

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Щукин Павел Олегович

канд. техн. наук, начальник
отдела инновационных проектов

Суханов Юрий Владимирович

канд. техн. наук, старший преподаватель

Галактионов Олег Николаевич

канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Петрозаводский
государственный университет»
г. Петрозаводск, Республика Карелия

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ПРОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД

Аннотация: рассмотрены некоторые подходы к моделированию процессов дезинтеграции прочных горных пород для производства строительного щебня.

Ключевые слова: горная порода, дезинтеграция, моделирование, строительный щебень.

Авторы изучают возможности моделирования дробильных технологических систем (ДТС), основанные на том, что ресурсы Республики Карелия [5] при дезинтеграции позволят получать щебень для строительной и дорожной отраслей [1 – 4], [6 – 8]. Проведенный теоретический, логический и модельный анализ показал, что поставленные задачи имеют существенное количество взаимосвязей, не позволяющих рассматривать их как отдельные элемент. В свете этого для достижения поставленных целей построена комплексная математическая модель установки для дезинтеграции горных пород аналитического типа и разработана методика расчета технико-экономических показателей работы установки с определением уровня энергозатрат как основного показателя.

Модель предназначена для моделирования работы щековых дробилок различной конструкции. Включает в себя взаимодействие входных потоков сырья и выходных потоков продукции с учетом работы смежного оборудования. Целью работы модели является определение затрат – энергетических, на производство щебеночной продукции заданных размерных фракций – распределение по фракциям, выход по фракциям, энергозатраты на производство фракций.

Учитываемые в модели фракции щебня по ГОСТ 8267-93 следующие: от 5 (3) до 10 мм; св. 10 до 15 мм; св. 10 до 20 мм; св. 15 до 20 мм; св. 20 до 40 мм; св. 40 до 80 (70) мм и смеси фракций от 5 (3) до 20 мм. Для учета особых условий может исследоваться производство специальных фракций – смесовых, иных размерных диапазонов; при этом может потребоваться радикальной перенастройки или изменения математической модели установки для дезинтеграции горных пород.

В общем случае модель включает в себя модель щековой дробилки, сортировочной установки, транспортера, бункера. Элементы установки для дезинтеграции горных пород характеризуется собственными параметрами, зависящими от их назначения и характеристик поступающего сырья.

Основные элементы структуры установки для дезинтеграции горных пород – это щековая дробилка, грохот, транспортер, бункер. При этом первые три это обязательные элементы, а бункеры могут отсутствовать и вместо них используются открытые хранилища.

Установка для дезинтеграции горных пород получает на входе информацию об объеме входного сырья, его распределении по фракциям, уровне лещадности; на выходе объекты характеризуются выходом продукции, выходом отсева, распределением продукции по фракциям, энергозатратами; сама установка характеризуется производительностью, энергопотреблением, максимальным размером перерабатываемого сырья.

Сортировочные установки (грохоты) характеризуются производительностью и энергопотреблением, дробностью сортировки (количеством выходов сор-

тировочной установки), регулировочной характеристикой. В модели сортировочной установки на входе получает информацию об объеме сырья и его фракционном составе; в результате моделирования формируется распределение продукции по фракциям щебня (выходам), определяется производительность – общая и по фракциям щебня. Транспортеры характеризуются скоростью движения рабочего органа и производительностью. Иногда транспортеры наряду с функцией транспортировки выполняют и функцию отсева мелочи для повышения эффективности работы грохотов и снижения энергозатрат. Исходным пунктом для моделирования установки для дезинтеграции горных пород являются параметры работы щековой дробилки – выход полуфабриката, отсева, распределение полуфабриката по фракциям, энергозатраты на единицу продукции, производительность по фракциям полуфабриката и общая.

Список литературы

1. Васильев А.С., Шегельман И.Р., Щукин П.О., Суханов Ю.В. Особенности технических решений, повышающих эффективность производства щебня с использованием щековых дробилок [Текст] / Интенсификация формирования и охраны интеллектуальной собственности: материалы республиканской науч.-практ. конф., посвященной 75-летию ПетрГУ. – Петрозаводск: ООО «Verso», 2015. С. 22-24.
2. Васильев А.С., Шегельман И.Р., Щукин П.О. Анализ объектов интеллектуальной собственности, направленных на повышение качества при дезинтеграции горных пород [Текст] / Наука и бизнес. – 2015. – №3(45). – С. 42-44.
3. Воронин И.А., Крупко А.М., Щукин П.О., Галактионов О.Н., Суханов Ю.В., Васильев А.С. / Моделирование технико-экономических показателей при дезинтеграции горных пород в щековых дробилках // Инженерный вестник Дона, №2, ч.2 (2015) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_209_Voronin.pdf_0d0a6adb2d.pdf
4. Шегельман И.Р., Васильев А.С., Щукин П.О. Анализ объектов интеллектуальной собственности, направленных на повышение производительности щековых дробилок // Актуальные направления научных исследований: от теории к

практике: материалы III междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 29 янв. 2015 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015.

5. Шегельман И.Р., Рудаков М.Н., Щукин П.О. Инновационно-ресурсный потенциал региона: «Пудожский мегапроект» [Текст] // Микроэкономика. – 2011. – №2. – С. 121-123.

6. Шегельман И.Р., Щукин П.О., Васильев А.С., Суханов Ю.В., Галактионов О.Н., Крупко А.М. Исследование процесса функционирования дробильных технологических систем [Текст] / Интенсификация формирования и охраны интеллектуальной собственности: материалы республиканской науч.-практ. конф., посвященной 75-летию ПетрГУ. – Петрозаводск: ООО «Verso», 2015. С. 18.

7. Шегельман И.Р., Васильев А.С., Щукин П.О. Некоторые направления моделирования процессов функционирования щековых дробилок [Текст] // Образование и наука в современных условиях: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (16.04.2015 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015.

8. Шегельман И.Р., Щукин П.О., Галактионов О.Н., Суханов Ю.В., Васильев А.С., Крупко А.М. К вопросу формирования имитационной модели процесса функционирования дробильных технологических систем [Текст] / Наука и бизнес. – 2015. – №3(45). – С. 75-77.