

ПІДГОТОВКА АБРАЗИВНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЧИЩЕННЯ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЕЙ

Федоскіна О.В. Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Єрісов М.М. Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Анотація. Обґрунтовано можливість отримання колотого дроби із заданими характеристиками для піскоструминної установки абразивного очищення автомобіля. Як дробильний агрегат використовується вібраційна щокова дробарка з приводом інерційного типу. Наведено результати експериментальних досліджень впливу параметрів дробарки на процес подрібнення матеріалу.

Ключові слова: колотий дріб, абразивне очищення, вібраційна щокова дробарка, процес, піскоструминна установка

PREPARATION OF ABRASIVE MATERIAL FOR CLEANING CAR PARTS

Fedoskina O.V., Ph.D., Dnipro University of Technology
Yerisov M.M., Dnipro University of Technology

Abstract. The possibility of obtaining crushed shot with specified characteristics for sandblasting installation for abrasive cleaning of a car is substantiated. A vibratory jaw crusher with an inertial type drive is used as a crushing unit. The results of experimental studies of the effect of crusher parameters on the material crushing process are presented.

Key words: prickly drill, abrasive cleaning, vibrating shock shotgun, process, blasting uni

Вступ

Абразивне очищення окремих елементів та конструкцій застосовується практично у всіх галузях промисловості. Широке застосування абразивне очищення знаходить і в процесі створення автомобіля, а також у підтримці його якості під час експлуатації.

Особливістю абразивного очищення автомобіля є різноманітність матеріалів, що вимагають видалення: сліди корозії на метали, протиожеледні реагенти, бітум, дорожній пил, бруд, залишки вантажів, що транспортуються і ін. Все це з'єднується в єдину суміш і утворює важкоруйнівне покриття, товщина якого може досягати десятка міліметрів.

Найбільш поширеним способом очищення таких матеріалів є очищення із застосуванням піскоструминного апарату, який включає компресор, накопичувальний ресивер пістолет, ємність з абразивом, систему автоматики, з'єднувальні рукави та електричний кабель.

Це пов'язано з універсальністю способу, що дозволяє обробляти деталі в широкому діапазоні геометричних розмірів (кузов великовантажного автомобіля), конфігурації (міст у зборі), матеріалу (бампер) та ін.

В силу своєї простоти та надійності конструкційна схема піскоструминного апарату на протяжності тривалого періоду часу не зазнала істотних змін.

Високу продуктивність у поєднанні з широким спектром доступних для використання абразивів забезпечують напірна та інжекторна установки.

Найважливішими факторами в досягненні необхідних характеристик поверхні, що очищається, є розмір, твердість і форма абразивних частинок.

Ефективність очищення поверхні, крім фізико-механічних властивостей абразивного матеріалу, багато в чому залежить від його стану на момент застосування. Матеріал повинен бути сухим та необхідної фракції без сторонніх включень. Однак у існуючих

технологічних схемах і виробничих установках присутня лише операція сепарації. Однією з причин відсутності дробарок і сушильних установок є великі їх габарити. У зв'язку з цим виникає актуальне завдання створення малогабаритного обладнання для отримання матеріалу із заданими параметрами.

Аналіз публікацій

Матеріали, що застосовуються для очищення (кварцевий пісок, пластиковий абразивний дріб, скляний абразив, електрокорунд, чавунний та сталевий дріб та ін.) значно відрізняються за своїми характеристиками міцності.

Під час підготовки порівняно м'яких матеріалів доцільно застосовувати валкові дробарки. Подрібнення чавунного та сталевих дробу пов'язане зі складнощами, що виявляються в необхідності організації кількох стадій технологічного процесу. Є значне зношування поверхні бандажів, що призводить до засмічення подрібненого продукту великими фракціями, скол часток має заovalену форму, що знижує їх абразивні властивості.

Використання для підготовки колотого дробу кульового млина пов'язане з низьким к.к.д. самої установки, надмірного подрібнення матеріалу з утворенням пилоподібних відходів.

Застосування розгінного ударного млина, з використанням руйнування матеріалу вільним ударом, вимагає великих швидкостей вильоту дробу. Це зумовлює інтенсивне зношування робочих елементів та підвищені вимоги до надійності роботи машини.

