

УДК 621.9

І.Б.Гевко¹, О.Я.Гурик¹, П.М.Гнат'ю², А.В.Грабар²¹Тернопільський державний технічний університет ім. Івана Пулюя²Бережанський агротехнічний інститут Національного аграрного університету

КОНТРОЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗАМІРУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ І ВІДНОВЛЕННІ

Приведені норми точності і технічні вимоги до якості оброблення і відновлення корпусних деталей сільськогосподарських машин. Представлена конструкція контрольного пристрою для заміру параметрів корпусних деталей і принципу його роботи. Дані практичні рекомендації виробництву при їх проектуванні.

Постановка проблеми. До групи корпусних деталей сільськогосподарських машин відносяться блоки і головки циліндрів двигунів, коробок передач, редукторів, задніх мостів, карбюраторів, насосів та багато інших, які характерні великою кількістю зовнішніх і внутрішніх поверхонь і їх взаємним розміщенням.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз досліджень і публікацій показав, що цілий ряд питань є невіршеними і потребують подальшої реалізації [1, 2, 3]. Тому представлена робота є актуальною і має важливе значення для народного господарства України.

Мета досліджень. Тому метою роботи є розроблення конструкції контрольного пристрою з системою їх взаємного розміщення і кріплення вимірювальних інструментів для дотичного заміру конструктивних їх параметрів.

Робота виконується згідно постанови Кабінету Міністрів України "Про розвиток сільськогосподарського машинобудування та забезпечення агропромислового комплексу конкурентноздатною технікою" на 2003...2007 роки.

Результати досліджень. Точність виготовлення і відновлення основних розмірів корпусних деталей відповідає 7-8 квалітетам, а шорсткість їх поверхонь $R_a \approx 2,5 \dots 0,63$ мкм.

Міжосьові віддалі основних отворів дотримуються згідно з Держстандартами з допусками, які забезпечують вище вказану точність. Відхилення отворів від співвісності встановлюють в межах половини допуску на діаметр. Непаралельність осей отворів допускається в межах 0,02...0,05 мм на 100 мм довжини. Неперпендикулярність торцевих поверхонь до осей отворів допускається в межах 0,02...0,05 мм на 100 мм радіуса. Привалочні поверхні площини обробляються з допустимими відхиленнями від прямолінійності 0,005...0,2 мм на всій довжині із шорсткістю від $R_z \approx 20 \dots 10$ мкм до $R_a \approx 1,25 \dots 0,63$ мкм.

Контрольний пристрій, який представлено на рис. 1 складається з плити 1, в центральному отворі 2 якої розмішений корпус 3 гідропластової затискної оправки, який розмішений у поворотній втулці 3 можливістю кругового повертання в якому міститься канал 5 з гідропластом та обмежуючий 6 і регулюючий 7 гвинти з плунжером 8.

На зовнішній частині корпуса затискної оправки 3 розташована затискна тонкостінна втулка 9, яка з середини є у взаємодії з гідропластом, а ззовні з внутрішньою циліндричною поверхнею корпуса деталі 10, яка підлягає контролю. На плиті 1 міститься штатив 11, закріплений у стійці 12, а на штативі, з можливістю осьового та радіального переміщення, встановлена штанга 13, у внутрішню поверхню 14 якої з можливістю осьового переміщення вміщено направляючу 15, яка приводиться в рух гвинтом 16. Направляюча взаємодіє з корпусом 17, на якому розміщено перший датчик 18 (ІД 1), а у внутрішньому отворі якого вміщено повзун 19 з можливістю осьового переміщення, що є у взаємодії зі щупом 20, який контролює циліндричність внутрішнього отвору, який коливається на осі 21. Другий датчик 22 з щупом 23, який контролює биття торцевої поверхні деталі (ІД 2), розмішений на рухомій втулці 24, яка переміщується в осьовому напрямку вздовж штанги 13. Третій датчик 25 (ІД 3) з щупом 26, який контролює циліндричність зовнішньої поверхні деталі, розмішений на рухомій втулці 27, яка переміщується в осьовому напрямку вздовж штативу 11, з використанням гвинта 16.

