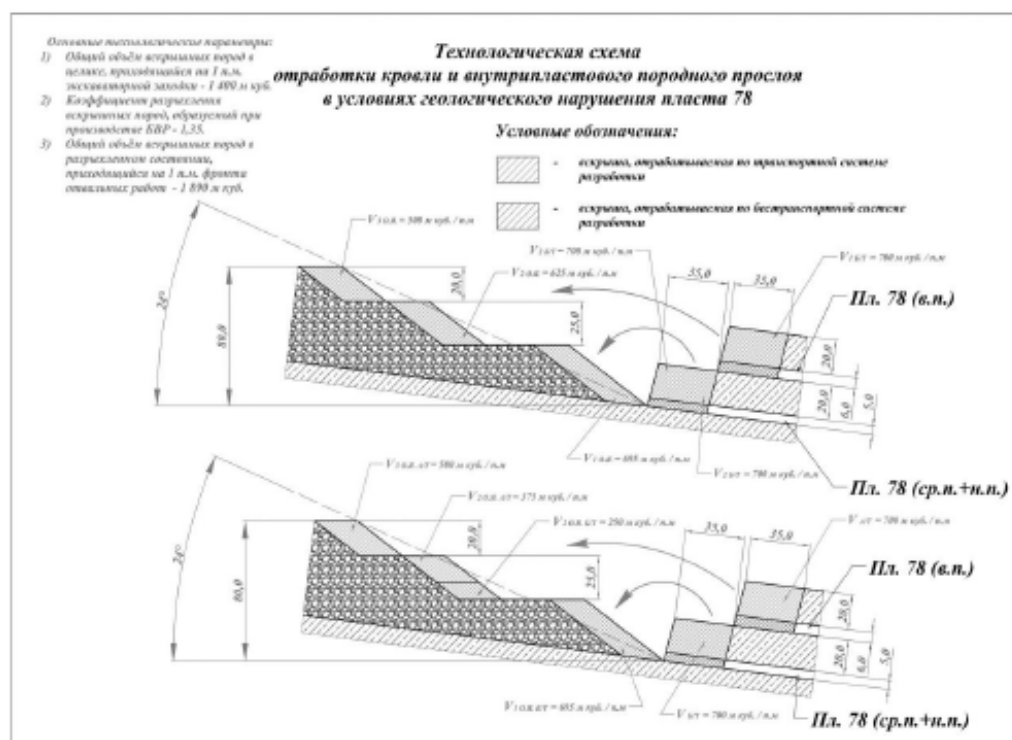


Рисунок 1 – Технологическая породного прослоя в условиях нарушения угольного пласта

Себестоимость тонны угля при применении комбинированной системы разработки представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчета себестоимости 1-ой тонны полезного при применении комбинированной системы разработки

Наименование горнотехнических параметров	Значение параметров
Слоевой коэффициент вскрыши в пределах участка, ограниченного кровлей и верхней пачкой пласта	3,3 м куб./т
Себестоимость 1 м <sup>3</sup> вскрыши, обрабатываемого в пределах анализируемого участка по транспортной системе разработки	90,0 руб./м куб.
Слоевой коэффициент вскрыши в пределах участка, ограниченного мощным породным прослоем и нижней пачкой пласта	4,0 м куб./т
Себестоимость 1 м <sup>3</sup> вскрыши, обрабатываемого в пределах анализируемого участка по бестранспортной системе разработки	70,0 руб./м куб.
Себестоимость тонны угля, добываемой из верхней пачки пласта	1 697,0 руб./т
Себестоимость тонны угля, добываемой из средней и нижней пачек пласта	1 680,0 руб./т
Средняя себестоимость тонны угля, добываемой в пределах при применении комбинированной системы разработки	1 689,0 руб./т

Сравнительный анализ произведенных расчетов представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Итоговый сравнительный анализ произведенных расчетов

Наименование горнотехнических параметров	Значение параметров
Средняя себестоимость тонны угля, добываемой в пределах анализируемого участка пласта при применении бестранспортной системы разработки	1 656,0 руб./т
Средняя себестоимость тонны угля, добываемой в пределах анализируемого участка при применении комбинированной системы разработки	1 689,0 руб./т
Разница в себестоимости тонны угля, добываемой при применении различных технологических решений	33,0 руб./т

В условиях анализируемого участка, представленного геологическим нарушением пласта 78 (увеличение мощности внутрипластового породного прослоя), наиболее рациональным технологическим решением является применение комбинированной системы разработки, подразумевающей отработку кровли рассматриваемого пласта посредством использования автомобильного транспорта, что объясняется построением более простых техноло-

гических схем. Однако с точки зрения экономической эффективности проектных решений, наиболее целесообразно в условиях анализируемого участка, представленного геологическим нарушением пласта 78, применить бестранспортную систему разработки, позволяющую снизить себестоимость тонны добываемого угля в пределах данного участка на 33,0 руб.

#### Библиографический список

1. «Технический проект разработки Ерунаковского каменноугольного месторождения в границах лицензии на право пользования недрами филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» «Галдинский угольный разрез». Кемерово, Управление проектных работ ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», 2015.
2. Трубецкой К. Н. Проектирование карьеров: учебник для вузов. Т. 1. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Акад. горных наук, 2001. – 519 с.

УДК 622.32

### **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЛ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЧАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Мартыненко С.Е., Матвеев А.В., Лобанова О.О.**

**Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: matveev-av@yandex.ru*

В данной статье проанализирована информация об увеличении площади земель, занятых промышленными предприятиями, где огромный негативный вклад в процессы деградации и уничтожения почвенного покрова на территории Кемеровской области вносят горнодобывающие предприятия, особенно при открытой добыче угля, с образованием в зоне действия объектов техногенных ландшафтов.

Ключевые слова: земельный фонд, почвенный покров, техногенный ландшафт, рекультивация земель, промышленные земли.

Общая площадь земель в административных границах Кемеровской области по состоянию на 01 января 2020 года составляет 9572,5 тыс. га.

Распределение земель Кемеровской области по категориям показывает преимущественное положение в составе земельного фонда земель лесного фонда (56,0 %) и земель сельскохозяйственного назначения (27,7 %), земли промышленности составляют 1,7% к площади земельного фонда.

В 2015 – 2016 гг из земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда Кемеровской области было переведено в земли промышленности 4,1