УДК 621.91

А.С. ГОРДІЄНКО, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Ю.О. ЛЮРА, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
Д.О. ЛЕБЕДЄВ, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
С.М. КОНОНЕНКО, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
С.С. ДОБРОТВОРСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Харків, Україна

Підвищення ефективності обробки виробів машинобудування з використанням методу високошвидкісної обробки

Високошвидкісна обробка різанням являється прогресивною та швидко розвиваючою технологією обробки металів. В останній час, ця технологія почала активно впроваджуватися в практику, завдяки розвитку теорії різання. Скорочення тривалості повного виробничого циклу від ідеї нового продукту до готової деталі являється одним з центральних моментів збереження та підвищення конкурентоздатності підприємств у багатьох галузях промисловості. У цьому зв’язку високошвидкісна обробка притягує до себе все більше уваги та стоїть у центрі багатьох дискусій. Є багато відкритих та спірних питань, одначе не викликає заперечень той факт, що така обробка різанням заволожує все нові та нові області застосування. Фізична сутність обробки металів різанням полягає у видаленні з заготовки поверхневого шару металу у вигляді стружки, для того щоб отримати з заготовки деталь потрібної форми, заданих розмірів і забезпечити необхідну якість поверхні. Високі швидкості пред’являють великі вимоги до конструкції верстатів, управлінню їх робочими органами, підвищеної міцності інструменту, способам його кріплення і іншим важливим моментам.

Датою народження ВШО являється 27-го квітня 1931. У цей день німецький винахідник Соломон С. отримав патент № 523594 «Спосіб обробки металів різанням» [1]. Соломону вдалося віднайти, що при досягненні визначеної швидкості різання відбувається істотне зниження температур у зоні різання. Він також показав, що для конкретного матеріалу існує визначена швидкість різання, при досягненні якої подальша обробка різанням неможлива. На сьогоднішній день швидкість різання при застосуванні ВШО у 5–10 раз перевищує швидкість різання при нормальній обробці.

На жаль, проведені до сьогоднішнього дня численні дослідження не призвели до однозначного наукового підтвердження теорії Соломона. Зниження температури у зоні різання по різному для різних матеріалів. Температура знижується незначно для сталі та чавуна, та дуже помітно для алюмінію та інших металів, які не містять залізо. Визначення повинно базуватися на інших факторах.

Ціллю роботи є підвищення ефективності обробки виробів машинобудування з використанням метода високошвидкісної обробки. У ході

дослідження потрібно буде визначити, чи можна за допомогою ВШО підвищити технологічність виробництва, що повинно підвищити якість та знизити вартість за рахунок спрощення технологічного процесу та скорочення часу обробки.

Правильно застосовувана високошвидкісна обробка забезпечує рішення проблеми якості. Вона повністю часто виключає необхідність ручної доробки. Це особливо необхідно для виробництва складних 3D-деталей з багатофункціональними поверхнями та компонентами.

Завдяки тому, що від 75–95 % теплової енергії, яка виникає, під час обробки залишається у стружці, ВШО може здійснюватися без мастильно-охолоджуючої рідини. Підвищення швидкості різання, окрім задовільних якостей, має й недолік, внаслідок погіршення умов роботи ріжучої кромки різця. Кількість тепла, що виникло при ВШО на ріжучій кромці перевищує кількість тепла при звичайних швидкостях різання. Це викликано тим, що різець отримує теплоту з більшої кількості частинок стружки, за той же час, ніж при звичайній швидкості.

Через незадовільні фактори різання, до матеріалу різців пред’являють особливі умови: висока теплостійкість інструмента, зносостійкість, міцність та ін. [3]. Відповідають цим вимогам матеріали, такі як: сучасні тверді сплави, синтетичні надтверді матеріали на основі полікристалічних алмазів, PCBN (кубічний нітрид бора), мінералокераміка на основі Al_2O_3 та ін. [2].

Успішному впровадженню високошвидкісної обробки передував розвиток всіх складових процесу обробки – інструмента, інструментальних матеріалів та покриттів, інструментальних оправлень, швидкодіючих систем ЧПУ, програмного забезпечення для підготовки управляючих програм CAD/CAM, нарешті, верстатів [4].

Основними проблемами при виготовленні виробів машинобудування являються великі розміри деталей, а також те, що вони виконані з різних матеріалів – як звичайних сталей, так і в’язких електротехнічних.

У даний час ВШО останніх є недостатньо вивченою. Тому в роботі приведена розробка та порівняння різних типів технологічних процесів виготовлення виробів машинобудування, що дозволило підвищити технологічність виробництва, тим самим підвищити якість готових виробів, знизити їх вартість, за рахунок спрощення технологічного процесу та скорочення часу обробки.

Список літератури:

1. Deutsche Patenschrift Nr. 523594: “Verfahren zur Bearbeitung von Metallen oder bei einer Bearbeitung durch schneidende Werkzeuge sich ähnlich verhaltende Werkstoffe”.

2. *Д. В. Кожевников* Режущий инструмент/ *Кожевников Д. В., Гречишников В. Л., Кирсанов С. В., Кокарев В. И., Схиртладзе А. Г.* – М.: Машиностроение, 2005. – 528 с.

3. *В. Г. Солоненко*, Резание металлов и режущие инструменты / *Солоненко В. Г., Рыжкин А. А.* – Инфра-М, 2011. – 416 с. ISBN: 978-5-16-004719-5.

4. *Артем Аведьян*. Высокоскоростная обработка, инструмент – повышение эффективности производства. Журнал «САПР и графика», 9/2007.