

Толкач О.М., к.т.н., доц.,

Державний університет

«Житомирська політехніка»

Панченко Д.С., нач. ДСЦ

ТОВ «Гранітний кар'єр»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ КОНУСНИХ ДРОБАРОК ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СИСТЕМИ RFD

На гірничопромислових комплексах із виробництва щебеню дроблення гірничої маси є одним із базових технологічних процесів, який призначений для доведення вихідного матеріалу до необхідної крупності та гранулометричного складу. Даний процес характеризується досить високою енергоємністю, яка переважно залежить від фізико-механічних властивостей матеріалу дроблення (гірської породи). При переробці гранітів на щебін, як правило, застосовують три стадії дроблення, кожна із яких характеризується використанням різних за типом та розмірами дробарок. Так, на першій стадії встановлюють щоківі дробарки, на другій – конусні дробарки середнього дроблення, на третій – конусні дробарки дрібного дроблення та/або відцентрові дробарки. Серед трьох стадій дроблення при виробництві високоякісного кубовидного щебеню (фр. 5-10 та 10-20 мм), остання стадія є завершальною та такою, яка визначає якість усієї технологічної операції дроблення.

Конусні дробарки дрібного дроблення за конструкцією та принципом дії дуже схожі на дробарки середнього дроблення та відрізняються тільки довжиною зони дроблення та розміром вихідної щілини. Під час робочого процесу у конусній дробарці дрібного дроблення окремі шматки матеріалу, розміри яких більші за розміри розвантажувальної щілини, роздавлюються під впливом перервного, поступово наростаючого тиску у кільцеподібному просторі між двома конусами, вставленими один в одного. Коли поверхні, що дроблять, зближуються, матеріал дробиться, а коли розходяться, подрібнений матеріал розвантажувється та провалюється вниз. Взагалі конусні дробарки мають низку важливих переваг перед іншими видами дробарок, а саме: можуть працювати «під завалом», без живильника, мають порівняно високу продуктивність (до 3000 т/год), менш чутливі до перевантажень. Враховуючи вище сказане, конусні дробарки, зокрема і дробарки дрібного дроблення, призначені для дроблення саме міцних абразивних матеріалів, та, відповідно, часто є об'єктом різноманітних удосконалень, що мають на меті покращення якості дроблення, зниження енергоємності процесу та зношення частин дробарки тощо.

Одним із ключових факторів, який впливає на ефективність роботи конусних дробарок, є рівномірність розподілу матеріалу живлення в камері дроблення, що створює необхідні умови для отримання кубовидного щебеню, рівномірного зношування броней дробарки та скорочення циклів дроблення. Продукт живлення конусних дробарок третьої стадії характеризується достатньо широким діапазоном розмірів частинок від 5 до 50 мм, а самі дробарки працюють по замкнутій схемі дроблення. Конусні дробарки працюють найефективніше при заповненій камері дроблення та постійній подачі матеріалу (робота під завалом). Під час технології виробництва щебеню подача матеріалу може змінюватися з багатьох причин. Коливання швидкості впливає на траєкторію руху матеріалу та його розподіл у камері. Коливання швидкості потоку легко контролювати за допомогою буферних бункерів із живильниками (вібраційними або стрічковими). Датчики рівня забезпечать постійну наявність матеріалу як у бункері, так і в завантажувальному бункері дробарки. Однак бункери та живильники не забезпечують добре розподілений, гомогенізований матеріал. Процес вивантаження з конвеєра в бункер призводить до сегрегації (неоднорідності) матеріалу, яке істотно впливає на ефективність роботи дробарок..

Для вирішення проблем неоднорідності більшість досліджень було зосереджено на вдосконаленні дробарок. Однак, у ході досліджень було помічено, що однією з причин нерівномірної градації подрібнених матеріалів є те, що продукти живлення нерівномірно розподіляються у камері дроблення, так як потрапляють туди розділено (рис. 1).



Рис. 1. Сегрегація матеріалу при завантаженні у конусну дробарку

Продукт живлення, як правило, падає у дробарку під дією сили тяжіння: дрібні частинки падають разом, а більші – окремо. Сегрегація матеріалу потенційно призводить до нерівномірного подрібнення, повторного подрібнення, нерівномірного зношування комплексу бронеї та підвищенню лещадності щебеню.