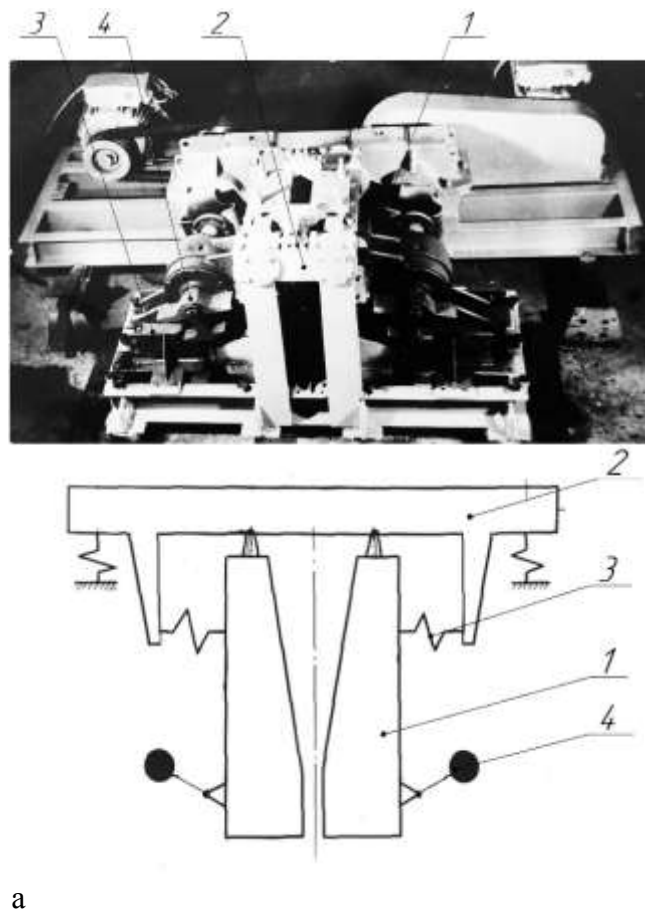
Аналіз наявних матеріалів показав, що нині відсутня дробарка, що забезпечує ефективний технологічний процес отримання колотого дробу із заданими параметрами.

Результати досліджень та їх обговорення

Проведений в Дніпропетровському гірничому інституті (зараз Національний технічний університет «Дніпровська політехніка») великий обсяг досліджень дозволив вперше обґрунтувати можливість застосувати вібраційну шокову дробарку з вертикально розташованою камерою та маятниковим підвісом щок як самостійний подрібнюючий агрегат для отримання порошкових матеріалів, а також у виробничих процесах, що потребують спеціальних технологічних режимів[1, 2].

Переробка таких матеріалів ефективна у вібраційній шоковій дробарці, в якій успішно реалізується ефект зниження руйнівних напруг за допомогою високочастотної деформації матеріалу, що сприяє розкриттю внутрішніх тріщин і накопиченню залишкових деформацій. За час проходження камери подрібнення, частинка матеріалу, залежно від конструктивних та динамічних параметрів дробарки, може отримувати десятки та сотні силових навантажень з боку щік.

Конструктивна схема вібраційної шокової дробарки в загальному вигляді (рис.1) являє собою коливальну систему, в якій щокам 1, які рухомо зчленовані з корпусом 2 за допомогою пружних елементів 3, повідомляються високочастотні коливання. Поворотний коливальний рух щок, як і вертикальний рух корпусу, генеруються силами інерції обертових неврівноважених мас однакових віброзбудників 4. Необхідний напрямок обертання дебалансних валів та їх фазування здійснюється за допомогою механічного синхронізатора або використання явища самосинхронізації.



а

б

Рисунок 1 - Вібраційна шоківна дробарка
а – загальний вигляд, б – конструктивна схема

Інерційний принцип впливу віброзбудників на дроблячі шоків, дозволяє забезпечити нормальну роботу дробарки при безпосередньому контакті робочих поверхонь щік в момент їх найбільшого зближення, що є визначальним фактором використання дробарки в якості самостійного подрібнювального агрегату. У процесі подрібнення матеріал, потрапивши в камеру подрібнення, поступово обколюється і з кожним хитанням щік переміщається до розвантажувального вікна.

Ефективність використання вібраційної шоківної дробарки для отримання колотого дробу визначалася за допомогою технологічних випробувань литого чавунного дробу крупністю -7+5мм. Готовим продуктом приймалася фракція -2мм.

