

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ**



**МАТЕРІАЛИ
VIII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МАГІСТРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2020 РОКУ**

**МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ТОМ II**



Мелітополь 2020

VIII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. Механіко-технологічний факультет: матеріали VIII Всеукр. наук.-техн. конф., 01-18 листопада 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Т.ІІ. 39 с.

У збірнику представлено виклад тез доповідей і повідомлень поданих на VIII Всеукраїнську науково-технічну конференцію магістрантів і студентів Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті.

Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Матеріали для завантаження розміщені за наступними посиланням:

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/rada-molodyh-vchenyh-ta-studentiv/> -

сторінка Ради молодих учених та студентів ТДАТУ

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/naukovi-vydannja/> - «Наукові видання»
ТДАТУ

Відповідальний за випуск: к.т.н., ст. викладач Колодій О.С.

ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС ІОННИМ АЗОТУВАННЯМ

Іванов В. С.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Найбільш масовими деталями в машинобудуванні є зубчасті колеса. Тенденція росту потужності, навантажень та швидкостей в машинобудуванні потребує розробки високонавантажуваних зубчастих передач для високошвидкісних прецизійних машинних агрегатів. Тенденція зниження ваги в машинобудуванні потребує застосування високоміцних зубчастих коліс. Актуальні напрямки в машинобудуванні – поверхнева змінюваність та нанесення зміцнюючих покриттів. На даний час діє більш ніж 130 різноманітних технологій, більшість з яких є альтернативними. Тому є потреба проаналізувати тенденції розвитку поверхневого зміцнення зубчастих коліс з метою оцінки найбільш перспективних рішень.

Аналіз літературних джерел та різноманітних технологій з підвищення зносостійкості зубчастих коліс показав, що однією з прогресивних технологій поверхневого зміцнення є хіміко-термічна обробка (ХТО) в тліючому розряді. У практиці авіадвигунобудування від традиційних цементації та нітроцементації перейшли до іонного азотування шестерень [1]. Цей процес у 1,5-2 рази скорочує трудомісткість виготовлення, так як деталі оброблюються при невисокій твердості матеріалу та потрапляють на зміцнення в остаточно обробленому вигляді. Процес іонного азотування (ІА) – більш сталий та керований з простим і надійним способом запобігання незміцнюваних поверхонь. Деформація та усадки фактично відсутні, що дозволяє замінити остаточно зубошліфування на хонінгування, тим самим зберігаючи точність та залишаючи рівномірним високоміцний поверхневий шар.

У порівнянні з іншими видами азотування іонне забезпечує більшу глибину зміцненого шару. Іонні цементація та нітроцементація забезпечують більш рівномірну товщину дифузійного шару та більш високі товщини. При 860 °С через дві години глибина іонної цементації досягає 0,8 мм, а при звичайному методі – 0,25 мм [2]. У порівнянні з іншими видами ХТО іонне азотування має наступні переваги: продуктивність процесу підвищується в 3-5 разів; виключається короблення виробів; висока економічність процесу (знижується витрата електроенергії у 2 рази, витрата газу – в 5-10 разів); чистота поверхні не погіршується, а в деяких випадках – підвищується, поверхневий шар не має мікротріщин, знижується градієнт концентрації азоту по глибині.

Практика ІА використовує водневомісткі газові суміші на основі аміаку. Насичення деталі воднем різко знижує експлуатаційні властивості деталі. Перехід ІА на безводневу суміш N_2+Ar усунув цей недолік. Розроблена в Хмельницькому технологічному університеті технологія ІА в безводневих сумішах [3] забезпечує (у порівнянні з ІА у середовищі аміаку): підвищення межі витривалості в 1,5 рази; підвищення контактної втомленої міцності – в 1,5-2 рази; питома робота руйнування при розтягу підвищується у 1,2-2,5 рази; витрата газу зменшується у 10-20 разів. Технологія безводного ІА пройшла промислову перевірку на виробництвах України. Розроблено технічну документацію на обладнання потужністю 5, 20, 30, 40 та 60 кВт. Використання цієї технології є найбільш перспективним в підвищенні зносостійкості зубчастих коліс.

Список використаних джерел.

1. Елисеев Ю., Архипенков А., Оводков В. Изготовление зубчатых колес – дело тонкое // Авианорама, 2007. – Май-июнь. – с. 58.
2. Сушко О.В., Посвятенко Е.К. Перспективи підвищення зносостійкості зубчастих коліс застосуванням покриттів дискретної структури. Матер. І Всеукр. науко-практ. Інтернет-конференції. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tkm/wp-content/uploads/sites/11/materialy-konferenciyi-pravl-1.pdf>
3. Каплун В.Г., Каратаев А.М., Пастух И.М., Паршенко А.В., Ляшенко Б.А., Цыгулев О.В. Способ азотирования стальных изделий. А.с. № 1687645, С23С 8/12, БИ № 40.

Науковий керівник: Сушко О.В., к.т.н., доцент