

охладжується найшвидше ($\sim 10,5$ °C/c). Кількість фериту в структурі металевої основи зменшується зі збільшенням швидкості охолодження виливка. Кількість вкраплень графіту в структурах нелегованого і легovanого 0,63 % Si високоміцних чавунів збільшується, відповідно, у понад 2 рази і в 1,7 рази. Разом із збільшенням кількості вкраплень графіту збільшується їх дисперсність (діаметр зменшується у 1,5-2 рази).

Під час дослідження впливу передмодифікувального оброблення на структуру легovanого міддю високоміцного чавуну утворення структурно-вільного цементиту у кількості 2-3 % виявлено тільки при швидкості охолодження $10,5$ °C/c (тобто у ступені товщиною 2,5 мм), що у два рази менше, ніж у нелегованому чавуні. Виявлено також вплив попереднього оброблення розплаву на структуру металевої основи легovanого високоміцного чавуну: у всьому дослідженому інтервалі швидкостей охолодження відносна кількість фериту складала 14-23 %, що в 2-3 рази менше, ніж у нелегованому високоміцному чавуні.

Встановлено, що передмодифікувальне оброблення розплаву графітовим порошком є вагомим технологічним чинником, який забезпечує збільшення щільності вкраплень кулястого графіту на 1 мм^2 площі шліфа в 1,5-2 рази і запобігає утворенню структурно-вільного цементиту у структурі виливків з мінімальною товщиною стінок 5 мм, що створює передумови для підвищення механічних властивостей високоміцного чавуну на 15-30 % і дозволяє не проводити технологічну операцію енергоємного графітизувального відпалу для розкладання структурно-вільного цементиту.

Вашук В.В., Троснікова І.Ю.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ)

**ВПЛИВ ПРИРОДИ МАТЕРІАЛУ ТА ФОРМ ОБЛИЦЮВАНЬ НА
ВЛАСТИВОСТІ КУМУЛЯТИВНИХ ЗАРЯДІВ**

E-mail: yashchuk.vitalii@iit.kpi.ua

Сучасні дослідження у галузі матеріалознавства та високотемпературних технологій звертають увагу на кумулятивні заряди, ключові елементи багатьох технічних систем, від військових застосувань до цивільних інженерних рішень.

Кумулятивні заряди використовуються для проникнення в складні перешкоди, де критично важливими є вибір матеріалу і точність форми облицювання.

Актуальність теми полягає у необхідності підвищення ефективності кумулятивних зарядів, оптимізації їх виробництва та зменшення вартості, що можливе завдяки вибору оптимальних матеріалів та форм. З огляду на глобальні тенденції у зростанні використання цих технологій, дослідження можуть мати значний вплив на обороноздатність країн та безпеку цивільних застосувань.

Короткий огляд літератури підкреслює, що хоча багато робіт фокусуються на хімічному складі вибухових матеріалів, значно менше уваги приділяється впливу механічних властивостей матеріалів облицювання на кумулятивні ефекти. Дослідження таких аспектів, як геометрія та матеріал облицювання, мають вирішальне значення для підвищення проникаючої здатності зарядів. Різноманітність використаних матеріалів, від металів до композитів, відкриває нові напрямки для подальших досліджень у покращенні характеристик кумулятивних зарядів [1-3].

Основною метою роботи є встановлення впливу природи матеріалу та форми облицювання кумулятивних зарядів на їх ефективність та проникаючу здатність. Робота покликана аналізувати різні матеріали, які використовуються у виготовленні кумулятивних зарядів, та оцінювати, як фізичні, хімічні та механічні властивості цих матеріалів впливають на детонаційні характеристики заряду. Крім того, розглядається, як форма заряду впливає на розподіл тиску та температури під час вибуху, що зумовлює кінцеві характеристики проникнення.

Аналіз джерел показує, що інтеграція теоретичних даних з практичними дослідженнями дозволяє розробити рекомендації щодо вибору найкращих матеріалів і форм для кумулятивних зарядів, що може бути застосоване в різних сферах. Подальші дослідження мають зосередитися на вивченні впливу комбінацій різних матеріалів та форм, щоб вдосконалити дизайн та ефективність кумулятивних зарядів.

Виявлено значний вплив природи матеріалу та форми облицювання на властивості кумулятивних зарядів. Встановлено, що вибір матеріалів з високою

щільністю і теплопровідністю, таких як мідь і вольфрам, оптимізує формування кумулятивного струменя, підвищуючи його проникаючу здатність. Також, форма облицювання виявилася критичним фактором для забезпечення ефективності зарядів, при чому конічні форми з тісно визначеним кутом при вершині демонстрували найкращі результати у фокусуванні енергії вибуху.

Це дослідження не лише розширює теоретичне розуміння динаміки кумулятивних зарядів, але й надає практичні рекомендації для їхнього проектування. Подальші дослідження повинні зосередитися на вивченні комбінованого впливу різних матеріалів і геометрій для розробки більш ефективних та безпечних кумулятивних систем. Також важливим є дослідження впливу екологічних чинників та вартості матеріалів на загальну ефективність і доступність кумулятивних технологій у промислових та оборонних застосуваннях.

1. Левченко Б.О. Матеріалознавство у виробництві вибухових речовин. – Київ: Наукова думка, 2016.

2. Кравченко К.І. Сучасні технології в виробництві кумулятивних зарядів. – Харків: Фактор, 2019.

3. Горбачов А.М. Фізика високих енергій та її застосування в техніці. – Дніпро: Арт Прес, 2020.

Вендін В.В., Мініцький А.В., Биба Є.Г., Мініцька Н.В.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ)

РОЗРОБКА СПЛАВІВ НА ОСНОВІ КОМПОЗИЦІЙНИХ ПОРОШКІВ

ТИТАН-НІКЕЛЬ

E-mail: aminitsky@gmail.com

Одним із найбільш перспективних конструкційних матеріалів є титанові сплави, що активно застосовуються в авіаційній галузі [1]. Основним питанням матеріалознавства титану є розробка нових технологій, що забезпечать значне зниження вартості титанових виробів (відносно інших конструкційних матеріалів). При цьому важливо не допустити зниження фізико-механічних характеристик