На рисунку 2 показано результат подрібнення колотого дробу за базових параметрів дробарки.

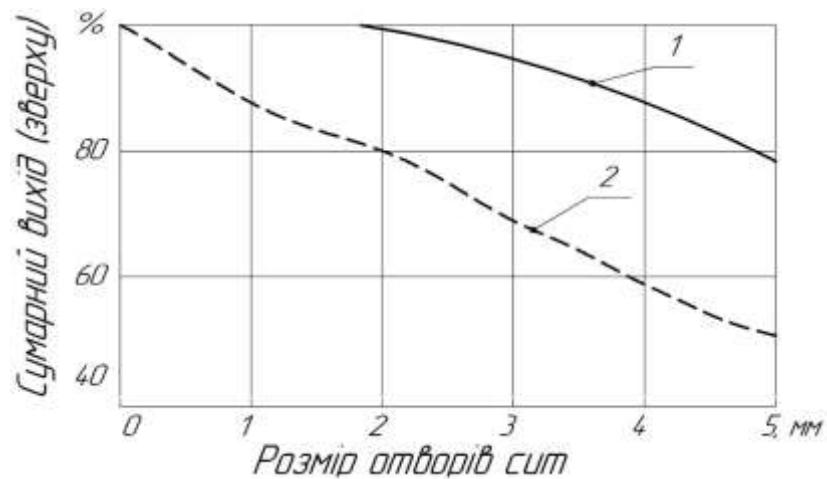


Рисунок 2 - Результат подрібнення колотого дробу за базових параметрів дробарки

Надалі розглядався вплив параметрів дробарки на технологічні показники та можливість управління процесом подрібнення.

На рисунку 3 показано вплив паралельної зони на характеристику матеріалу. Передбачалося, що будучи свого роду калібратором, зі збільшенням висоти паралельної зони можливе різке зниження питомих тисків та погіршення технологічних показників дробарки.

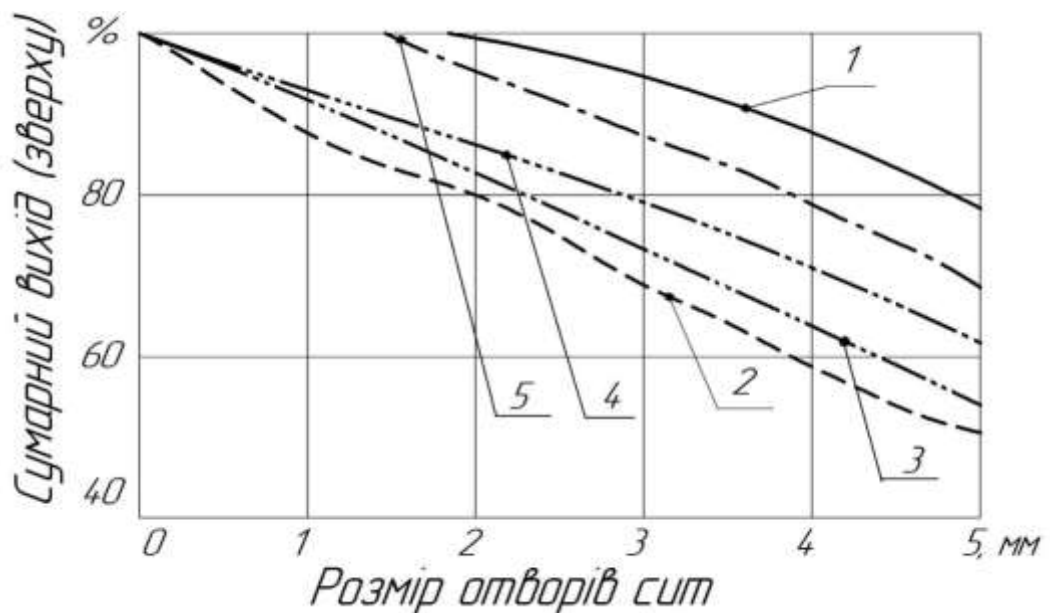


Рисунок 3 - Гранулометричний склад подрібненого матеріалу при різних висотах паралельної зони: 1 - вихідний матеріал, 2 - при $h=120$ мм, 3 - при $h=100$ мм, 4 - при $h=80$ мм, 5 - при $h=60$ мм

Як видно з графіка, зі зменшенням висоти паралельної зони, вихід готового продукту монотонно скорочується. Крім того, результати дослідження показують, що основний процес подрібнення чавунного дробу відбувається на цій ділянці камери подрібнення. Зважаючи на те, що у вібраційній шоківій дробарці рух шік задається не кінематичним (як у звичайній дробарці), а інерційним віброзбудником, параметром, що впливає на ефективність подрібнення є ширина розвантажувальної щілини. На рисунку 4 показано гранулометричний склад подрібненого матеріалу за різної ширини розвантажувальної щілини.

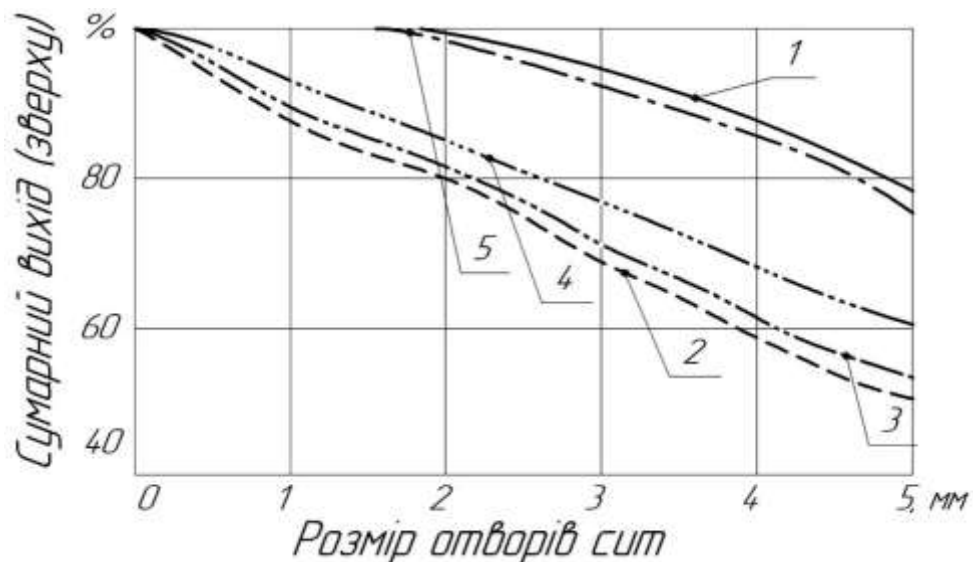


Рисунок 4 - Гранулометричний склад подрібненого матеріалу за різної ширини розвантажувальної щілини: 1 - вихідний матеріал, 2 - $e=0$ мм, 3 - $e=2$ мм, 4 - $e=5$ мм, 5 - установка щок з натягом

Керуючим параметром зміни якості колотого дробу є кінетостатичний момент дебалансних вантажів. Це легко регульований параметр у процесі експлуатації дробарки. Збільшення кінетостатичного моменту призводить до збільшення вмісту у готовому продукті дрібних класів.

Для сушіння абразивних матеріалів створено малогабаритну сушильну установку зі складним профілем робочої поверхні. Габарити установки склали: $l=1500$ мм, $b=500$ мм, $h=1100$ мм. Ефективність її роботи та можливість використання у комплексній технологічній лінії підготовки матеріалу були досліджені на лабораторному зразку при сушінні піску. Температура робочої поверхні вібраційного транспортера становила 170 °С, вихідна вологість піску – 6 %. На установці було отримано продуктивність 600 кг/г при кінцевій вологості піску 0,1 %.

Висновки

Таким чином, проведені дослідження показали перспективність використання вібраційної щоквої дробарки для отримання колотого дробу із заданими характеристиками, а також можливість керування процесом подрібнення за рахунок керуючих параметрів дробарки. У комплексі з дробаркою може ефективно використовуватися малогабаритна сушильна установка.

Література

1. Франчук В.П. Перспективи застосування вібраційних щоквих дробарок для подрібнення фероматеріалів / В.П. Франчук, В.А. Федоскін, В.В. Плахотник // Збагачення корисними копалин: Наук.-тех. зб. / "Техніка" - Київ, 1990. – Вип. 40. – С. 3 – 6.
2. Федоскін В.А. Динамика и разработка методов расчёта виброизмельчительных машин виброударного действия: Автореф. дис.канд. техн. наук – Тбилиси, 1982. – 24с.