

ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ХВИЛЬ НА ПОРИСТИСТЬ АМІАЧНОЇ СЕЛІТРИ

Ультразвукові хвилі являють собою пружні коливання матеріального середовища, частота яких лежить в діапазоні від 20 кГц (хвилі низької частоти) до 500 МГц (хвилі високої частоти). Ультразвукові хвилі виглядають як низка згущень і розряджень речовини або середовища. Завдяки їх властивостям вони знаходять широке застосування в багатьох областях.

Експериментальні дані свідчать, що руйнування крихких і пластичних матеріалів при ультразвуковому впливові відбувається по-різному. Основні відмінності полягають в кількості осколків, на які руйнуються зразки і в часі руйнування. Так в експерименті [1] з ультразвукового опромінення крихких матеріалів германію та кремнію було встановлено, що через ~ 30 с після початку опромінення зразки «миттєво» руйнуються на величезну кількість дрібних осколків (від 10 до 104 штук), що дозволило охарактеризувати його як «вибухоподібне руйнування». У той же час зразки з пластичних матеріалів (металів) при такому ж ультразвуковому впливові зазвичай руйнуються на 3-6 частин за час порядку ~ 100 с, і їх руйнування характеризується розвитком магістральної тріщини, як правило, по межах зерен [1, 2].



Рис. 1. Ультразвуковий генератор УЭГ 5-1,8/22

В даному експерименті джерелом ультразвукового випромінювання є ультразвуковий генератор УЭГ 5-1,8/22 (рис. 1), з робочою частотою 22 кГц.

Вплив ультразвукових хвиль на оброблювану аміачну селітру супроводжується наступними ефектами: інтенсифікуються процеси переносу ваги, підвищується температура оброблюваного матеріалу, відбувається розподіл тиску і щільності за обсягом пресування стає більш рівномірним через зниження пристінного тертя, а за рахунок тертя між гранулами селітри відбувається руйнування гранул, але досягається більш щільна упаковка і, відповідно, більш висока щільність аміачної селітри [3].

В таб.1 наведені результати досліджень. Пористість визначали згідно ГОСТ 33832 [4-5].

Таблиця 1

Результати досліджень

Тип аміачної селітри	Повна пористість, %	Відкрита пористість, %	Закрита пористість, %
Гранульована (щільна) АС	51	7,575	43,425
Пориста АС	50,5	7,14	43,36
Гранульована (щільна) АС після ультразвукової обробки	51	7,26	43,74
Пориста АС після ультразвукової обробки	50,5	6,73	43,77

Отже, згідно даних таб. 1 видно, що після обробки гранул аміачної селітри ультразвуковими хвилями зменшується пористість. Це пов'язано зі збільшенням щільності і руйнуванням гранул аміачної селітри внаслідок тертя.

Список використаної літератури

1. Степанов Ю.Н., Алехин В.П. Изменение распределения плотности краевых дислокаций в образце при возникновении стоячей волны // Физика и химия обработки материалов. 1999. №1. С. 78–83.
2. Белостоцкий В.Ф. Объемные эффекты при нагреве никеля, облученного ультразвуком // Физика металлов и металловедение. 1972. Т.33. №3. С. 651–652.
3. Хасанов О.Л., Двилис Э.С., Полисадова В.В., Зыкова А.П. Эффекты мощного ультразвукового воздействия на структуру и свойства наноматериалов: учебное пособие / Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. 149 с.
4. ГОСТ 33832-2016 Межгосударственный стандарт "Селитра аммиачная и удобрения на ее основе. Метод определения пористости".
5. Васильчук О.С. Визначення пористості аміачної селітри / О.С. Васильчук, В.В. Вапнічна, А.Л. Ган / Тези всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції, присвяченої Дню науки. – Ж.: 16-18 травня 2018 року.

6. Коробійчук В.В., Соболевський Р.В., Зубченко О.А. Дослідження шляхів мінімізації витрат при буровибуховому способі видобування блоків декоративного каменю // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. 2006. № 4 (39). С. 301–308.
7. Коробійчук В.В., Подчашинський Ю.О., Ремезова О.О., Соболевський Р.В., Зубченко О.А. Дослідження впливу буровибухових робіт на якість блочної продукції кар'єру на основі визначення геометричних характеристик її тріщинуватості // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. 2007. № 3 (42). С. 143–150.
8. Закусило Р.В., Кравець В.Г., Коробійчук В.В. Засоби ініціювання промислових зарядів вибухових речовин: монографія/Житомирський державний технологічний університет. Житомир, 2011. 212 с.
9. Кравець В.Г., Коробійчук В.В., Бойко В.В. Фізичні процеси прикладної геодинаміки вибуху: монографія Житомирський державний технологічний університет. Житомир, 2015. 408 с.
10. Korobiichuk V. Study of Ultrasonic Characteristics of Ukraine Red Granites at Low Temperatures // International Conference on Systems, Control and Information Technologies 2016. Springer International Publishing. 2016. С. 653–658.
11. Levytskyi V., Sobolevskyi R., Korobiichuk V. The optimization of technological mining parameters in quarry for dimension stone blocks quality improvement based on photogrammetric techniques of measurement // Rudarsko-geološko-naftni zbornik. 2018. T. 33. № 2. С. 83–90.
12. Korobiichuk I., Korobiichuk V., Nowicki M., Shamrai V., Skyba G., Szewczyk R. The study of corrosion resistance of Pokostivskiy granodiorites after processing by various chemical and mechanical methods // Construction and Building Materials. 2016. Volume 114. P. 241–247.