

3. А.с. №874274 СССР, МКИ В23С 3/04. Способ фрезерования тел вращения / Д.М. Затуловский, В.А. Комаров, А.А. Михайлов, В.В. Плешаков; заявитель и патентообладатель Всесоюзный заочный машиностроительный институт №2784778/25-08; заявл. 25.06.79; опубл. 23.10.81, Бюл. №39.

4. Шліфувальні верстати. URL: <https://www.junker-group.com/grinding-machines/>.

5. NILES-SIMMONS Кемниц / Германия. URL: <https://niles-simmons.de/>.

6. Обладнання EMCО. URL: <http://technopolice.com.ua/emco/>.

УДК 621.9

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ КОЛІНЧАСТОГО ВАЛА

Катюхов М. Р., ст. гр. МАТн-181, **Мандрико М. Ю.**, ст. гр. ММБп-191

Науковий керівник: **Кальченко В. В.**, д.т.н., проф. **Следнікова О. С.**, к.т.н.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Колінчастий вал є одним із основних складових кривошипно-шатунного механізму двигунів внутрішнього згорання. Від особливостей конструкцій вала залежить ефективність роботи двигуна: потужність, коефіцієнт корисної дії.

Основними конструктивними елементами колінчастого вала є опорні елементи (шийки) та шатунні шийки. Конструктори приділяють увагу формі та розмірам, як корінних так і шатунних шийок, оскільки від цих параметрів буде залежати працездатність автомобіля, а це означає відсутність задирів шийок, перегрів і розплавлення вкладишів колінчастого вала, знос отворів фланця вала під болти кріплення маховика. Тому дуже важливим є вибір матеріалу та способу кінцевої обробки робочих поверхонь деталі при проектуванні [1].

У машинобудуванні широко використовується обробка заготовок фрезеруванням. Фрезерування забезпечує виготовлення деталей з невеликими відхиленнями форми, розмірів, відносно малою шорсткістю поверхні і високу продуктивність обробки.

При обробці шатунних шийок, які відповідно до вимог технічних умов повинні мати необхідну кутову координацію, опорною технологічною базою є спеціально фрезеровані майданчики на щоках. Після закінчення виготовлення колінчасті вали зазвичай піддають динамічному балансуванню в зборі з маховиком.

У світі обробка колінчастих валів здійснюється на фрезерних верстатах з системою ЧПК. За один установ деталі можуть бути оброблені всі опорні шийки, торці і шатунні шийки. Із застосуванням профільних фрез одночасно з контуром можуть бути оброблені і фаски. Це дозволяє значно спростити технологічний процес обробки, зменшити трудомісткість виготовлення та кількість обладнання на лінії [2].

Розглянемо фрезерування валів в Німеччині на прикладі компанії Heller, а шліфування на прикладі компанії Junker. Обробка колінчастого вала відбувається автоматично на верстатах з системою ЧПК в яких задані параметри обробки, частота, час, та швидкість. Використовуються верстати з одним різальним інструментом або кількома (рис. 1, а), які працюють паралельно, це дві дискові фрези для обробки колінчастих валів з тангенціально (М641) і радіально розташованими пластинами (М642), деталь закріплена в патронах. З розробкою фрези (для торцевого фрезерування) з'явився новий спосіб розташування пластин на фрезах, це дозволило збільшити величину стружкової канавки і кількість ефективних зубів в порівнянні з традиційними фрезерними інструментами з тангенціальним розташуванням пластин, являється універсальним і продуктивним методом, який використовується в основному при обробці великих партій автомобільних колінчастих валів малих і середніх розмірів. Ця нова конструкція скоротила час обробки і поліпшила відведення стружки. Після завершення робіт верстат сам автоматично вимірює розміри поверхні мікрометром, після чого деталь йде на подальше шліфування та полірування шийок [3].

Верстат для некруглого шліфування JUCRANK виконує всі задачі по шліфуванню колінчастих валів [4]. Шліфування маятниковим методом в одному закріпленні та виробнича концепція верстата забезпечують максимальну точність та невеликий час циклу. Оптимальна

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].



а



б

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.
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.

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