(cc) BY

Щукин Павел Олегович
канд. техн. наук,
начальник отдела инновационных проектов
Каменева Елена Евгеньевна
канд. техн. наук, доцент
Аминов Владимир Нигматович
д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
г. Петрозаводск, Республика Карелия

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ВСКРЫШНЫХ И ВМЕЩАЮЩИХ ГОРНЫХ ПОРОД

Аннотация: *в статье приведены некоторые результаты исследований технологий дезинтеграции вскрышных и вмещающих горных пород различных генетических типов для получения строительного щебня.*

Ключевые слова: *горные породы, технологии дезинтеграции, строительный щебень.*

Прикладные научные исследования [1–5] направлены на решение актуальной проблемы разработки и научное обоснование технологий дезинтеграции вскрышных и вмещающих горных пород для получения строительного щебня.

Существует необходимость вовлечения в промышленную эксплуатацию небольших по запасам месторождений руд сложного вещественного состава. Промышленное освоение таких месторождений осуществляется без серьезного научного обоснования, в результате чего оно в большинстве случаев нерентабельно. Эффективность освоения таких объектов может быть повышена при разработке месторождения как единого минерального комплекса с получением товарных концентратов, извлекаемых по основному полезному компоненту и сопутствующим минералам, а также на основе переработки забалансовых руд, техногенного сырья, вскрышных и вмещающих пород. Эти

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

виды сырья могут рассматриваться как дополнительные источники для получения минеральных концентратов. Важным и перспективным направлением получения востребованной отечественным и зарубежным рынком продукции из вскрышных и вмещающих пород является производство щебня.

Технология дробления горных пород при производстве щебня должна обеспечивать получение высококачественного кубовидного щебня при минимизации энергозатрат на его производство и снижение образования отсевов как малоликвидной продукции.

Исследовательские работы показали необходимость разработки математических моделей для моделирования процессов дезинтеграции горных пород. При выборе оптимальных технологий дезинтеграции горных пород определяющим фактором является снижение энергоемкости процесса, требуется проведение теоретических и экспериментальных исследований, включающих: разработку методики исследования структур горных пород и механизма их разрушения, позволяющей оценить на микроуровне изменения в строении горной породы под влиянием внешних воздействий; разработку методики исследований качества щебня, полученного в результате переработки горных пород различных генетических типов; экспериментальные исследования.

Теоретические исследования на третьем этапе позволили перейти к последующему этапу исследований, которые позволят установить закономерности процесса дезинтеграции и дать практические рекомендации по совершенствованию переработки горных пород. Проведено моделирование в соответствии с разработанным планом эксперимента, проанализированы и интерпретированы результаты моделирования с целью выбора экономически рациональных методов переработки горных пород и обоснования сочетания оптимальных технических решений.

В ходе четвертого этапа ПНИ изготовлена экспериментальная установка по дезинтеграции горных пород. Изготовлены экспериментальных образцов продукции из горных пород, полученные на экспериментальной установке. После чего были исследованы экспериментальные образцы продукции по

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

разработанной методике испытаний качества щебня, полученного в результате переработки горных пород различных генетических типов с применением метода рентгеновской компьютерной микротомографии: а) щебня по фракциям из гранитов; б) щебня по фракциям из габбро-диабазов; в) щебня по фракциям из гнейсов. На 4-ем этапе исследований была осуществлена разработка нового результата интеллектуальной деятельности – изобретение «Способ дробления крупнокусковой горной породы в щековой дробилке».

На пятом и заключительном этапе ПНИ были решены были уточнены характеристики исходного сырья и конечной продукции. Оценены параметры массы и выход щебня фракций 5–10 мм, 10–20 мм, 20–40 мм, полученного в результате дробления. Также была осуществлена оценка полноты решения задачи и достижения поставленных целей ПНИ. Проведенная оценка эффективности полученных результатов в сравнении с современным научно-техническим уровнем показала эффективность разработанной методология исследования структуры и физико-механических свойств горных пород. Ее отличительной особенностью является установление количественных взаимосвязей структуры порового пространства и прочностных характеристик горных пород, что позволяет выбрать метод разрушения применительно к текстурно-структурному типу породы, обеспечивающий получение щебня, характеризующегося наиболее высокими прочностными свойствами. Оценена эффективность новой конструкции дробилки.

Список литературы

1. Исследование процесса функционирования дробильных технологических систем [Текст] / И.Р. Шегельман, П.О. Щукин, А.С. Васильев [и др.] // Интенсификация формирования и охраны интеллектуальной собственности: Материалы республ. науч.-практ. конф., посв. 75-летию ПетрГУ / Петрозаводский государственный университет. – 2015. – С. 13.

2. Особенности технических решений, повышающих эффективность производства щебня с использованием щековых дробилок [Текст] / А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, П.О. Щукин, Ю.В. Суханов // Интенсификация формирования

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

и охраны интеллектуальной собственности: Материалы республ. науч.-практ. конф., посв. 75-летию ПетрГУ / Петрозаводский государственный университет. – 2015. – С. 22–24.

3. Технический уровень и тенденции развития оборудования для дробления горных пород [Текст] / И.Р. Шегельман, П.О. Щукин, А.С. Васильев [и др.] // Интенсификация формирования и охраны интеллектуальной собственности: Материалы республ. науч.-практ. конф., посв. 75-летию ПетрГУ / Петрозаводский государственный университет. – 2015. – С. 18.

4. К разработке имитационной модели процесса функционирования дробильных технологических систем [Текст] / И.Р. Шегельман, П.О. Щукин, О.Н. Галактионов [и др.] // Инновации в промышленности и социальной сфере: Материалы республ. науч.-практ. конф. / Петрозаводский государственный университет. – 2015. – С. 16–17.

5. Моделирование технико-экономических показателей при дезинтеграции горных пород в щековых дробилках [Текст] / И.А. Воронин, А.М. Крупко, П.О. Щукин [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2015. – №2.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)