Для досягнення рівномірного розподілу матеріалу живлення конусних дробарок використовується система RFD (Rotating Feed Distributor). Система із обертовим розподільником завантаження встановлюється над конусною дробаркою та є частиною технологічної лінії (рис. 2). Розподільник завантаження (RFD), що обертається, являє собою пристрій, який рівномірно розподіляє завантаження по дробильній камері конусної дробарки, забезпечуючи рівномірний знос, підвищену продуктивність і поліпшені умови роботи, а також покращує якість подрібненого матеріалу.

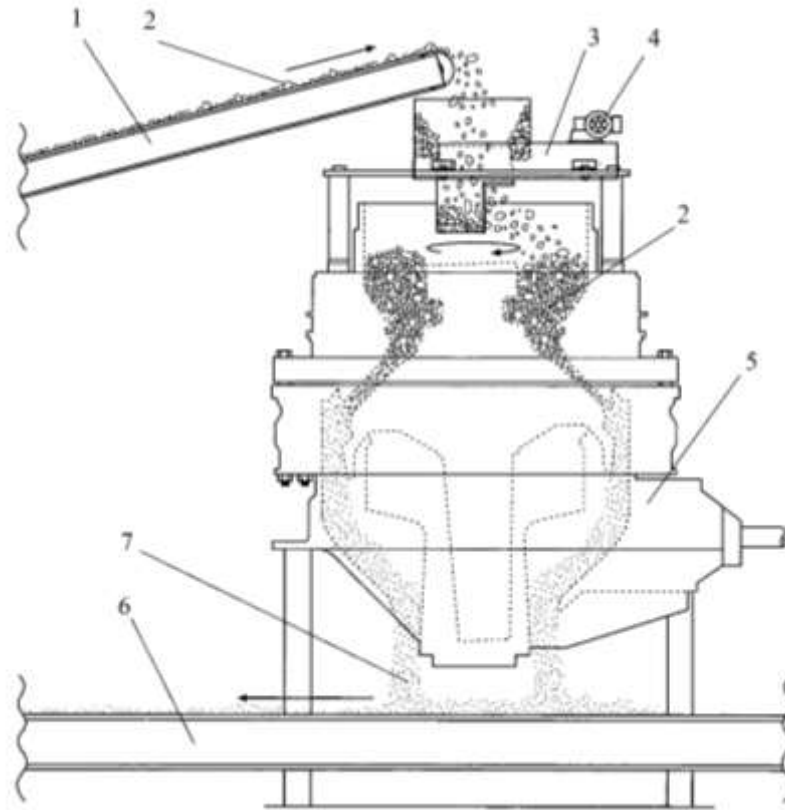


Рис. 2. Загальний вигляд конусної дробарки із системою RFD:

1 – живильник; 2 – матеріал живлення; 3 – система RFD; 4 – двигун RFD;
5 – конусна дробарка; 6 – розвантажувальний конвеєр; 7 – подрібнений матеріал

Розподільник подачі містить платформу для прийому породи та жолоб з вхідним та вихідним отворами, через які проходить матеріал живлення. Розподільник подачі призначений для зменшення зносу шляхом рівномірного розподілу матеріалу дроблення в дробарці. Жолоб підтримується та обертається за допомогою двигуна, приводних ременів, шківної конструкції, опорних підшипників та натяжних коліс. Шківна конструкція включає фланець та грань, які загалом ортогональні один до одного. Ремені, опорні підшипники та натяжні колеса входять у зачеплення зі шківною конструкцією.

Застосування системи RFD на конусних дробарках забезпечує усунення сегрегації матеріалу живлення, що, у свою чергу, стабілізує тиск в гідросистемі. Це значно зменшує кількість гідравлічних преревантажень під час дроблення дробарки і, як наслідок, збільшує тривалість роботи дробарки у встановлених режимних параметрах із необхідним розміром розвантажувальної щілини (CSS). З точки зору процесу це означає, що розподіл розміру продукту є набагато більш стабільним, а кількість рециркуляційного навантаження зменшується. Таким чином, дробарка може працювати з меншими параметрами CSS, що призведе до отримання дрібнішого продукту. З механічної точки зору, частота механічних поломок конусної дробарки зменшиться завдяки нижчому тиску, який відчуває дробарка.