

*Лемішко Д.В.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»,
Науковий керівник: Міщук Є.О.,
к.т.н., доц., доцент кафедри машин і обладнання технологічних процесів,
Карпушин Р.С.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»,
Науковий керівник: Міщук Д.О.,
к.т.н., доц., доцент кафедри будівельних машин,
Київський національний університет будівництва і архітектури
mischuk.do@knuba.edu.ua*

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОТОРНОЇ ДРОБАРКИ

В галузі гірської промисловості в процесах дроблення і збагачення корисних копалин існує необхідність значного підйому продуктивності праці, що в свою чергу ставить нові важливі проблеми, такі як: підвищення продуктивності дробарок, зменшення кількості стадій переробки, підвищення якості та збільшення виходу корисного продукту дроблення, зниження енергоємності та ін. Все це змушує шукати нові способи руйнування гірських порід, до яких можна віднести метод руйнування дисперсних матеріалів вільним ударом по нерухомій перешкоді. Забезпечення такого підходу руйнування здійснюється роторними дробарками, основні переваги яких полягають в тому, що руйнування мінералів відбувається по місцях зрощення шарів з лавиноподібним утворення тріщин в матеріалі, таким чином цей метод руйнування має високу селективність розкриття при більш грубому помелі, а це дозволяє при подальшому збагаченні здійснювати помел матеріалу на більш ранніх стадіях. В роторних дробарках при ударному дробленні простіше отримати вихідний продукт, який буде придатний для ефективного живлення кульових млинів, ніж дроблення стисненням, а також роторні дробарки мають високу продуктивність робіт, низькі витрати на обслуговування і ремонт, просту конструкцію, кубічний розмір подрібненого матеріалу. Такі дробарки дозволяють здійснювати тонке подрібнення продуктів, а також служити як живильники млинів для подачі шлаку (агломерату, продуктів кольорових металів для збагачення і вилучення).

Висока ефективність роторних дробарок призвела до їх ефективного застосування на виробництві продуктів для дорожнього будівництва, будівельного виробництва або при виробництві спеціального піску. Також роторні дробарки застосовують для вторинної переробки будівельних матеріалів.

В роторних дробарках руйнування породи відбувається в результаті її потрапляння на ротор, що обертається з великою швидкістю і на якому встановлено били. Порода відскакує від ротора та бил і з великою швидкістю ударяється по відбивним плитам. У результаті порода руйнується на фракції. Для отримання більш дрібної фракції, встановлюються декілька відбивних плит. Відбивні плити можуть рухатися відносно корпусу дробарки і здатні пропускати великі шматки твердої породи, яка не піддається дробленню. Таким чином за рахунок високих швидкостей удару породи по породі в роторних дробарках досягається ефект руйнування, проте це призводить до формування повітряних потоків повітря, які створюють значне пилоутворення так як роторна дробарка в аеродинамічному представленні є лопатевим нагнітачем так в ній є робоче рухоме колесо – ротор з билами, який формує повітряне рухоме середовище та корпус, який створює повітряний потік. Для зменшення пилоутворення в таких машинах застосовують закритий спосіб завантаження через спеціальний завантажувальний бункер, а також примусове зволоження матеріалу.

Однороторна дробарка СМД-86А складається з корпусу із завантажувальним і розвантажувальним отворами всередині якого на підшипникових опорах розташований ротор на поверхні якого закріплені били. На внутрішній поверхні корпусу дробарки закріплюють відбивні плити, які регулюються пружинним пристроєм.

В процесі дослідження та вдосконалення ротора роторної дробарки СМД86А було розроблено конструкцію ротора з більшою ефективною площею контакту, що дозволяє підвищити ефективність дробарки, проте це також підвищує повітряну масу, яку нагнітатиме ротор при його роботі (рис. 1). В запропонованому рішенні пропонується застосовувати ротор, який складається з дисків, які поперечно з'єднані ударними билами (рис. 2). Простір між дисками ротора знижуватиме тиск нагнітання та пилоутворення під час роботи такої машини. Також для зниження потоків повітря, в бокових стінках дробарки пропонується виконати вентиляційний канал, який з'єднуватиме простір над ротором з розвантажувальним отвором.

