

Ляшук О.Л., Гевко І.Б., Казмірчук П.В.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗТОЧНИХ ГОЛОВОК ДЛЯ БЛОКІВ ЦИЛІНДРІВ

Приведена конструкція пристрою для розточування гільз блоків циліндрів. Приведені графічні залежності зміни $Sp/Sш$ від кута розміщення шарнірів у РГ і залежність величини подачі різця від глибини розточування. Циліндри блоків двигунів є головною відповідальною частиною і їх стан в значній мірі визначає поступність двигуна і справність його роботи. Режими різання при розточуванні 190...250об/хв., подачі 0,125...0,2мм/об. і глибини різання 0,5мм твердосплавним різцем ВК2. Тонке розточування ведеться при швидкостях різання 120...1000м/хв., подачах 0,02...0,12мм/об., глибиною різання 0,05...0,3мм. Таке розточування забезпечує точність обробки в межах границі точності Н6-Н7 з шорсткістю $Ra=0,7$ мм. Хонінгування забезпечує шорсткість $Ra=0,2...0,5$ мкм, що відповідає 6-7 квалітету точності.

Ключові слова: розточна головка, блок циліндра, технологічний процес, режими різання.

Постановка проблеми. Зростання вимог до сучасних автомобілів пов'язано з підвищенням експлуатаційної надійності і довговічності, безпеки руху, екологічності й зниження експлуатаційних вимог викликає необхідність постійного підвищення якості роботи усіх їхніх систем, що забезпечують при конструюванні та виготовленні, підтримується на досягнутому рівні процесі експлуатації. Удосконалення організаційних форм і технологічних процесів виготовлення і ремонту автомобілів, підвищення і зниження собівартості продукції є першочерговим завданням, які стоять перед автомобільною галуззю. Блоки циліндрів є базовими деталями двигунів автотранспортних засобів і від їх роботи залежить якісна, надійна і довготривала робота. Блоки циліндрів є дорогими деталями відлитими у більшості випадків із сірого чавуну або алюмінієвого сплаву. Основними елементами блоку циліндра є отвори-робочі циліндри, які виготовляють зі змінних гільз або самих отворів і отвори під гнізда клапанів. Випробування блоків циліндрів на придатність до роботи випробовують на гідравлічних стендах. Випробувальний блок встановлюють на стіл, водяні отвори заглушають відповідними фланцями з гумовими прокладками. Вода поршневыми насосами нагнітається у водяну сорочку блока під тиском 2-4атм. Випробування здійснюється протягом 5хв. Відсутність підтікання говорить, що блок справний і готовий до експлуатації.

Аналіз останніх джерел і публікацій. Питаннями технології автобудування присвячені праці Шадричева В.А.[1], Іванова В.П.[2], Колесника П.А.[3], Гусева А.П.[4], Сасова В.В. [5], Гевко Б.М. [6] та багатьох інших. Однак цілий ряд питань з виготовлення гільз блоків циліндрів потребують свого подальшого вирішення.

Мета роботи. Обґрунтування параметрів розточних головок для оброблення гільз циліндрів двигунів автотранспортних засобів на основі ресурсних технологій.

Результати досліджень. Пристрій для розточування ущільнюючих циліндричних поясків під гільзи блоків циліндрів (рис.1) виконано у вигляді шліцевого штока 1, який по посадці ковзання встановлений в центральний шліцевий отвір циліндричного корпусу 2 з можливістю осьового і кругового переміщення, нижній кінець якого виконано конусної форми 3. По зовнішньому діаметру руховий корпус є у взаємодії з підтискнуою втулкою 4, яка знизу жорстко закріплена до конічної центрувальної втулки 5, яка зовнішньою нижньою конусною поверхнею є у взаємодії з конічною поверхнею конічної центрувальної втулки 6, знизу на циліндричному пояску якої жорстко встановлено підшипник кочення 7 внутрішнім діаметром. Зовнішнім діаметром підшипник кочення 7 встановлено у внутрішній діаметр циліндричного корпусу 8, нижній циліндричний бурт 9 якого зовнішнім діаметром є у взаємодії з внутрішнім отвором блока циліндрів 10 в якому необхідно розточувати ущільнюючі пояска 11.

