

**М. В. Георгіяду**

# ВІДНОВЛЕННЯ ВИСОКОТОЧНИХ МЕТАЛОВИРОБІВ ДОДАТКОВИМИ НАГРІВАМИ

У статті показані технологічні рішення для відновлювальної обробки зношених робочих розмірів металоріжучого інструменту та деталей підвищеної точності термічним впливом з нагріваними нижче температури фазової перекристалізації. Встановлено подовження строку служби металовиробів в 1,8–2,2 рази та можливість виготовлення вторинного інструменту, минаючи цикл переплаву металу.

**Ключові слова:** знос, відновлення, інструмент, розподіл карбідів, фази впровадження.

## 1. Вступ

В сучасних умовах виробництва більшість точних деталей машин і обробляючого інструменту виходять з ладу внаслідок зносу робочої поверхні; часто зношування має незначний ступінь, виріб при цьому втрачає необхідні розміри і його змушені знімати з виробництва чи зменшувати переточуванням. Проблема витрати інструменту, втрати його на стружку при багатократному переточуванні носить не тільки локальний, а й глобальний характер. Вдосконалення шляхів відновлення ріжучого інструменту і деталей підвищеної точності спрямоване на подолання світової кризи металоресурсів та погіршення екологічної ситуації. Тому дослідження, про які йдеться в статті, є актуальними для сьогодення.

## 2. Постановка проблеми

Проблемою, що існує на даний час, є вдосконалення шляхів термічного відновлення при знижених температурах, що не руйнують геометрію виробу та без вживання складних і дорогих технологічних схем.

## 3. Основна частина

**3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження.** На даний час термічне відновлення спрямоване, в основному, на залічування мікродефектів після тривалої експлуатації [1]. Досягти відновлення зношених точних металовиробів можна також проводячи термічне відновлення при температурах нижче температур перекристалізації [2], хіміко-термічним впливом при температурах, що не змінюють необхідного рівня властивостей відновлюваних точних металовиробів та впливом висококонцентрованими джерелами енергії [3, 4], чи при досить великому ступені зносу, нарощуванням необхідного шару на поверхні виробів з по-

дальшою обробкою запропонованими способами чи без неї.

**3.2. Результати досліджень.** Авторами отримані результати термічного відновлення натурального інструменту типу свердл зі сталей Р6М5, Р6АМ5 при температурах нагріву нижче фазової перекристалізації, що свідчать про відновлення зношеного робочого діаметру інструменту в межах допуску, при цьому термін експлуатації швидкорізального інструменту було подовжено: зенкерів і розверток в 2 рази в порівнянні із загальноприйнятою технологією і на 30–50 % розверток. Твердість інструменту залишається практично незмінною, а корозійно-абразивна зносостійкість збільшується на 20 %, технологічні властивості зберігалися на достатньо високому рівні (а.с. №№ 1534074, 1730181) [5, 6].

Подальше збільшення здатності до відновлення досягали впровадженням у поверхневий шар зношених металевих виробів при азотуванні фаз з більшим питомим об'ємом (патенти України №№ 55083, 61491). Насичення проводили при низьких температурах з попереднім окислюванням поверхні зразків. При цьому використовували накопичені при експлуатації структурні і деформаційні зміни; попереднє окислення сприяло утворенню в поверхневих шарах оксиду FeO, який відігравав роль переносника насичуючих елементів, підвищенню активності насичуючої суміші, збільшенню швидкості дифузії між поверхнею і середовищем [7, 8]. Збільшення робочих розмірів точних металовиробів виникало внаслідок поверхневих явищ при мікродеформаціях кристалічної ґратки при хіміко-термічному відновленні та при переході розтягуючих деформацій у пружну післядію в усьому об'ємі виробу, тобто виникав перерозподіл напруг та зміна їх знаку.

При зношуванні точних металовиробів нижче нижньої границі допуску, можливим стало відновлення робочих розмірів нарощуванням основною складовою сталей — залізом з подальшою

обработкою за запропонованими схемами термічного і (чи) хіміко-термічного відновлення, або минаючи їх [9, 10].

При катастрофічному зносі авторами отримані результати використання технології вторинного виготовлення інструменту, минаючи цикл переплаву металу (патент України № 46789). При цьому використовується мікроструктура, отримана після термообробки та експлуатації, що дозволяє зберегти більш рівномірний розподіл карбідної складової в об'ємі інструменту та зменшити температуру нагріву під гартування без зниження зносостійкості [11]. Показано, що деформація сприяє здрібнюванню карбідної фази, і це здрібнювання спадково зберігає свій вплив при всіх наступних етапах термічної обробки та термічного відновлення, що підтверджує принципи спадковості та металогенетики [12, 13].

