

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
*міжнародної науково-практичної онлайн конференції*  
*«Сучасні проблеми та перспективи розвитку*  
*машинобудування України»,*  
*присвяченої 20-й річниці з дня створення*  
*факультету конструювання та дизайну*  
*Національного університету біоресурсів і*  
*природокористування України*

**23-24 вересня 2021 року**

**м. Київ**

## **ВПЛИВ ЛЕГУВАННЯ ТА МОДИФІКУВАННЯ НА ВЛАСТИВОСТІ ВИЛИВКІВ З ТЕПЛОСТІЙКОЇ СТАЛІ**

*Афтанділянц Є.Г., д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ  
E-mail: [aftyev@yahoo.com](mailto:aftyev@yahoo.com)*

Надійність і довговічність конструкційних сталей, що працюють при тривалому температуро - силовому впливі, визначаються рівнем і стабільністю фізико-механічних властивостей сталей, які залежать від властивостей твердого розчину, дефектів його кристалічної будови, властивостей, кількості, дисперсності і розподілом первинних і вторинних фаз виділення.

В умовах експлуатації при підвищених температурах властивості не стабільні, тому що під впливом температуро-силового впливу розвиваються процеси перерозподілу легуючих елементів між твердим розчином і фазами виділення, їх коагуляції і зміни дефектності кристалічної структури. В результаті знижується час досягнення допустимих деформацій, руйнування і довговічність сталей. Тому, легування теплостійких сталей має вирішувати, перш за все, завдання зниження інтенсивності розвитку процесів знеміцнення при експлуатації.

Для отримання стабільної структури теплостійких конструкційних сталей їх легують хромом, молібденом, азотом, ванадієм та іншими елементами, а відпуск, в процесі поліпшення, проводять при температурі, яка на 100-150 °С вище температури експлуатації виробів. У цих умовах інтенсивність розвитку процесів перерозподілу легуючих елементів між твердим розчином і фазами виділення, їх коагуляції і зміни дефектності кристалічної структури визначається хімічним складом сталі, напругою, температурою та часом експлуатації.

В роботі дослідили співвідношення ефективності впливу хімічного стану теплостійкої сталі, тобто молібдену та ванадію, а також температури, напруження та часу експлуатації на повзучість і довготривалість виробів.

Аналіз ефективності впливу факторів показав, що процес повзучості теплостійких сталей ( $\delta$ ), в умовах експерименту на 64% визначається їх хімічним складом, 7%-температурою, 11% - часом витримки, 18%

напруженим станом. У випадку довготривалості вклад хімічного складу сталей складає 61%, температури – 18%, а напруження - 21%.

Результати виконаних досліджень показують, що ступінь знеміцнення теплостійкої сталі з азотом і ванадієм в процесі повзучості менше, ніж сталі з молібденом. Леговані молібденом сталі, надають менше опір розвитку деформації і, як наслідок, мають менший час до руйнування, ніж сталі з азотом і ванадієм.

З огляду на більш високу термодинамічну стійкість нітридів і карбонітридів ванадію, ніж його карбідів, а також карбідів молібдену, легування сталі азотом і ванадієм можна розглядати як ефективний метод підвищення тривалої міцності теплостійкої сталі.