

ШХ15 (HRC 48–50) і с відновленим покриттям порошком ПГ-СР4 (HRC 50–56) і забезпечили високе якість поверхності.

Дальнєше підвищення ефективності використання потенціально високих режущих

своєх інструментів із ПСТМ, розширення існуючих і визначення нових областей їх застосування можливо лише на основі всестороннього дослідження конструктивних особливостей інструмента.

#### Література

1. Сверхтвердые материалы. Получение и применение в 6 т. / Под общей ред. Н.В. Новикова.– Т. 5. Обработка материалов лезвийным инструментом / Под ред. С.А. Клименко.– К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2006.– 316 с.
2. Патент України на корисну модель № 98885. Різальний інструмент / С.А. Клименко, В.В. Бурикін, Ю.Е. Рижов. – Бюл. – 2015.– № 9.

*Варюхно В.В., Довгаль А.Г., Данилейко О.В., Сидоренко О.Ю.*

*Національний авіаційний університет, Київ, Україна*

## ПРОДОВЖЕННЯ РЕСУРСУ ТА ПОЛІПШЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

В конструкціях сучасних двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) для збільшення коефіцієнту наповнення циліндра та більш ефективної продувки циліндрів встановлено по два впускних та випускних клапани [1]. Такі конструктивні заходи суттєво поліпшують паливну ефективність двигунів та потужність, проте ускладнюють проблему герметизації системи клапан-сідро, та підвищення їх зносостійкості.

Сідла клапанів, як і самі клапани, працюють в дуже важких умовах. Температура вихлопних газів в бензинових двигунах може досягати 950–980 °С. При цьому сідла клапанів піддаються дії циклічних теплових і ударних навантажень, а також хімічній і фізичній дії газів паливної суміші, що відходять.

Основні експлуатаційні і технологічні вимоги, що пред'являються до матеріалів для сідел клапанів:

- твердість, співрозмірна з твердістю клапана (35-40 HRC);
- зносостійкість в умовах сухого тертя при температурі 600 оС для випускного сідла клапана;
- термостабілізація матеріалу по структурі і механічним властивостям в діапазоні робочих температур;
- корозійна стійкість, жаростійкість під дією вихлопних газів;
- достатня теплопровідність, що забезпечує

швидке відведення тепла від робочої фаски сідла;

- технологічність виготовлення і добра механічна обробка.

Для виробництва сідел клапанів ДВЗ використовується широкий спектр матеріалів, як металоїчних так і керамічних [2, 3]. Одночасно з технічними вимогами до матеріалів виносяться і економічні вимоги – мінімальна вартість складових компонентів, мінімальна їх кількість та найдешевша технологія їх отримання.

У якості основи матеріалу для сідел клапанів найбільш пасує карбід хрому, що легко добувається карбюризациєю оксиду хрому, тому що карбід хром поєднує помірний комплекс властивостей твердості, жаростійкості поряд з технологічними припрацьовуваності та легкості обробки. Для підвищення щільності матеріалу в нього варто вводити металевий складник в якості основи якого обрано жароміцний та коррозійно-стійкий нікель. Технологія отримання матеріалу спікання в неконтрольованій атмосфері.

Таким чином мета майбутніх досліджень з'ясувати склад та технологічні особливості отримання композиційного матеріалу та визначення його властивостей в умовах високотемпературного фреттинг зношування, що максимально близько моделює умови роботи пари «клапан-сідро».

Отже, така система та технологія отримання матеріалу дозволить отримати достатню кількість однотипних кільцевих виробів для подальшої їх

обробки та встановлення у якості сідел клапанів сучасних ДВЗ з метою підвищення їх ресурсу та паличної ефективності.

### *Література*

1. Моделювання триботехнічних характеристик захисних покриттів для деталей силових установок авіаційної наземної техніки / М.Ф. Дмитриченко, А.Г. Довгаль, О.М. Білякович та ін. // Проблеми трибології. – № 1. – 2017. – С. 49–58.
2. Патент № 2180015 С22С33/02, С22С38/16 Российской Федерации Порошковый материал для изготовления седел клапанов двигателя внутреннего сгорания / В.А. Руденко, С.З-О. Джафаров, Г.Н. Кулешова. – Бюл. – № 38.
3. Патент № 53010 Композиційний зносостійкий матеріал на основі карбіду кремнію / А.Г. Довгаль, А.П. Уманський, О.А. Тамаргазін та ін. – Бюл. – 2010. – № 18.

*Клименко С.А.*

*Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, Киев, Украина.*

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТОКАРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СВЕРХТВЕРДЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ cBN**

Совершенствование технологий механической обработки изделий из конструкционных материалов, в том числе закаленных сталей, чугунов, твердых сплавов и др., связано с повышением производительности и снижением стоимости обработки за счет увеличения режимов резания, что, в свою очередь, обусловлено созданием новых режущих инструментов с применением высокоэффективных инструментальных композитов, таких как сверхтвердые материалы (ПСТМ) на основе кубического нитрида бора (cBN).

Согласно стандарта ISO 1832-2012, композиты на основе cBN делятся на три группы – ВН, ВЛ, ВС.

Композиты группы ВН – с количеством cBN в диапазоне 70–95 об. %, являются существенно монофазными, но гетерогенными по своей структуре. К группе ВЛ относятся композиты с 45–65 об.% cBN. Матрица, дисперсность структуры которой соответствует субмикронному диапазону, мультифазна и имеет сложный химический состав на основе керамических компонент с TiN, Ti(C, N), TiC, TaN, TiB<sub>2</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiC, МАХ-фаз. Группа ВС объединяет композиты на основе cBN с защитными покрытиями.

Ниже показаны технологические возможности режущих инструментов, оснащенных поликристаллическими сверхтвердыми материалами на основе cBN, созданными в Институте сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины.

Режущие инструменты, оснащенные композициями группы ВН (содержание cBN 75–95%), позволяют эффективно обрабатывать изделия из различных чугунов, легированных сталей высокой твердости, твердых сплавов с содержанием WC > 15%, деталей с напыленными самофлюсующимися покрытиями и наплавленными покрытиями сплавами мартенситного класса высокой твердости.

Для эффективной обработки броней дробилок из литой стали 110Г13Л как по корке, так и после ее удаления, применяются инструменты, оснащенные пластиной RNUN 19070Т из композита системы «cBN-AN, AlB12» (содержание cBN 97%). При точении по корке со скоростями резания 70–100 м/мин, с подачами 0,3–0,4 мм/об и глубинами резания до 8–9 мм стойкость резцов составляет 120–180 мин.

Точение деталей, наплавленных сварочными, наплавочными, порошковым проволоками, спеченными лентами, напыленных с оплавлением