### Література

1. Разработка методов восстановления работоспособности паропроводов высокого давления, отработавших расчетный срок, путем циклической термообработки [Текст] / руководитель Куманин В. И. (исследование паропроводов высокого давления системы ПЭО «Киевэнерго») : Всесоюз. заоч. машиностроит. ин-т, 1986. — 70 с.
2. Алимов В. И. Упрочнение инструмента для производства метизов [Текст] / В. И. Алимов, В. Г. Оноприенко // Ин-т «Черметинформация». — 1991. — Обзор. информ. сер. Метизное производство. — Вып. 2. — 21 с.
3. Алімов В. І. Спосіб відновлення поверхні інструмента зі швидкорізальної сталі [Текст] : пат. 37861 Україна : МПК С 21 D 9/22, С 04 В 35/26 / В. І. Алімов, М. В. Георгіаду, З. А. Дусягіна; заявл. 14.07.2008; опубл. 10.12.2008. Бюл. № 23. — 3 с.
4. Алімов В. І. Спосіб відновлення інструменту зі швидкорізальної сталі [Текст] : пат. 12538 Україна: МПК С 21 D 9/22, В 27 В 33/00 / В. І. Алімов, А. В. Оліфіренко, О. І. Шевелев; заявл. 01.08.2005; опубл. 15.02.2006. Бюл. № 2. — 3 с.
5. Алімов В. І. Властивості швидкорізальної сталі після відновлення зношеного інструменту [Текст] / В. І. Алімов, М. В. Георгіаду, Н. В. Жертовська // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. — 2010. — № 3(20). — С. 14—17.
6. Алімов В. І. Відновлення інструменту зі швидкорізальної сталі [Текст] / В. І. Алімов, М. Т. Єгоров, М. В. Афанасьєва // Зб. Матеріалів XI Міжнародної науково-технічної конференції. — Запоріжжя, 2008. — С. 143—145.
7. Alimov V. I. Size restoration tool by chemical-thermal treatment [Текст] / V. I. Alimov, M. V. Georgiadou, L. O. Zheltobruh // Сб. Матеріалов VII Международной конференции «Стратегия качества в промышленности и образовании». — Варна, Болгария, 2011. — С. 52—55.
8. Алимов В. И. Продукты окисления на стали как интенсификаторы химико-термической обработки [Текст] / В. И. Алимов, А. П. Штихно, М. В. Георгіаду // Наукові праці ДонНТУ. — Металургія. — 2007. — № 10(175). — С. 208—211.
9. Алимов В. И. Структура и свойства железного слоя на стальных изделиях [Текст] / В. И. Алимов, И. А. Уманская, М. В. Георгіаду // Наукові праці ДонНТУ. — Металургія. — 2010. — № 12(177). — С. 308—315.
10. Алимов В. И. Термическое восстановление размеров сопрягаемых деталей подвижного состава [Текст] / В. И. Алимов, Р. Р. Харисова, М. В. Георгіаду // Ресурсосберегаючі технології виробництва та обробки тиском матеріалів у машинобудуванні. Зб. наук. праць. — 2011. — С. 87—97.
11. Алимов В. И. Трансформация размерного состава карбидов при вторичном переделе быстрорежущего инструмента [Текст] / В. И. Алимов, Ю. В. Лобкова, М. В. Георгіаду // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2011. — № 12(177). — С. 308—315.
12. Алимов В. И. Разработка ресурсосберегающих технологий совмещенной деформационно-термической обработки для упрочнения стальных изделий с использованием проявлений наследственности и различных способов формообразования [Текст] : диссертация докт. техн. наук: 05.16.01. / В. И. Алимов. — Донецк, 1992. — 493 с.
13. Алимов В. И. Создание и использование анизотропии коррозионной устойчивости в высокоуглеродистых сплавах [Текст] / В. И. Алимов, Д. А. Баранов // Восточно-европейский журнал передовых технологий. — 2010. — № 4/1(46). — С. 62—70.

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ НАГРЕВАМИ

М. В. Георгіаду

В статье показаны технологические решения для восстановительной обработки изношенных рабочих размеров металлорежущего инструмента и деталей повышенной точности термическим влиянием с нагревами ниже температуры фазовой перекристаллизации. Установлено продление срока службы металлоизделий в 1,8—2,2 раза и возможность изготовления вторичного инструмента, исключая цикл переплава металла.

**Ключевые слова:** износ, восстановление, инструмент, распределение карбидов, фазы внедрения.

*Марія Вікторівна Георгіаду, асистент кафедри фізического матеріалознавства «Донецький національний технічний університет», тел.: (095) 0640437, e-mail: geote@mail.ru.*

### RENEWAL OF HIGH-FIDELITY HARDWARE ADDITIONAL HEATINGS

M. Georgiadou

In the article technological decisions are retined for restoration treatment of threadbare workings sizes of metal-cutting instrument and details of enhanceable exactness by thermal influence with heatings below of phase recrystallization. The extension of term of service of hardware is set in 1,8—2,2 time and possibility of making of the second instrument, except the cycle of remelt of metal.

**Keywords:** wear, renewal, instrument, distributing of carbides, phases of introduction.

*Maria Georgiadou, assistant Department of Physical Materials Science of «Donetsk National Technical University», tel.: (095) 0640437, e-mail: geote@mail.ru.*