

а – профіль деталі в перерізі, перпендикулярному до осі початкового циліндра; б – обробка початкового циліндра деталі по початковій площині інструмента

Рис. 2 – Графічне визначення профілю інструмента при коченні початкової окружності деталі по початковій прямій інструмента:

Обробку за методом обкатки складних фасонних поверхонь можна проводити за схемою, яка відповідає коченню без ковзання при проходженні початкового циліндра деталі з початкового циліндру інструменту. При зазначених рухах поверхня деталі відносно інструмента буде займати ряд послідовних положень, що огинаюча до яких буде вихідною інструментальною поверхні.

Реальні схеми обробки поверхонь деталей будуть складніше розглянутих. Вони додатково включають переміщення інструмента вздовж деталі, що призводить до переходу від обробки одного профілю перерізу деталі до іншого. Крім того, для забезпечення певної швидкості різання інструменту повідомляють обертання навколо його осі. Цей рух приводить до переміщення вихідної поверхні «самої по собі» і не змінює характеру взаємного розташування поверхні деталі і вихідної поверхні інструмента.

Схеми обробки фасонних поверхонь копіюванням можуть бути реалізовані на відповідних верстатах, що забезпечують необхідні для створення заданої поверхні деталі рухами інструменту і заготовки.

Список використаних джерел

1. Родин П. Р. Обработка фасонных поверхностей на станках с числовым программным управлением / П.Р. Родин, Г.А. Линкин, В. Н. Татаренко. – К.: Техніка, 1976. – 200 с.
2. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И.Башмаков. — 5-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 256 с.
3. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Дубовик., П. Юрик. - 4-те вид. - К.: Ігнатекс-Україна, 2013. - 648 с.

УДК 621.923.42

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ ПЕРА ТА ЗАМКА ТУРБІННОЇ ЛОПАТКИ ОРІЄНТОВАНИМ ІНСТРУМЕНТОМ

Рудник А.Г., студ. групи ММБн-171

Наукові керівники: Кальченко В.І., д.т.н., проф. каф. АТ та ГМ,

Сіра Н.М., к.т.н., доц. каф. АТ та ГМ

Чернігівський національний технологічний університет

В авіаційній промисловості, газо- та гідротурбінному двигунобудуванні, при виготовленні компресорів та ін. широко використовуються лопатки. Особливістю даного типу деталей є складність профілю та необхідність отримання високих параметрів точності та шорсткості. Формоутворення деталей із складними криволінійними поверхнями є актуальною проблемою. При виготовленні даного класу деталей машин, необхідно з одного боку витримувати високі вимоги по якості отримання геометричних розмірів, шорсткості і фізико-механічного стану поверхневого шару, з іншого боку підвищувати продуктивність їх випуску в зв'язку з вимогами ринку. Отримання високої якості виробів з досягненням високої продуктивності обробки та гнучкістю виробництва можливе з використанням універсальних технологій круглого шліфування на верстатах з ЧПК.

В процесі вивчення даного питання було проведено патентний пошук, у результаті якого із понад 20 сучасних патентів, які пропонують нові схеми та технології обробки криволінійних поверхонь, було обрано аналог та прототип з метою розробки нового способу шліфування. У якості аналогу обрано патент «Спосіб шліфування пера та замка лопатки за один установ» [4], в якому розглядається обробка замка лопатки, при цьому схема аналогічна обробці циліндричних поверхонь, однак подача визначається за

допомогою параметра часу. Головним недоліком даного способу є тривалий контакт інструмента з поверхнею деталі, що призводить до значного підвищення температури у зоні обробки.

За прототип обрано спосіб обробки, при якому шліфування криволінійних поверхонь лопаток газотурбінних двигунів здійснюється двома алмазними кругами [5]. При використанні запропонованої схеми обробки подача на стрічку вибирається в залежності від необхідної шорсткості поверхні лопатки. Недоліком використання даного способу є наявність двох алмазних кругів, що збільшує технологічний час на налаштування та заміну інструмента, крім того зменшується точність обробки.

З метою забезпечення зростання продуктивності та якості обробки пера та замка турбінної лопатки запропоновано схему обробки (рис. 1), де шліфувальний круг обертається навколо власної осі, з метою здійснення головного руху різання, та виконує рух подачі у горизонтальному та вертикальному напрямках. В процесі обробки турбінна лопатка закріплюється в центрах та здійснює контрольовані повороти навколо власної осі, які узгоджені з рухом інструмента. При цьому шліфувальний круг повертають на деякий кут ψ , який змінюється вздовж профілю деталі, за рахунок чого відбувається перерозподіл знімаемого припуску та зменшення теплонапруженості процесу обробки. Схема умовного руху центру шліфувального круга відносно лопатки показана на рис. 1, б.