З нижнього торця конічної центрувальної втулки 5 рівномірно по колу виконано три радіальні пази 12, які є у взаємодії з розточними різцями 13, які відтиснуті до осі корпусу за допомогою відтискних пружин 14. Останні встановлені на циліндричних виступах розточних різців 13 зі сторони ріжучих елементів 15. Крім цього розточні різці 13 конусними торцевими поверхнями є у взаємодії з конусною поверхнею 3 шліцевого штока 1.

Застосування проміжних шарнірних тяг 1 РГ (рис. 2) між оправкою 2 з конусом Морзе, з'єднаною з шпинделем верстата і держакон різця 3, розміщених під кутом до напрямків руху, передбачає нерівномірність подачі різця до подачі шпинделя.

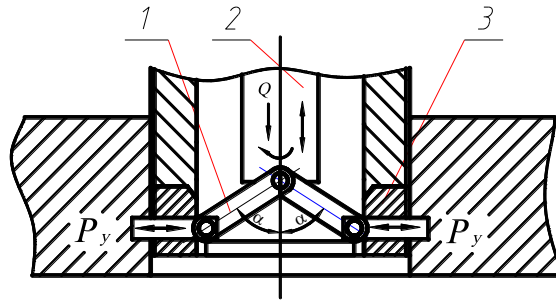


Рис. 2. Розміщення шарнірних тяг в розточних головках

Для різних значень кутів α рівномірність і величина подачі різців є різною. Оптимальне значення діапазону зміни кута α , який в першу чергу повинен забезпечити рівномірність подачі різця, що є важливим параметром в дослідженні конструктивних параметрів РГ. Розрахункова схема зміни величин подачі шпинделя S_w і різця S_p для різних кутів α зображена на рис. 3.

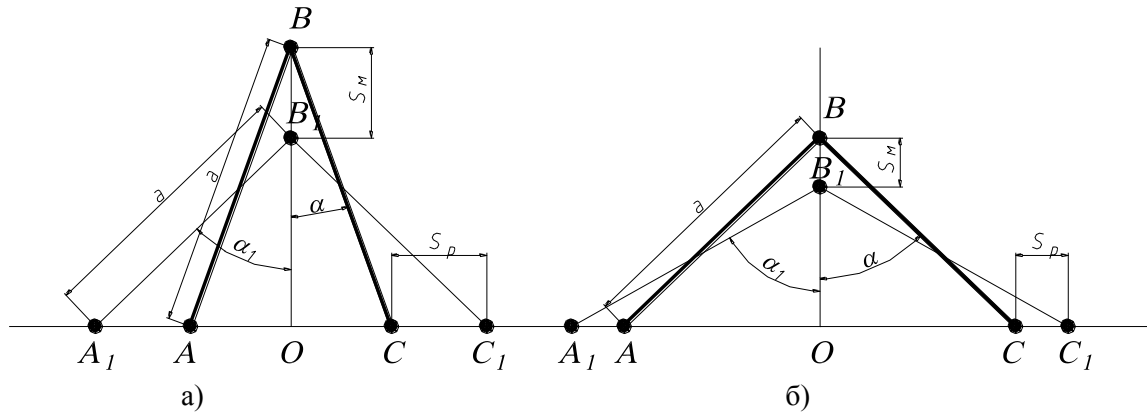


Рис. 3. Розрахункова схема зміни величини подачі шпинделя S_w і величини подачі різця S_p для різних кутів α

а) – малий кут α , $S_w < S_p$; б) – великий кут α , $S_w > S_p$;

Величина подачі шпинделя S_w (мм/об.) за даною схемою рівна:

$$S_w = BB_1 = a \cos \alpha - a \cos \alpha_1 = a (\cos \alpha - \cos \alpha_1), \quad (5.2)$$

де a - довжина тяги, мм.

