

точність розмірів та висока надійність технологічного процесу забезпечується системою вимірювання в процесі обробки.

Кампанія Sandvik займається виготовленням фрез (рис. 1, б) для обробки колінчастих валів та інших деталей [5].



Рисунок 1 – Фрезерування кількома фрезами одночасно:  
а – Heller; б – Sandvik

Шліфування корінних шийок колінчастих валів на заводі Харверст проводиться тільки в центрах, це є технологічно правильним, та забезпечує мінімальні відхилення співвісності корінних шийок валу з віссю маховика та поверхнями під сальникову набивку або гумові манжети, контрольні заміри виконують працівники й передають на подальшу обробку [6].

Проаналізувавши вище сказані способи механічної обробки колінчастого вала можна сказати, що обробка деталі є більш продуктивною та економічною на підприємствах з повністю автоматизованим виробництвом.

#### Список використаних джерел

1. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для СПО / С.Г. Ярушин. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 564 с.
2. Основи патентознавства та авторського права. Методичні вказівки до практичних та розрахунково-графічних робіт для студентів за напрямом підготовки 0902 «Інженерна механіка», спеціальності 8.090203 «Металорізальні верстати та системи» / Укл.: Кальченко В.І., Кальченко В.В. – Чернігів: ЧДТУ, 2008. – 57 с.
3. Flexible manufacturing systems RFK DRZ RFN MCC // Prospect firm HELLER. Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH, Gebruder-Heller-Straße 15. 72622 Nürtingen. Germany., 8 p. URL: [www.heller.biz](http://www.heller.biz).
4. Верстати для шліфування колінчастих валів. URL: <https://www.junker-group.com/ru/shlifovalnye-stanki/products/jucrank/>.
5. Рішення для обробки колінчастих валів. URL: <https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/industrysolutions/automotive/engine/pages/crankshaft-solutions.aspx>
6. Шлифовальные станки завод «Харверст». Харьковский станкостроительный завод «Харверст». Харьков, 20 с. URL: [www.harverst.com.ua](http://www.harverst.com.ua).

УДК 621.923

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ КОРИННИХ І ШАТУННИХ ШИЙОК КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА

Терехов В. К., студ. гр. ММБп-191

Наукові керівники: Кальченко В. І., д.т.н., проф., Следнікова О. С., к.т.н.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Колінчастий вал – вал складної форми, призначений для перетворення зворотно-поступального руху (поршня) в обертальний рух навколо своєї осі. Основними елементами колінчастого вала є: корінні шийки, шатунні шийки, щоки, передня вихідна частина вала, задня вихідна частина вала (хвостовик) і противаги. Колінчастий вал – дуже важлива деталь будь-якого двигуна, яка в процесі роботи постійно піддається різноманітним навантаженням. Особливу увагу необхідно приділити шатунним і корінним шийкам, які працюють у більш суворих умовах через що виникають задири і тріщини, які дуже пагубно впливають на

подальшу роботу двигуна. Колінчастий вал виготовляють з високо вуглецевої сталі 45Г2, замітник – сталі: 40Х, 50, 50Г2 [1, 2].

Найбільш широко застосовуваним при великосерійному виробництві багатопідшипникове шліфування, при якому декілька шліфувальних кругів, що закріплені на одному шпинделі одночасно виконують обробку одразу всіх шатунних або корінних шийок. Застосовувані при цьому верстати досить відомі і сконструйовані таким чином, що на станині верстата за допомогою шліфувального шпинделя і пристосування для правки встановлений механізм поперечної подачі. Наприклад верстат моделі RTM 270 [3, 4].

В роботі [5] описано спосіб шліфування колінчастого вала, де за одне закріплення здійснюється шліфування корінних і шатунних шийок. Корінні та шатунні шийки можуть мати різні допуски на обробку, їх попередньо і остаточно шліфують різними шліфувальними кругами. За рахунок вибору шліфувального круга для обробки певних шийок можна забезпечувати необхідну якість обробленої поверхні. Спочатку попередньо шліфують корінні шийки, потім остаточно шліфують шатунні шийки, після чого остаточно шліфують корінні шийки.

Для високошвидкісного шліфування застосовують керамічний шліфувальний круг CBN, максимальна швидкість різання – 200 м/с. Він допускає високі швидкості різання і має високу стійкість. Шліфувальний круг CBN максимально забезпечує задані допуски. Замість шліфувальних кругів CBN можна використовувати електрокорундові шліфувальні круги [6].

Для отримання високої точності оброблених поверхонь колінчастих валів застосовують шліфувальні круги CBN, швидкість різання обирають в інтервалі значень 40-140 м/с, переважно – 80-120 м/с, а для гальванічних кругів CBN – 80-200 м/с, переважно – 100-140 м/с. Також можна застосовувати електрокорундові шліфувальні круги зі швидкостями різання в діапазоні 35-100 м/с, переважно – 45-70 м/с [6].

Для забезпечення необхідної точності та якості оброблених поверхонь колінчастий вал залишається в одному закріпленні при попередньому та остаточному шліфуванні. При цьому не витрачається час на переналагодження верстата та установку і зняття колінчастого вала, а також під час шліфування шийок знімаються напруження в матеріалі, що виключає викривлення колінчастого вала після обробки [7].

#### Список використаних джерел

1. Шліфування колінчатих валів. URL: <http://ua.ovva.com.ua/catalog/shlifuvannja-kolinchatih-valiv.html>
2. Виготовлення колінчастих валів. URL: [https://uk.wikipedia.org/http://4ua.co.ua/manufacture/yb2ad68b5d53b88421316c27\\_0.html](https://uk.wikipedia.org/http://4ua.co.ua/manufacture/yb2ad68b5d53b88421316c27_0.html)
3. Шліфувальний верстат RTM 270/1950 URL: <https://www.mehanika.ru/equipment/shlifovalnye-stanki-dlya-obrabotki-kolenchatykh-valov/RTM270-1950/>.
4. Пат. № 3782 Україна, МПК В24В 5/00 Верстат для шліфування шийок колінчатих валів / Дятел М. М., Ральф Г.К., Снісаренко І.М., Синяговський І.І.; заявник та патентовласник Лубенський верстатобудівний завод "КОМУНАР". – №93101062; заявл. 24.12.1992; опубл. 27.12.1994. Бюл. №6.
5. Пат. № 2240218 Росія, МПК В24В 1/00, В24В 5/42. Предварительное и окончательное шлифование коленчатого вала за одно закрепление / Эрвин Юнкер (DE); заявитель и патентообладатель ЭРВИН ЮНКЕР МАШИНЕНФАБРИК ГМБХ (DE) заявл. 20.04.2000; опубл. 20.11.2004.
6. Пат. № 2303510 Росія, МПК В24В 5/42. Способы и устройство для шлифования коренных шеек коленчатых валов / Эрвин Юнкер (DE); заявитель и патентообладатель БСГ ГОЛИЦЕ А.С. (CZ) заявл. 10.09.2002; опубл. 27.07.2007.
7. Пат. № 2480320 Росія, МПК В24В 5/42, МПК В24В 49/00. Способ шлифования коренных и шатунных подшипников коленчатого вала с помощью наружного круглого шлифования и устройство для осуществления способа / Химмельсбах Георг (DE); заявитель и патентообладатель ЭРВИН ЮНКЕР МАШИНЕНФАБРИК ГМБХ (DE) заявл. 13.01.2009; опубл. 27.04.2013.