Для установки контрольного пристрою на столі використовують лапи 28, а для переміщення – ручки 29. Сигнали з датчиків 18, 22 та 25 передаються на аналогово-цифровий перетворювач 30 (АЦП), який з'єднаний з комп'ютером 31 (ЕОМ). Регулювання тиску гідропласту 8 в корпусі 2 здійснюється регулювальним гвинтом 32.

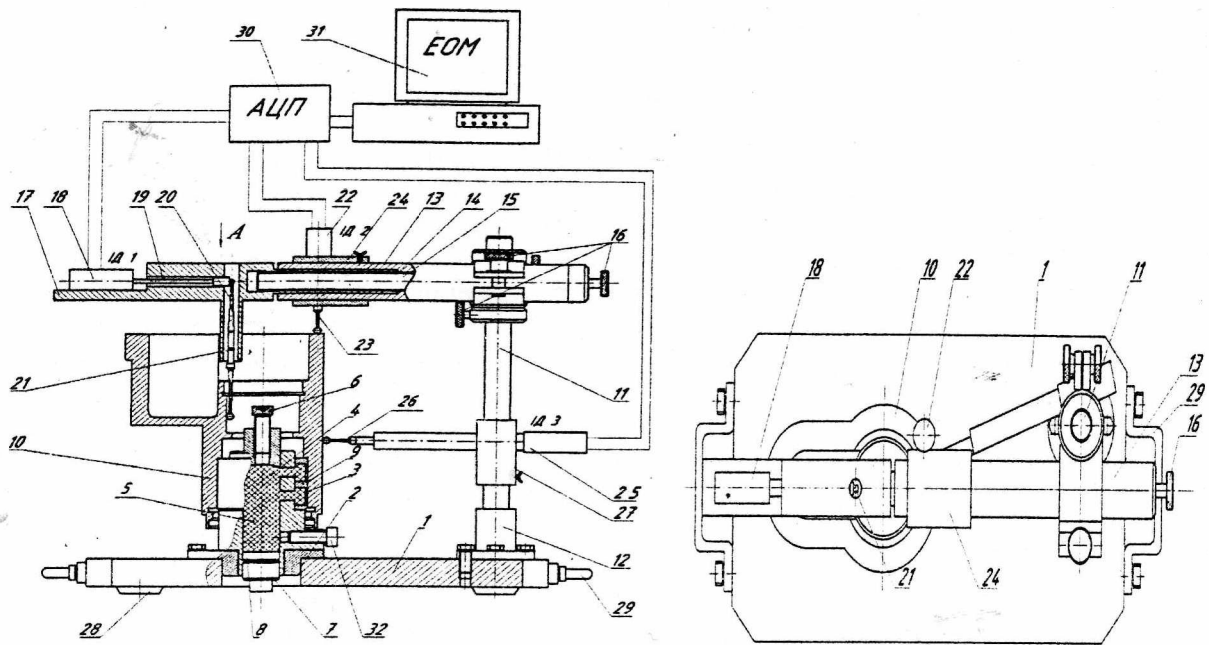


Рис. 1. Пристрій для заміру параметрів корпусних деталей

Контрольний пристрій для заміру параметрів корпусних деталей працює наступним чином. Перед встановленням деталі 10, конструктивні параметри якої необхідно проконтролювати в контрольний пристрій встановлюється деталь-еталон за конструктивними параметрами якої настраюють комп'ютерну систему 31, через аналогово-цифровий перетворювач 30, на верхні і нижні допустимі межі відповідних параметрів. В разі невідповідності цим межам робочих деталей комп'ютерна система буде видавати інформацію про граничні розміри і можливість їх виправлення або забракує, так як брак не підлягає виправленню.

В разі необхідності на пристрої можна встановити щупи з відповідними аналогово-цифровими перетворювачами і приладами шорсткості відповідних поверхонь і передачі їх на комп'ютерну систему 31 для цих та інших поверхонь.