Величина подачі різця S_p для даної величини подачі шпинделя рівна

$$S_p = CC_1 = a \sin \alpha_1 - a \sin \alpha = a (\sin \alpha_1 - \sin \alpha). \quad (5.3)$$

Відношення $\frac{S_p}{S_w}$ (основна характеристика РГ) буде складати

$$\frac{S_p}{S_w} = \frac{a (\sin \alpha_1 - \sin \alpha)}{a (\cos \alpha - \cos \alpha_1)} = \frac{\sin \alpha_1 - \sin \alpha}{\cos \alpha - \cos \alpha_1}. \quad (5.4)$$

Оскільки конструкція РГ передбачає можливість зміни кута α в діапазоні $0 < \alpha < 90^\circ$, то розрахунок проводимо в цьому діапазоні. Для спрощення розрахунку відношення $\frac{S_p}{S_w}$ візьмемо середнім в межах $10^\circ (\alpha_1)$.

Графік залежності зміни $\frac{S_p}{S_w}$ від кута α розміщення шарнірів в РГ зображений на рис. 4.

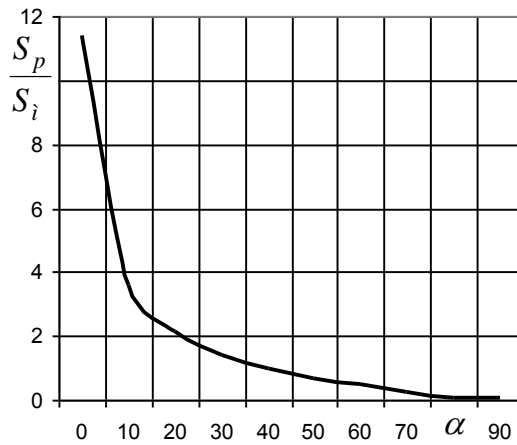


Рис. 4. Графік залежності зміни $\frac{S_p}{S_u}$ від кута розміщення шарнірів в РГ α .

Із графіка видно, що умова $\frac{S_p}{S_u} < 1$ забезпечується при значеннях кута $\alpha > 45^\circ$. Найбільш

раціональним є застосування в конструкції РГ кута в межах $\alpha = 45^\circ \dots 75^\circ$. Приймавши кут $\alpha = 45^\circ$ в початковому положенні і параметр тяги $a = 18 \text{ мм}$, забезпечуємо максимальний радіальний хід різців.

$$L = a - a \sin 45^\circ = a(1 - \sin 45^\circ) = 18(1 - 0,7071) = 5,2 \text{ мм}$$

Оскільки при застосуванні РГ подача шпинделя верстата не відповідає подачі різця, дане значення подачі необхідно забезпечити для різця.

Допускаючи невелике відхилення приводу (рис. 3) в діапазоні $\alpha = 45^\circ \dots 75^\circ$ можна зобразити прямою і побудувати графіки зміни величини подачі різця по глибині розточування канавки для різних значень подачі шпинделя (рис. 5).

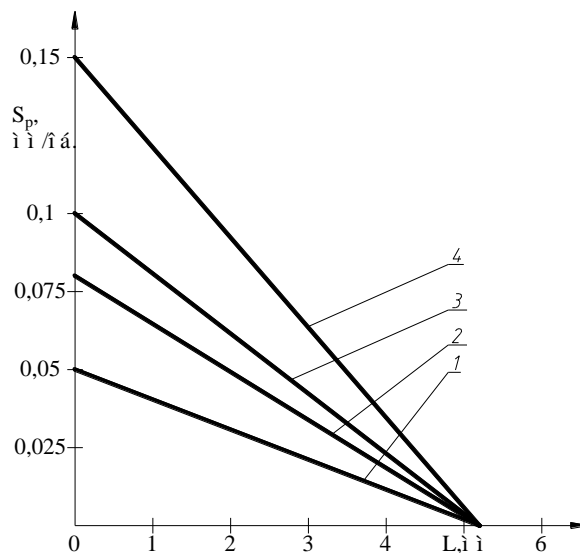


Рис. 5. Залежність зміни величини подачі різця від глибини розточування при максимальному ході різця $L = 5,2 \text{ мм}$ для різних величин подач шпинделя:

1 - $S_u = 0,05 \text{ мм/об.}$; 2 - $S_u = 0,08 \text{ мм/об.}$; 3 - $S_u = 0,1 \text{ мм/об.}$;

4 - $S_u = 0,15 \text{ мм/об.}$;

Висновки. Приведена конструкція пристрою для розточування гільз блоків циліндрів. Приведені графічні залежності зміни S_p/S_u від кута розміщення шарнірів у РГ і залежність величини подачі різця від глибини розточування. Циліндри блоків двигунів є головною відповідальною

частиною і їх стан в значній мірі визначає поступність двигуна і справність його роботи. Режими різання при розточуванні 190...250об/хв., подачі 0,125...0,2мм/об. і глибині різання 0,5мм твердосплавним різцем ВК2. Тонке розточування ведеться при швидкостях різання 120...1000м/хв., подачах 0,02...0,12мм/об., глибиною різання 0,05...0,3мм. Таке розточування забезпечує точність обробки в межах границі точності Н6-Н7 з шорсткістю Ra=0,7мм. Хонінгування забезпечує шорсткість Ra=0,2...0,5мкм, що відповідає 6-7 квалітету точності.

1. Артоболевський І.І. Механізми в сучасній техніці. В 7 томах. – Т.ІІІ: Рычажно-кулачковіе, рычажно-зубчастые, рычажно-храповые, рычажно-клиновые и винторычажные механизмы. Механизмы с гибкими и упругими звеньями – М: Наука, 1979. – 416с.
2. Линчевський П.А. Обработка деталей на отделочно-расточных станках. / П.А. Линчевський, Т.Г. Джугаден, А.А. Оршен. –К.: Техника, 2001, – 307 с.
3. Линчевський П.А. Тонкое растачивание отверстий методом распределения подачи между двумя резцами. Резание и инструмент: Респ. межвед. науч.- техн. сб. – Харьков: Выща школа, 1973. – Вып.7. – С.27-29.
4. Кузнецов Ю.Н., и др.. Самоустанавливающиеся зажимные механизмы. / Ю.Н. Кузнецов. Справочник. – К.: Техника, София: Гос. Узд-во. «Техника», 1988, 222 с.
5. Серый И. С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. // М.: Агропромиздат – 1987 - 367с

REFERENCES

1. Artobolevsky II Mechanisms sovrimennoy technology. In 7 volumes. - Т.ІІІ : lever-cam, lever-zubchastye, lever-ratchet, lever, wedge and vintorychazhnye mechanisms. Mechanisms with flexible and elastic links - Moscow: Science, 1979. - 416s.
2. Linchevsky PA Processing of parts on the boring machine. / PA Linchevsky, TG Dzhugaden, AA Orshen. - K. : Technique, 2001 - 307 p.
3. Linchevskiy PA Thin boring holes by supplying the distribution between the two cutters. Cutting and instrument: Resp. Interdepartmental. nauch.- tehn. Sat. - Kharkov: Vyshcha School, 1973. - Vyp.7. - S.27-29.
4. Kuznetsov JN, et al .. Self-aligning clamping mechanisms. / JN Kuznetsov. Directory. - K. : Technique, Sofia State. SPL-in. "Technology", 1988, 222 p.
5. Gray JS Interchangeability, standardization and technical measurements. // M. : Agropromizdat - 1987 - 367s

