

*Груздева Тамара Владимировна,  
студентка магистратуры  
Кемеровский государственный институт  
Россия, г. Кемерово  
e-mail: gruuzdeva.tv@mail.ru*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ УЧАСТКА ПРОДУКЦИЕЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ**

***Аннотация:** Наиболее распространенным способом добычи угля в Кемеровской области по-прежнему является открытый. Для добычи угля, особенно открытым способом, характерно изменение рельефа на участке работ – образование искусственных отрицательных (карьерная выемка) и положительных (отвалы) форм рельефа.*

**Ключевые слова:** отходы, обогащение угля, рекультивация, вскрышные породы, сырьё.

*Gruzdeva Tamara Vladimirovna  
master student  
Kemerovo State University  
Russia, Kemerovo*

## **THE TECHNOLOGY OF VERTICAL PLANNING OF THE SITE WITH PRODUCTS BASED ON COAL ENRICHMENT WASTE**

***Abstract:** The most common method of coal mining in the Kemerovo region is still open. Coal mining, especially in the open method, is characterized by a change in the relief at the work site – the formation of artificial negative (quarry excavation) and positive (dumps) relief forms.*

**Key words:** waste, coal enrichment, reclamation, overburden, raw materials.

Угольная промышленность – одна из базовых отраслей экономики России. Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн, здесь производится более половины (58 %) всего добываемого угля в стране и 73 % углей коксующихся марок.

Приоритетными направлениями государственной политики в области обращения с отходами являются приоритетными в следующей последовательности: максимальное использование исходных сырья и

материалов; предотвращение образования отходов; сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования; обработка отходов; утилизация отходов; обезвреживание отходов.

Решение о выборе технологии как «наилучшей» и «доступной» принимается с учетом ее доступности с финансовой точки зрения.

НДТ предполагает использование отходов производства (вскрышных и вмещающих пород, отходов углеобогащения, золошлаковых и других видов отходов 4 и 5 классов опасности) для закладки выработанного пространства открытых и подземных горных выработок. Фактически данная НДТ представляет собой технический этап рекультивации.

Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной деятельности обусловлена следующим:

1. Исключением дополнительных объемов изъятия земельных ресурсов для хранения отходов углеобогащения.

2. Отсутствием нормативных документов, устанавливающих нормы и правила экологически безопасного ведения работ при получении минеральной продукции на основе отходов углеобогащения с учетом передовых природоресурсосберегающих технологий.

Произведенный продукт должен соответствовать классификации по пригодности его использования для рекультивации в зависимости от показателей химического, агрохимического и гранулометрического состава и инженерно-геологической характеристики в соответствии с ГОСТ 17.5.1.03-86 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель [1].

Исходные компоненты, используемые в качестве сырья, должны соответствовать требованиям, устанавливаемым для конечного продукта в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21, ГОСТ 17.5.1.03-86 [2].

Показатели химического и гранулометрического состава, агрохимических и агрофизических свойств в сырье должно соответствовать классификации по пригодности его использования для рекультивации по ГОСТ 17.5.1.03-86.

Стандарт предназначен для исследования свойств вскрышных и вмещающих пород и их смесей при проектировании и выполнения рекультивационных работ на землях, нарушаемых в процессе горного производства и строительства.

Вскрышные и вмещающие породы классифицируют по пригодности их использования для биологической рекультивации в зависимости от показателей химического и гранулометрического состава и инженерно-геологической характеристики в соответствии с таблицей ГОСТа 17.5.1.03-86.

Проведены лабораторные исследования следующих компонентов, планируемых к применению для производства продукции минеральной в качестве сырья:

1. отходы породы при обогащении рядового угля, код по ФККО – 2 11 331 11 20 5 (табл. 1);

2. отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный, код по ФККО – 2 11 381 21 20 5 (табл. 2);

3. углеродно-минеральный порошок (УМП) (табл. 3).

**Таблица 1**

**Компонентный состав отхода «отходы породы при обогащении рядового угля»**

Наименование показателя	Химический состав	Компонентный состав, %
Вода	26,120%	26,120
Углерод	1,480%	1,480
Алюминия оксид	0,512%	0,512
Дижелеза триоксид	0,954%	0,954
Сера	420 млн <sup>-1</sup>	0,042
Кальций	18610 мг/кг	1,861
Магний	8200 мг/кг	0,820
Марганца оксиды	760 мг/кг	0,076
Титана оксид	0,330%	0,330
Фосфаты	320 мг/кг	0,032
Кобальт	50 мг/кг	0,005

Никель	80 мг/кг	0,008
Меди оксид	70 мг/кг	0,007
Цинка оксид	90 мг/кг	0,009
Свинец	30 мг/кг	0.003
Кремния диоксид	67,741%	67,741

По результатам биотестирования отхода «порода при обогащении рядового угля, код по ФККО – 2 11 331 11 20 5 установлено, что кратность безвредного разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует,  $BKP_{10-96} = 1$  и  $TKP_{20-22} = 1$ . Поэтому, в соответствии с Приказом Минприроды России «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» от 04.12.2014 N 536, исследованная проба отходов может быть отнесена к V (пятому) классу опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду.