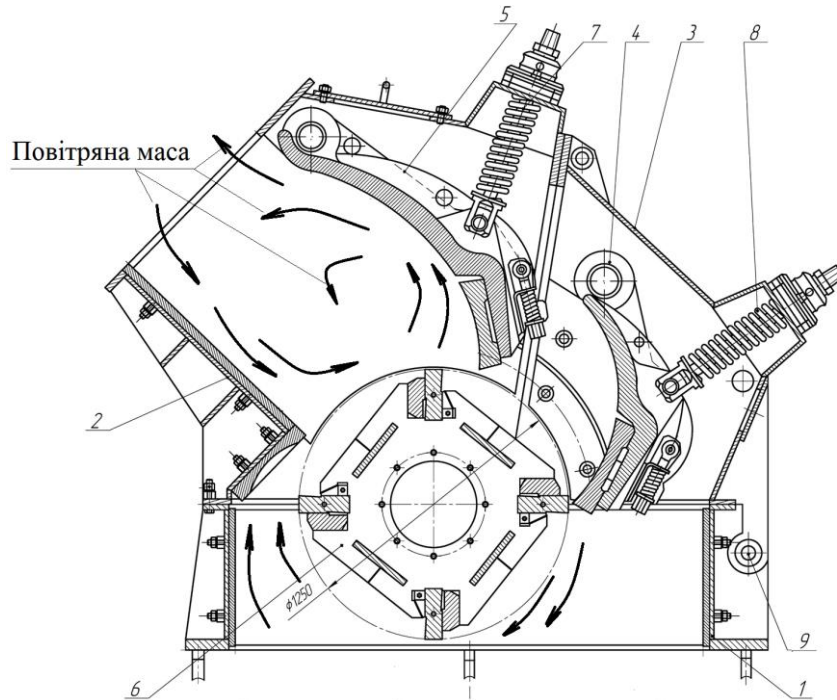


Рис. 1. Роторна дробарка СМД-86А з модернізованим ротором (боковий канал не показано):

1 – корпус; 2 – робоча камера; 3 – відкидний корпус; 4, 5 – відбивні плити; 6 – ротор; 7, 8 – пружні елементи; 9 – вісь відкидного корпусу

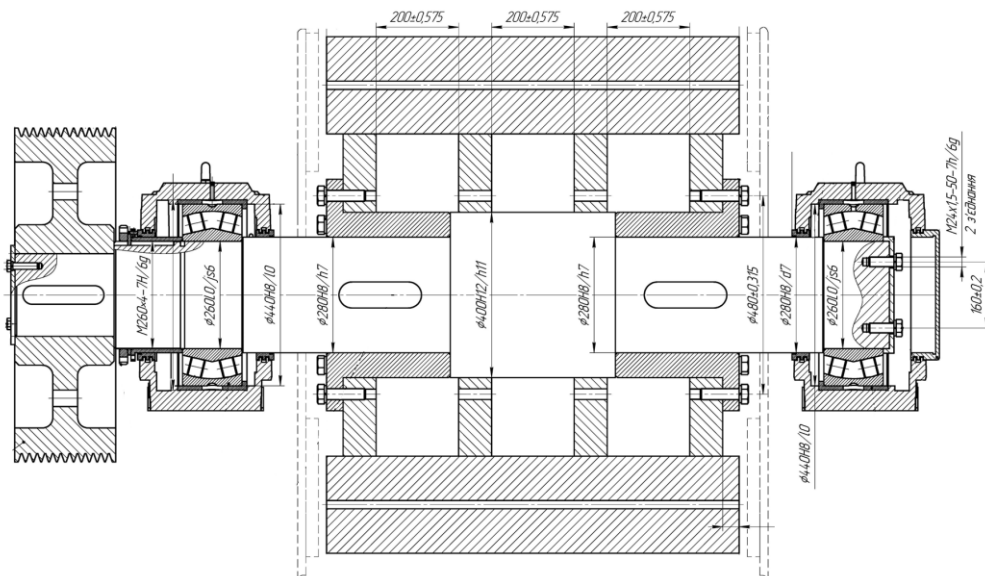


Рис. 2. Ротор

Завантаження дробарки здійснюється за допомогою живильника або транспортера. Вихідний матеріал, потрапляючи в прийомний отвір, падає на похилу плиту і рухається назустріч швидкообертового ротора, розбивається билами і відкидається на першу відбивну плиту, внаслідок чого додатково дробиться. Роздроблений матеріал через щілину між билами ротора і першої відбивної плити потрапляє в другу камеру, де додатково дробиться і через щілину між ротором і другою відбивною плитою потрапляє розвантажувальну щілину на розвантажувальний транспортер.

Запропоноване рішення дозволяє зменшити викиди пилу в навколишнє середовище у порівнянні з традиційною схемою дробарки СМД-86А, яка має суцільний ротор, що створює значне пилоутворення під час подрібненні будівельних матеріалів особливо при їх вторинній переробці.