

67. Кіриєнко М.О., Житомирський агротехнічний фаховий коледж.

ТЕРМІЧНЕ ЗМІЦНЕННЯ СТАЛІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ АБРАЗИВНОЇ ЗНОСОСТІЙКОСТІ

Існує велика різноманітність способів підвищення зносостійкості різних матеріалів деталей машин. Всі ці способи можна поділити на три групи: конструктивні, технологічні та комбіновані. Область застосування кожного з них визначається конкретними умовами роботи деталі, для якої необхідно зробити підвищення зносостійкості.

Найбільш широке застосування знайшли технологічні способи підвищення зносостійкості (термічна обробка, нанесення захисних покриттів та ін..) що дозволяють варіювати властивостями деталей, що зношуються в широкому діапазоні. Саме ці способи найчастіше використовуються підвищення зносостійкості. Термічна обробка дозволяє в широкому діапазоні варіювати фізико-механічними властивостями матеріалів та їх структурою, за яких можна отримати оптимальну зносостійкість матеріалу для заданих умов роботи деталі. Залежно від виду фрикційного контакту, що характеризує певний вид зношування (абразивне, механічне при контакті двох металевих поверхонь та ін.) зміцнюючу термічну обробку проводять або поверхневу, або об'ємну. Поверхневу термічну обробку можна проводити для деталей сполучення, величину зносу яких можна порівняти з глибиною поверхневого зміцнення (1,5–2,0 мм). В основному це види зношування при взаємодії двох металевих поверхонь. При абразивному зношуванні поверхнева термічна обробка не застосовується, оскільки величини зношування перевищують величину зміцненого шару при поверхневій термічній обробці. Наприклад, зношування робочих органів землерийних машин становить у деяких випадках десятки міліметрів. У зв'язку з цим для деталей машин, що зазнають абразивного зношування, застосовують лише об'ємну термічну обробку.

Вплив низьких температур на зносостійкість сталей проявляється, головним чином, через зміну механічних властивостей: твердості, міцності, в'язкості тощо. Погіршення пластичних властивостей сталей за низьких температур сприяє переходу від в'язкого руйнування матеріалу до крихкого. Відбувається перехід від зношування матеріалу шляхом пластичного переддеформування до збільшення частки мікрорізання та крихкого сколювання. Безумовно, це викликає зміну інтенсивності руйнування поверхні матеріалу, що контактує з абразивними частинками. Характер закономірностей та кількісна величина інтенсивності зношування повністю визначаються механічними властивостями матеріалу, що залежать від його структури, та ступенем впливу низьких температур на ці властивості.

Аналіз отриманих результатів показує, що у всьому дослідженому інтервалі температур найбільша зносостійкість сталі Х6ВФ досягається після її відпустки при температурі 200 °С ($t_{\text{зак}} = 1000$ °С). Відпустка сталі при температурах 200–250 °С знижує твердість сталі незначною мірою, внаслідок зменшення ступеня тетрагональності решітки мартенситу та утворення ϵ – карбїду, що має орієнтаційну відповідність до мартенситу та більш високий вміст вуглецю. Подальше нагрівання сталі для відпустки сприяє перетворенню ϵ – карбїду у цементит. Крім того, при більш температурах відпустки 300–400 °С відбувається коагуляція зерен цементиту, що утворилися. При температурі 400 °С відбувається часткове укрупнення карбїдів, що викликає легше їх вифарбовування під дією частинок абразиву. Результатом укрупнення карбїдів є нерівномірність їх розподілу в матриці, зниження твердості та зносостійкості у всьому дослідженому інтервалі температур.

Істотний вплив на зносостійкість сталей надає карбїдна фаза. При зустрічі з карбїдом абразивна частка (внаслідок їх сумірності по твердості), втрачає здатність подальшого ефективного впливу на поверхню, що зношується, внаслідок її затуплення, а можливо і часткового руйнування. Отже, зносостійкість карбїдовмісних сталей повинна бути вище сталей без карбїдної фази. Однак, як показали виконані дослідження, наявність карбїдної фази ефективно тільки у випадку, коли карбїди за своїм складом однорідні та рівномірно розподілені у матриці. Зниження температури впливає кількісну складову процесу зношування. Так при температурі +20 °С зносостійкість підвищується на 35–40 %, а за температури -60 °С збільшення вмісту карбїдів у сталі до 13,0 % підвищує зносостійкість на 20–22%.

Виконані дослідження показали, що, незважаючи на зниження, зносостійкість інструментальних сталей у діапазоні температур +20 – -60 °С залишається на досить високому рівні в порівнянні з вуглецевими та легованими конструкційними сталями. Однак, висока крихкість інструментальних сталей та її висока вартість не дозволяють застосовувати їх для підвищення зносостійкості деталей машин шляхом заміни матеріалу. Тому в процесі досліджень було розроблено спосіб підвищення зносостійкості шляхом поєднання конструкційного та технологічного. Сутність способу полягає в армуванні поверхні, що зношується деталі спеціальними вставками, виготовленими з високо зносостійких інструментальних сталей.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ



ЗБІРНИК ТЕЗ

XI Міжнародної науково-практичної конференції
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



11 квітня 2025 року
м. Житомир

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства