



Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «ОДЕССКАЯ ПОЛИТЕХНИКА»
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. СЕМЕНА КУЗНЕЦА
АССОЦИАЦИЯ ТЕХНОЛОГОВ-МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ
ИМ. В.Н. БАКУЛЯ НАН УКРАИНЫ
ИНЖЕНЕРНАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ
КАФЕДРА ЮНЕСКО «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И
АДАПТАЦИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ К ПРОБЛЕМАМ
ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОГРЕССА»
ГВУЗ «ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ЛУЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ООО ХК «МИКРОН»
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ВАРИУС»
ПАО ОДЕССКИЙ КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОД «ОДЕСКАБЕЛЬ»
ООО «ИМПЕРИЯ МЕТАЛЛОВ»

НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

*Материалы международной научно-технической
конференции*

22-24 сентября 2021 года

Одесса – 2021

Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: Материалы международной научно-технической конференции, 22-24 сентября 2021 г., г. Одесса. – Одесса: Государственный университет «Одесская политехника», 2021. – 222 с.

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

1. Перспективные технологии и производственные процессы будущего.
2. Современные ресурсосберегающие технологии.
3. Микро- и нанотехнологии в промышленности.
4. Высокопроизводительные инструменты и процессы в материалообработке.
5. Автоматизация технологических процессов в машиностроении и энергетике.
6. Метрологическое обеспечение новых и нетрадиционных технологий.
7. Экологическо-энергетические нетрадиционные технологии и перспективные направления их развития.
8. Технологическая динамика.
9. Методологические вопросы высшего образования в области новых технологий.
10. Новые технологии производственной безопасности.

Материалы представлены в авторской редакции.

*Гасанов М.І., Клочко О.О., Камчатна-Степанова К.В.,
Костик К.О., Костик В.О., Акимов О.В.*
Національний технічний університет «ХПІ», Харків, Україна
Новіков Ф.В.
Харківський національний економічний університет
ім. Семена Кузнеця, Харків, Україна

ЧЕРВ'ЯЧНИЙ НАКАТНИК ДЛЯ ОБРОБНО-ЗМІЦНЮВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗУБІВ

Черв'ячний накатник, також, як і черв'ячні фрези з роздільною схемою формоутворення, має обмежене застосування за кількістю обробних зубів. Однак, конструктивно, черв'ячний накатник також може бути виконаним і для оброблення зубчастих шевронних коліс за схемою рис. 1. У даному випадку це буде універсальним інструментом, придатним для оброблення коліс із будь-якою кількістю зубів. До того ж, на відміну від зубофрезерування, для послідовної обробки правої та лівої бічних поверхонь зубів колеса достатньо одного корпусу черв'ячного накатника.

На рис. 1 показано загальний вигляд черв'ячного накатника та схема взаємодії накатного елемента інструменту з бічною поверхнею зуба обробного колеса [1, 2]. Черв'ячний накатник (рис. 1, а) складається з лівого 1 і правого 2 корпусів, що мають з гвинтові конічні виступи А і В одного напрямку. Корпуси 1 і 2 встановлені на оправці 3 з можливістю зворотно-поступального переміщення упродовж плішок 4 і 5. Накатні елементи 6, наприклад, шарикопідшипники, вісі обертання яких перпендикулярні конічній твірній гвинтових виступів А та Б, закріплені на периферійній частині виступів гвинтами 7 і захищені від можливого засмічення перекладками 8 і 9. На правці 3 установлені силові пружини 10 та 11 і натискний диск 12. Необхідна відстань між корпусами 1 і 2 забезпечується перекладкою 13. Оброблення зубчастого колеса 14 виконується на зубофрезерному верстаті зразу після операції чистового зубонарізування наступним чином. Перед обкаткою підтискають пружини 10 і 11, забезпечуючи необхідне зусилля накатування. При цьому корпуси 1 і 2 щільно притиснуті до перекладки 13. Інструмент радіально уводять у зачеплення з колесом 14 до появи контакту накатних елементів 6 із зубами колеса 14. Пружини 10 і 11 стискаються, і між перекладкою 13 і корпусами 1 і 2 з'являється проміжок, необхідний для зворотно-поступальних рухів корпусів 1 і 2 на плішках 4 та 5. У процесі накатки (див. рис 1, б) накатні елементи 6 послідовно, один за одним, контактують із бічними поверхнями зубів колеса 14 за лініями зачеплення BE і B_1E_1 , забезпечуючи повноцінну роботу евольвентного профілю з кожного боку зуба.

Застосування черв'ячних накатників дозволяє за рахунок поверхнево-пластичного деформування металу знизити шорсткість бічних поверхонь зубів до $R_a = 1,25 - 2,5$ мкм, а також підвищити поверхневу твердість зубів на 20 – 30%. Це, як відомо, позитивно впливає на експлуатаційні показники зубчастих передач [1, 2].

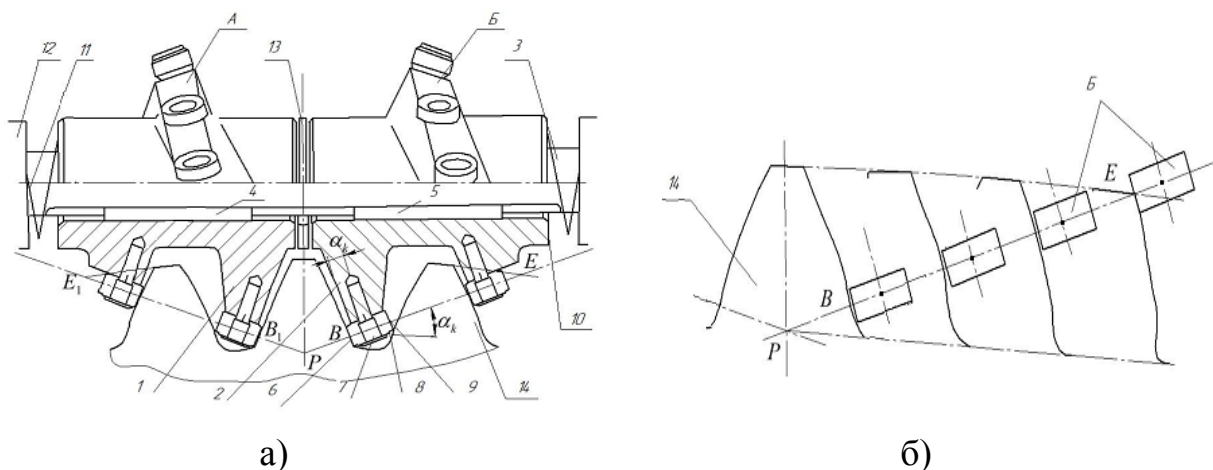


Рисунок 1 – Черв'ячний накатник для обробно-зміцнювального оброблення зубчастих коліс ППД: а - загальний вид інструменту; б - схема взаємодії накатного елемента з бічною поверхнею зуба колеса

Для підвищення працездатності зубчастих коліс накатний валець виготовлявся з інструментальних сталей різного призначення, таких як 3Х3МЗФ, 5ХНМ, 9ХС та Р6М5, що дозволило детально вивчити будову дифузійних шарів, вплив легувальних елементів на мікротвердість, зміну габаритних розмірів, зносостійкість зміцнених деталей після азотування у порошковій суміші [16].

Перед азотуванням зразки з досліджуваних сталей, піддавали попередній термічній обробці: гартуванню з наступним високим відпуском при температурах залежно від марки сталі.

Було встановлено, що нітридна зона складається з ϵ -фази (Fe_{2-3}N) та γ' -фази (Fe_4N). Дифузійний шар являє собою багатофазну зону, яка складається з нітридів, карбідів, карбонітридів заліза та легувальних елементів [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключко А. А. Технологическое основы обеспечения процесса зубообработки закаленных крупномодульных зубчатых колес [Текст] / А. А. Ключко, А. Н. Кравцов; Донбасская государственная машиностроительная академия; Закрытое акционерное об-во "ОНИКС" - Краматорск: ДГМА; Ирбит: ОНИКС, 2014 – 299 с.: ил., табл.; - (Серия: «Проектирование и применение режущего инструмента в машиностроении» / Общ. ред. Ю.М. Соломенцев). ISBN 978-5-906703-02-6.

2. Kamchatna-Stepanova K. Influence of waviness parameters on the operational properties of cylindrical large-modular gears /K. Kamchatna-Stepanova, A. Klochko, A. Naydenko, A. Manokhin // International journal of engineering and advanced technology studies. - London. United Kingdom, 2021. – [Vol. 9, Issue 1.](#) – № 9. - P. 30 – 37.

3. Kostyk Kateryna. Ensuring the High Strength Characteristics of the Surface Layers of Steel Products / Kateryna Kostyk, Viktoriia Kostyk, Oleg Akimov, Kateryna Kamchatna - Stepanova, Yurii Shyrokyi // Lecture Notes in Mechanical Engineering – Germany: Springer Verlag, 2021. – С. 211 – 216.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Вірич С. О., Бабенко М.О.</i> ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЛИТТЯ ПО ГАЗИФІКОВАНИМ МОДЕЛЯМ	3
<i>Водзянский В.В.</i> ВЛИЯНИЕ ЗЕРНИСТОСТИ ПАСТЫ ГОИ НА ПРОЦЕСС ДОВОДКИ ДЕТАЛЕЙ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ	6
<i>Гасанов М.І., Клочко О.О., Камчатна-Степанова К.В., Костик К.О., Костик В.О., Акимов О.В., Новіков Ф.В.</i> ЧЕРВ'ЯЧНИЙ НАКАТНИК ДЛЯ ОБРОБНО-ЗМІЦНЮВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗУБІВ	10
<i>Гоков О. М.</i> ПРО ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ПІД ВПЛИВОМ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	12
<i>Гусарев В.С., Наддачин В.Б.</i> О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ФРЕЗЕРОВАНИЯ И ПРОТЯГИВАНИЯ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ	15
<i>Гуцаленко Ю.Г.</i> СИЛЫ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛМАЗНО-ИСКРОВОГО ШЛИФОВАНИЯ: ПРЕДПОСЫЛКИ МИНИМАЛЬНОЙ СМАЗКИ	19
<i>Дерябкіна Є.С., Гарькавий Д.Є.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМУ ПЛАЗМЕНО-МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ	22
<i>Дерев'янченко О.Г., Євтіфєєв С.Л., Римяк В.І.</i> ЕЛЕМЕНТИ ПІДХОДУ ДО ВИКОНАННЯ ФРАКТОГРАФІЧНОГО АНАЛІЗУ ЗЛАМІВ ЗА ЇХ ЦИФРОВИМИ ЗОБРАЖЕННЯМИ	26
<i>Дитиненко С.А.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ПРОЦЕССОВ В СТЕКОЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	29
<i>Єрмоленко О.А., Єрмоленко О.О.</i> ДИСТАНЦІЙНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ	32
<i>Жовтобрюх В.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ С ЧПУ И ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ	36