



ПРЕЗИДІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

ПОСТАНОВА

20.09.2023

м. Київ

№ 326

Управління фізико-механічними властивостями
алюмінієвих сплавів для підвищення
їхніх міцнісних характеристик і використання
у конструкціях оборонного призначення

Заслухавши та обговоривши доповідь заступника директора з наукової роботи Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України доктора технічних наук В.П.Пошивалова «Управління фізико-механічними властивостями алюмінієвих сплавів для підвищення їхніх міцнісних характеристик і використання у конструкціях оборонного призначення», Президія НАН України відзначає важливість та актуальність для нашої держави отриманих наукових результатів щодо розроблення методів та підходів поліпшення фізико-механічних характеристик конструкційних матеріалів для протиударного та протимінного захисту сучасних бойових броньованих машин.

Створення нових та вдосконалення сучасних зразків броньованої техніки Збройних Сил України має важливе загальнодержавне значення. Сучасні бойові броньовані машини під час воєнних дій зазнають впливу найрізноманітніших засобів ураження, з яких одним з найнебезпечніших є підриг на мінно-вибухових пристроях фугасної дії, що мають різну конструкцію і потужність. Для збереження боєздатності екіпажу, а також самої броньованої машини застосовується комплекс активних і пасивних засобів захисту, серед яких найбільш дієвим вважається використання захисного протимінного екрана.

Дослідження, що інтенсивно розвиваються в Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України, спрямовані на розв'язання фундаментальних та прикладних проблем сучасного машинобудування, а саме: розроблення методів підвищення фізико-механічних характеристик матеріалів, які використовуються у конструкціях оборонного призначення.

Матеріали, з яких виготовляються захисні протимінні екрани, повинні мати високу пластичність і ударну в'язкість, знижену границю плинності при збереженні максимально можливої границі міцності. Алюмінієві сплави, особливо системи Al-Mg (5083, 5456, АМг6), значною мірою задовольняють більшість вимог до захисних протимінних екранів, але навіть їхньої пластичності та ударної в'язкості недостатньо, щоб ефективно поглинати енергію вибуху.

На основі теоретичних і експериментальних досліджень, виконаних в інституті, запропоновано спосіб комбінованої енергетичної обробки алюмінієвих сплавів в умовах повзучості, що включає дію навантажень розтягу та стискуваних навантажень у тепловому полі з наступною ударною ультразвуковою обробкою, що дає змогу істотно підвищити час до руйнування та показники міцності. Встановлено, що поліпшення характеристик міцності досягається за рахунок заліковування дефектів і підвищення щільності дислокацій, що забезпечує деформаційне зміцнення. Спосіб апробовано на зразках сплаву АМг6М, з'ясовано, що енергетична обробка сплаву АМг6М за запропонованою схемою наближає його за властивостями міцності до сплаву 01570, легованого скандієм, що належить до тієї самої системи Al-Mg, але істотно дорожчий за вартістю.

Для підвищення ударної в'язкості і питомої роботи руйнування алюмінієво-магнієвого сплаву АМг6 пропонується застосовувати метод високошвидкісного охолодження після високотемпературної витримки.

Результати вибухотехнічних випробувань засвідчили, що кращі показники поглинання енергії вибуху досягаються завдяки відпалюванню деталей зі сплавів системи Al-Mg, зокрема АМг6. А використання захисних протимінних екранів, виготовлених з обробленого алюмінієвого сплаву АМг6, у 20–25 разів забезпечує кращі показники поглинання енергії вибуху порівняно із захисними протимінними екранами з броньової сталі.

Отримані результати можуть бути використані для теоретичних та експериментальних досліджень під час вибору режимів енергетичної обробки, які істотно покращують фізико-механічні характеристики алюмінієвих сплавів, і не тільки підвищують надійність та ресурс конструкції, а й зменшують її масу та металоємність, що може мати значний економічний ефект.

Ефективність досліджень у галузі динаміки підвищення фізико-механічних характеристик матеріалів в Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України забезпечується наявністю належного кадрового потенціалу та унікальної лабораторної бази.

Результати наукових досліджень неодноразово доповідалися на міжнародних і вітчизняних конференціях і семінарах. Зокрема, в рамках Міжнародної конференції «Космічні технології: сучасне і майбутнє». Здобутки інституту в галузі міцності та довговічності елементів конструкцій опубліковано в провідних наукових виданнях, зокрема в журналах «Фізико-хімічна механіка матеріалів», «Космічна наука і технологія», «Технічна механіка».

Відзначаючи високу наукову та практичну важливість виконуваних досліджень, Президія НАН України зауважує, що все ще є певний розрив між рівнем досягнень у галузі підвищення фізико-механічних характеристик конструкційних матеріалів за рахунок збудження в них самоорганізаційних процесів та обсягом практичного їх використання через обмежене фінансування таких робіт.

Президія НАН України постановляє:

1. Доповідь заступника директора з наукової роботи Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України доктора технічних наук В.П.Пошивалова «Управління фізико-механічними властивостями алюмінієвих сплавів для підвищення їхніх міцнісних характеристик і використання у конструкціях оборонного призначення» взяти до відома, відзначивши наукову і практичну важливість цих досліджень.

2. Вважати розробки з управління фізико-механічними процесами для поліпшення міцнісних властивостей алюмінієвих сплавів та їх використання у конструкціях спеціального призначення одним із пріоритетних напрямів наукових досліджень Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України.

3. Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України (академік НАН України О.В.Пилипенко):

3.1. Враховуючи суттєве практичне значення досліджень у галузі підвищення фізико-механічних характеристик конструкційних матеріалів, потребу в оперативному впровадженні отриманих результатів, зосередити зусилля інституту на виконанні таких завдань:

– підготовка пропозицій щодо впровадження результатів фундаментальних досліджень з енергетичної обробки конструкційних матеріалів, зокрема для створення нової техніки спеціального призначення;

– розвиток відповідних досліджень, модернізація і розширення експериментальної бази з метою вивчення питань покращення фізико-механічних характеристик конструкційних матеріалів.

3.2. Протягом 2023–2024 рр. підготувати до друку монографію з проблем підвищення фізико-механічних характеристик за рахунок збудження самоорганізаційних процесів у конструкційних матеріалах.

4. Контроль за виконанням цієї постанови покласти на Відділення механіки НАН України та Науково-організаційний відділ Президії НАН України.

Президент
Національної академії наук України
академік НАН України

В.о.головного вченого секретаря
Національної академії наук України
академік НАН України



Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

Вячеслав БОГДАНОВ