По результатам биотестирования отхода «(осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный», код по ФККО – 2 11 381 21 20 5 установлено, что кратность безвредного разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует,  $BKP_{10-96} = 1$  и  $TKP_{20-22} = 1$ . Поэтому, в соответствии с Приказом Минприроды России «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I –V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» от 04.12.2014 N 536, исследованная проба отходов может быть отнесена к V (пятому) классу опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду [3].

**Таблица 2**

***Компонентный состав отхода «(осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный»***

Наименование показателя	Химический состав	Компонентный состав, %
Вода	9,620%	9,620
Углерод	2,000%	2,000
Алюминия оксид	0,570%	0,570

Диоксида титана	1,020%	1,020
Сера	2540 мг/кг	0,254
Кальций	19800 мг/кг	1,980
Магний	9400 мг/кг	0,940
Марганца оксиды	520 мг/кг	0,052
Титана оксид	0,600%	0,600
Фосфаты	460 мг/кг	0,046
Кобальт	70 мг/кг	0,007
Никель	80 мг/кг	0,008
Меди оксид	90 мг/кг	0,009
Цинка оксид	90 мг/кг	0,009
Свинец	20 мг/кг	0,002
Кремния диоксид	82,883%	82,883

УМП представляет собой продукт, образующийся при производстве активированного угля. УМП получают в результате очистки дымовых газов от печей (предварительного окисления, карбонизации и активации), которые поступают в камеру дожига и далее в котёл-утилизатор для создания пара, необходимого для печи активации.

**Таблица 3**

**Компонентный состав углеродно-минерального порошка**

Определяемый показатель	Наименование компонента	Содержание, %
Влага гигроскопическая	Влага	14,33
Алюминий	Алюминия оксид	3,075
Калий	Калия оксид	0,5
Магний	Магния оксид	7,807
Кальций	Кальция оксид	22,96
Железо	Железа триоксид	3,767
Марганец	Марганца оксид	0,058
Натрий	Натрия оксид	0,378
Фосфор	Фосфора оксид (V)	0,08
Титан	Титана триоксид	0,083
Ванадий	Ванадий оксид (V)	0,004
Барий	Бария оксид	0,015
Медь	Медь	0,0098
Хром	Хром	0,465
Сера	Сера	0,181
Селен	Селен	0,0006
Цинк	Цинк	0,012
Литий	Литий	0,012
Никель	Никель	0,128
Молибден	Молибден	0,009
Сурьма	Сурьма	0,105
Олово	Олово	0,0004
Кобальт	Кобальт	0,0028
Стронций	Стронций	0,016

Свинец	Свинец	0,0014
--------	--------	--------

По результатам выполненных исследований УМП по содержанию химических элементов не превышает предельно допустимые и ориентировочно допустимые концентрации (ПДК/ОДК), установленные для почв.

Основные показатели УМП согласно требованиям ГОСТ 17.5.1.03-86, соответствуют требованиям для подстилающих слоев.

Предполагается производство двухкомпонентной минеральной продукции на основе отходов углеобогащения (табл.4) или трехкомпонентной минеральной продукции на основе отходов углеобогащения с добавлением углеродно-минерального порошка (таб. 5). Выбор производства двух- или трехкомпонентной продукции будет обусловлен наличием всех сырьевых компонентов.

**Таблица 4**

***Состав двухкомпонентной продукции***

Наименование компонента продукта	Код отхода по ФККО	Массовая доля компонентов в составе смеси
Отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный	2 11 381 21 20 5	20%
Отходы породы при обогащении рядового угля	2 11 331 11 20 5	80%

**Таблица 5**

***Состав трехкомпонентной продукции***

Наименование компонента продукта	Код отхода по ФККО	Массовая доля компонентов в составе смеси
Отходы (осадок) флокуляционной очистки оборотной воды при обогащении угольного сырья обезвоженный	2 11 381 21 20 5	20%
Отходы породы при обогащении рядового угля	2 11 331 11 20 5	79,95%
Углеродно-минеральный порошок (ТУ 23.99.19-001-35101619-2021)	(не является отходом)	0,05%

Основной целью разработки новой технологии и новой продукции является организация производства минеральной продукции двух- и

трехкомпонентной на основе отходов углеобогащения, использование которой предусмотрено для планировки поверхности и на техническом этапе рекультивации земель, что позволит способствовать уменьшению образования отходов угледобывающей отрасли и отходов углеобогащения.

Таким образом, планируемая деятельность по производству минеральной продукции на основе отходов углеобогащения, планируемой к использованию на техническом этапе рекультивации земель, в т.ч. нарушенных в результате угледобывающей деятельности:

- ориентирована на НДТ в области рекультивации нарушенных территорий;
- с точки зрения осуществления деятельности по обращению с отходами предусмотрена с соблюдением основных принципов государственной политики в области обращения с отходами;
- позволяет исключить необходимость вовлечения дополнительных земельных ресурсов для организации объектов размещения отходов углеобогащения, сократить объемы отходов, размещаемых в действующих объектах размещения отходов.

#### **Список литературы:**

1. ГОСТ 17.5.1.03-86. Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель.

2. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

3. Приказ Минприроды России от 04.12.2014 г. № 536 «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к I-IV классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» // Справочно-правовая система «Консультант-Плюс».