

## ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертации Кустова Владимира Васильевича на тему «Обоснование рациональных параметров технологии формирования и разработки техногенных месторождений сыпучих горных пород», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

Недра Донбасса богаты различными видами минерального сырья, значительная часть которых добывается открытым способом. Сегодня открытый способ разработки характеризуется усложнением горно-геологических условий месторождений и ростом требований к уменьшению негативного воздействия на окружающую среду. Устойчивое развитие экономики Украины и России в значительной степени зависит от эффективности горно-металлургического комплекса в целом. Metallургические предприятия почти полностью используют отечественные рудные компоненты, в том числе металлургические флюсы – известняки и доломиты. Добыча известняков и доломитов осуществляется на флюсовых предприятиях практически полностью открытым способом. Кроме металлургии они обеспечивают сырьем химическую, строительную и пищевую промышленности, сельское хозяйство.

Неотъемлемой особенностью технологических процессов добычи и переработки флюсов является создание техногенных месторождений с накоплением значительных объемов отходов и сопутствующих продуктов. Значительная роль в решении задач по рациональному использованию минеральных ресурсов уделяется повторной добыче сырья из отходов горного производства на основании применения нестандартных технологических решений и внедрения в практику горного производства научных достижений. Отходами переработки известняков и доломитов на обогатительных фабриках является, как правило, щебёночно-песчаная смесь. При удовлетворительных химических показателях она размещается в отвалы, так как ее фракционный состав (более 80 % мелкой фракции) не отвечает современным требованиям металлургических предприятий. Только в Донецкой области в отвалах обогатительных фабрик находится более 143 млн. м<sup>3</sup> отходов переработки флюсов. При всем многообразии оборудования и технологических схем, которые применяются при создании насыпных техногенных месторождений, можно выделить явления, степень проявления которых в значительной степени влияет на качественные показатели массива техногенного месторождения в целом и его отдельных частей. Одним из таких явлений является гравитационная сегрегация – распределение сыпучих пород по крупности или плотности составляющих частиц в процессе отсыпки на откос.

Поэтому, как выбранная цель, так и результативность решения поставленных в работе задач имеют большое научное и практическое значение.

Основные задачи, поставленные перед диссертантом:

1. Изучить современное состояние разработки нерудных материалов, эффективность распределительных процессов на отвалах и складах готовой

продукции, возможности комплексного использования отходов производства, реализации природоохранных мероприятий;

2. Разработать математическую модель процесса сегрегации сыпучих горных пород с целью определения основных характеристик и установления закономерностей распределительных процессов, влияющих на характеристики техногенного образования;

3. Обосновать рациональные технологии формирования и параметров техногенных образований с целью обеспечения качественных характеристик;

5. Обосновать рациональное горнотранспортное оборудование для разработки техногенных образований.

В результате решения выделенных задач в диссертации соискателем получены новые научные результаты, сущность которых заключается в следующем:

1. Уточнено влияние влажности и крупности сыпучих горных пород на угол внутреннего трения при формировании техногенных месторождений сыпучих горных пород тонкими слоями. Установлено, что при влажности сыпучих горных пород до 17% угол внутреннего трения уменьшается с увеличением крупности, а при влажности более 17 % – возрастает, что негативно влияет на устойчивость техногенного месторождения.

2. Обоснованы условия формирования техногенного месторождения из сыпучих горных пород, обеспечивающие возможность селективной разработки с обеспечением заданного потребительского качества. Теоретически установлено и экспериментально подтверждено, что минимальная высота откоса, обеспечивающая максимально возможную стратификацию по крупности, описывается логарифмической зависимостью от максимального размера куска в составе сыпучих горных пород.

3. Впервые установлен закон распределения среднего размера кусков насыпного материала в заданном пространственном объеме техногенного образования конической формы, сформированного отсыпкой тонкими слоями. Теоретически установлено и экспериментально подтверждено, что средний размер кусков сыпучей горной породы в заданном пространственном объеме сформированного отвала зависит от расположения кусков, общей высоты конуса и максимальной крупности кусков.

4. Впервые установлено, что при отсыпке тонкими слоями сыпучих горных пород крупностью 0 – 80 мм разброс их плотности в пределах 30% не влияет на минимальную высоту уступа, обеспечивающую максимально возможную технологическую стратификацию.

5. Впервые установлено, что при формировании техногенных месторождений сыпучих горных пород по разработанной технологии естественная кривизна откоса и наличие в нижней части призмы из скальной породы наибольшей фракции, которая выполняет роль контрфорса, обеспечивает повышение устойчивости отвала на 12% по сравнению с рассчитанной по Петерсону-Фелениусу.

Научные результаты теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены. Достоверность и новизна научных и технических решений,

обоснованность выводов и рекомендаций работы подтверждаются корректным использованием апробированных методов исследования и научных теорий, адекватностью разработанных математических моделей, результатами экспериментальных исследований в лабораторных и промышленных условиях, сопоставлением результатов теоретических и экспериментальных исследований, эффективностью результатов промышленных испытаний и внедрений на предприятиях.

Практическое значение работы заключается в следующем:

1. Разработаны технологические схемы отдельной разгрузки штабелей товарной продукции, представленных сыпучими горными породами с учетом их крупности и технологии образования насыпи. Это позволит направлять на повторное пересейвания не более 12% объемов горной массы в случае отклонения грансостава конечной продукции от требований потребителя (превышение мелких фракций до 20%);

2. Предложенная схема отдельной разгрузки штабелей в форме конуса, плоского слоя или в форме хребта. Предложенный в работе технологический комплекс оборудования и рекомендации по практическому использованию внедрены для условий производственно-коммерческого ООО «Видис» в Донецкой области;

3. Разработана методика управления качественными характеристиками техногенных образований на основе установленных закономерностей сегрегационного распределения сыпучих горных пород.

Поставленная в диссертации цель и задачи решены полностью. Текст написан в логической последовательности с корректным обращением к литературным источникам, и сопровождается обоснованными выводами, соответствующими содержанию разделов диссертации. В ходе выполнения диссертации Кустов В.В. зарекомендовал себя как сложившийся ученый, способный к самостоятельным научным исследованиям.

Основные научные положения и результаты работы по теме диссертации опубликованы в 14 научных работах, из которых 9 – в ведущих рецензируемых научных изданиях, 5 – материалы докладов на международных научных конференциях.

По своему научному содержанию, достоверности и обоснованности выводов и рекомендаций диссертационная работа Кустова В.В. «Обоснование рациональных параметров технологии формирования и разработки техногенных месторождений сыпучих горных пород» отвечает требованиям ВАК.

Диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, в которой получено решение актуальной научно-практической задачи по разработке технологии формирования техногенных месторождений с прогнозируемой структурой и качественными показателями на основании установленных закономерностей сегрегации, что позволяет решать задачи по рациональному комплексному использованию минеральных ресурсов, по повторной добыче сырья из отходов горного производства, по уменьшению негативного воздействия горного производства на окружающую среду.

Исходя из этого, диссертационная работа рекомендуется к защите в специализированном совете Д01.008.01 на соискание степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

Научный руководитель:  
профессор кафедры «Строительство  
зданий, подземных сооружений  
и геомеханика» ДонНТУ,  
доктор технических наук, доцент

К.Н. Лабинский

Подпись профессора Лабинского К.Н. заверяю:  
Начальник отдела кадров ГОУВПО «Донецкий  
национальный технический университет»



К.М. Садлова