

## Вплив високотемпературного газового середовища на короткотермінову повзучість молібдену

Максим Власов, Анатолій Башта

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** У наведеному матеріалі досліджено залежність високотемпературної повзучості молібдену при різних концентраціях і складах газу в якості корозійного середовища в умовах лінійного статичного навантаження.

**Матеріали та методи.** Визначення впливу газового середовища, а саме: аміаку, азот-водневої і азот-воднево-аміачної сумішей на повзучість молібдену при високих температурах та статичному навантаженні.

**Результати.** Проведення експериментальних досліджень включали в себе визначення довговічності зразків, що знаходилися в зоні дії високотемпературного агресивного газового середовища під одноосним навантаженням. Експериментальні визначення характеристик міцності молібдену, що піддавався впливу таких фізичних полів, проводилися на модернізованій установці, яку було створено в Інституті проблем міцності НАН України. Для проведення досліджень було вибрано плоскі зразки з хімічно чистого молібдену довжиною 110мм. шириною і товщиною в робочій його зоні 5,7мм та 0,5мм, відповідно. Газову суміш високого очищення подавали в оптично прозорий кварцевий реактор, що знаходився в одному з фокусів еліпсоподібної дзеркальної камери нагрівання і в якому розміщувався зразок. В іншому фокусі даної камери розміщувався графітовий нагрівальний елемент. Нагрівали зразок радіаційно-фокусованим променевим способом до температури 500°C та підвантажували до 10% від вибраного робочого навантаження. Через 30 хв. температуру в робочій зоні зразка доводили до 1000°C і одночасно здійснювали ступеневе навантаження з автоматичним записом діаграми повзучості.

У процесі роботи партія зразків ділилася на декілька рівних частин, які в подальшому підлягали дії різних за своїм складом газових потоків. Тривалість дії, рівень впливу та його інтенсивність на кожен окрему партію зразків визначалася дослідним шляхом. Результати випробувань зразків підданих дії вибраного одного фактора чи їх комбінації порівнювалися і аналізувалися з даними еталонної партії, яка досліджувалася в інертному середовищі (аргон) при цих же умовах навантаження і температурах. З метою зменшення похибки вимірювань, при статистичному обробленні результатів досліджень, проводилися визначання основної відносної похибки і порівнювалися з її нормативними значеннями.

**Висновки.** По результатах проведених досліджень було встановлено, що найбільше зміцнення молібдену відбувається при дії азот-водневої газової суміші, а найбільше його послаблення (втрата міцності) при дії газоподібного аміаку. Слід відмітити, що вплив азот-водневої суміші на поверхневі шари зразків із молібдену також значно збільшив їх протидію навантаженню при високій температурі. Іншими словами, швидкість повзучості молібдену зменшилася майже в два рази. Тоді, як дія газоподібного аміаку призводить до зворотних результатів. Наявність навіть незначної (5%) його кількості в азот-водневій суміші різко збільшує середню швидкість повзучості зразків, а при обсязі на рівні 33 %, її вплив такий же як і чистого аміаку. Досить суттєву зміну характеристик міцності молібдену можна пояснити таким чином. При азотуванні вогнетривких сплавів відбувається два процеси – формування нітридних приповерхневих шарів і внутрішнє азотування, по хімічному механізму аналогічне внутрішньому окисленню. Вважаємо, що обидва процеси в певній мірі негативно можуть відображатися на міцності конструкційних елементів.