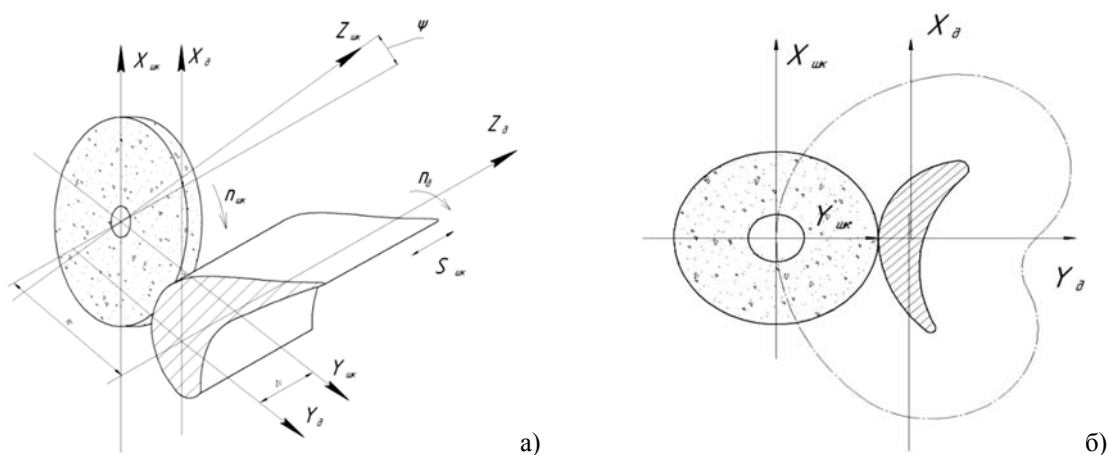


Рис. 1. Схема шліфування криволінійної поверхні пера турбінної лопатки

Список використаних джерел

1. Кальченко В.И. Шлифование криволинейных поверхностей крупногабаритных деталей / В.И. Кальченко. – М.: Машиностроение, 1979. – 161 с.
2. Кальченко В.И. Научные основы шлифования криволинейных поверхностей с управляемой ориентацией абразивного инструмента / Диссертация докт. техн. наук. Харьков: ХГПУ. – 1994. – 329 с.
3. Грабченко А.И., Кальченко В.И., Кальченко В.В. Шлифование со скрещивающимися осями инструмента и детали (Монография). – Чернигов: ЧГТУ, 2009. – 356 с.
4. Патент RU Патент №2047467 Российская Федерация, МПК В24В. Способ шлифования пера и замка лопатки газовой турбины за один установ.
5. Патент UA №67147 України, МПК В24В 19/00. Спосіб шліфування криволінійних поверхонь лопаток газотурбінних двигунів двома алмазними кругами /Кальченко В.І., Кальченко В.В., Горовой П.С.; опубл. 10.02.2012, Бюл. №3.

УДК 621.914.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРУВАННЯ КУЛАЧКІВ ЗІ СХРЕЩЕНИМИ ОСЯМИ ІНСТРУМЕНТА ТА ДЕТАЛІ

Следнікова О.С., к.т.н., Винник В.О., аспірант кафедри АТ та ГМ
Науковий керівник: Кальченко В.І., д.т.н., професор
Чернігівський національний технологічний університет

В машинобудуванні, тракторобудуванні, автомобілебудуванні, суднобудуванні, та інших галузях промисловості, при виробництві устаткування для легкої промисловості широко використовуються різноманітні циліндричні поверхні складного профілю, до яких постійно підвищуються вимоги до точності та продуктивності обробки. Для отримання високої продуктивності при забезпеченні необхідної точності необхідно розробити ефективні універсальні способи фрезерування деталей.

При обробці кулачка розподільчого вала під час обертання точка контакту фрези з кулачком виходить з площини, яка проходить через осі обертання інструмента та деталі, це приводить до зміни глибини врізання. При цьому глибини врізання буде завжди більше величини припуску, що знімається.

Провідна фірма Junker (Німеччина) [1, 2] виконує обробку опорних шийок та кулачків розподільчих валів вузьким шліфувальним кругом, висота якого менша довжини опорних шийок. При обробці кулачків