Ляшук А.Л., Гевко І.Б., Казмірчук В.В. Обоснование параметров расточной головок блока цилиндров. Приведена конструкция устройства для расточки гильз блоков цилиндров. Приведены графические зависимости изменения S_p / S_{sh} от угла размещения шарниров в РГ и зависимость величины подачи резца от глубины расточки. Цилиндры блоков двигателей является главной ответственной частью и их состояние в значительной степени определяет поступность двигателя и исправность его работы. Режимы резания при расточке 190 ... 250об / мин., Подачи 0,125 ... 0,2 мм / об. и глубине резания 0,5 мм твердосплавным резцом ВК2. Тонкое растачивание ведется при скоростях резания 120 ... 1000м / мин., Подачах 0,02 ... 0,12мм / об., Глубиной резания 0,05 ... 0,3 мм. Такое расточка обеспечивает точность обработки в пределах границы точности Н6-Н7 с шероховатостью Ra = 0,7мм. Хонингование обеспечивает шероховатость Ra = 0,2 ... 0,5 мкм, что соответствует 6-7 квалітету точности.

Ключевые слова: расточная головка, блок цилиндра, технологический процесс, режимы резания.

O. Lyashuk, I. Hevko, V. Kazmirchuk. Setting Ground boring heads for cylinder blocks.

Present design of the device for boring casings cylinder blocks. LED graphic changes depending S_p / S_{sh} allocation hinges on the angle of the WG and the dependence of the depth feed cutter boring. Cylinder engine blocks a major part of responsible and their condition largely determines postupnist engine and serviceability of its work. Cutting with boring ... 250ob 190 / min., Feeding 0,125 ... 0.2 mm / rev. and 0.5 mm depth of cut carbide cutter ВК2. Fine boring being at cutting speeds of 120 ... 1000 m / min., Supply 0,02 ... 0,12mm / rev., Depth of cut of 0.05 ... 0.3 mm. This provides precision machining boring within the boundaries of accuracy Н6-Н7 roughness of Ra = 0,7mm. Honing provides roughness Ra = 0,2 ... 0,5mkm corresponding to 6-7 Kvalitet accuracy.

Keywords: Boring head, cylinder block, process, cutting conditions.

АВТОРИ:

ЛЯШУК Олег Леонтьевич, доктор технічних наук, доцент кафедри автомобілів, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, e-mail: oleg-lashyk@rambler.ru

ГЕВКО Іван Богданович доктор технічних наук, професор кафедри «Технології машинобудування», Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, e-mail: gevkoivan1@rambler.ru

КАЗМІРЧУК Петро Васильович, аспірант кафедри «Автомобілів», Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя, e-mail: vova221@ukr.net

АВТОРЫ:

ЛЯШУК Олег Леонтьевич, доктор технических наук, доцент кафедры автомобилей, Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя, e-mail: oleg-lashyk@rambler.ru

ГЕВКО Иван Богданович доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии машиностроения», Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя, e-mail: gevkoivan1@rambler.ru

КАЗМИРЧУК Петр Васильевич, аспирант кафедры «Автомобилей», Тернопольский национальный технический университет им. И.Пулюя, e-mail: vova221@ukr.net

AUTHORS:

Oleg LYASHUK, doctor of technical sciences, associate professor of the department vehicles, Ternopolsky National Technical University Ivan behalf Pul'uj, e-mail: oleg-lashyk@rambler.ru

Ivan HEVKO, doctor of technical sciences, professor of the department "Technologies mashinostroeniya" Ternopolsky National Technical University Ivan behalf Pul'uj, e-mail: gevkoivan1@rambler.ru

Peter KAZMYRCHUK, aspyrant the department "cars" Ternopolsky National Technical University them. Y.Pulyuya, e-mail: vova221@ukr.net

Стаття надійшла в редакцію 25.09.2016р.