Деталь 10, параметри якої необхідно проконтролювати, встановлюють на гідропластову затискну оправку 3, коли тиск в системі є мінімальним і після цього підтискають гідропласт 5 регулювальним гвинтом 32. Внаслідок тиску гідропласту затискна тонкостінна втулка 8, збільшуючись в діаметрі і надійно затискає деталь 10. Далі датчик 17 із щупом 20 підводиться до контакту із внутрішньою поверхнею деталі 10, а щуп 23 підводиться до торцевої поверхні деталі 10, а щуп 26 – до зовнішньої циліндричної поверхні і вмикається комп'ютер 31 та аналогово-цифровим перетворювач 30. При обертанні деталей щупи датчиків 18, 22 та 25 коливаються на нерівностях поверхні деталі 10, що спричинює зміну індуктивності датчиків, яка сприймається аналогово-цифровим перетворювачем 30 і перетворює сигнали з датчиків у цифровий сигнал, який передається на комп'ютером 31. Результати реалізуються на комп'ютері програмно: будуються графіки, обчислюються величини відхилень, тощо. Після повного оберту деталь 10 знімається, датчики відводяться, а результати роздруковуються на принтері.

Приспосовання повинно забезпечити необхідне положення заготовки відносно інструменту. Для партії заготовок це положення не є постійним, а буває з полем розсіювання в деяких межах. Величину поля розсіювання положень міральної бази заготовки для даного виконуваного розміру відносно інструменту називають похибкою ϵ_y . Для кожної операції, що виконується у конкретній технологічній системі, величину допустимої похибки встановлення можна визначити, використовуючи формулу технологічного допуску δ_i

$$\delta_i = \sqrt{\Delta_y^2 + \Delta_H^2 + \epsilon_{оп}^2 + 3\Delta_u^2 + 3\Delta_T^2} + \sum \Delta_{\phi}, \quad (1)$$

де Δ_y - похибка виконуваного розміру, спричинена пружними відтисками елементів технологічної системи під впливом нестабільних сил різання;

Δ_H - похибка налагодження верстата;

Δ_n - похибка, викликана різним зношуванням різального інструменту;

$\varepsilon_{доп}$ - допустима похибка установки;

Δ_T - похибка, спричинена тепловими деформаціями технологічної системи;

$\sum \Delta_\phi$ - сумарна похибка форми оброблюваної поверхні, яка залежить від геометричних похибок верстата і деформації заготовки при її закріпленні [3].

Допуски форми і розміщення поверхонь для номінальних розмірів до 630 мм встановлюються згідно з вимогами ГОСТ 2.308-79. Допуски циліндричності, круглості профілю поздовжнього січення, площинності, прямолінійності призначають у тих випадках, коли вони менші від допуску відповідного розміру (виключенням є випадки, коли тлумачення граничних розмірів відрізняється від визначеного в СТ СЕВ 45-75). Рекомендують такі рівні відносної геометричної точності, які характеризуються співвідношенням між допуском форми або розміщення і допуском розміру: А – нормальна (=60%); В – підвищена (=40%); С – висока (=25%). В обгрунтованих випадках призначають допуск форми або розміщення менше 25% допуску розміру.

Із виразу (1) отримаємо

$$\varepsilon_{доп} = \sqrt{(\delta_t - \sum \Delta_\phi)^2 - \Delta_y^2 - \Delta_H^2 - 3\Delta_n^2 - 3\Delta_T^2}. \quad (2)$$

Запроектвана схема встановлення заготовки повинна задовольняти вимогу: $\varepsilon_y \leq \varepsilon_{доп}$.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Приведені норми точності і технічні вимоги до якості оброблення і відновлення корпусних деталей сільськогосподарських машин які повинні відповідати 7-8 квалітетам точності і шорсткості $R_a = 2,5 \dots 0,63$ мкм.
2. Представлена конструкція контрольного пристрою для заміру параметрів корпусних деталей і принципу його роботи.

1. Воробьев Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин М.: Высшая школа, 1981,-344с.
2. Гевко Б.М. та інші. Технологія сільськогосподарського машинобудування К.: "Кондор", 2006, - 495 с.
3. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении М.: Машиностроение, 1971,-387с.
4. Патент на корисну модель №22755, Україна. Контрольний пристрій для заміру параметрів корпусних деталей ./ Гевко І.Б., та інші. – Бюл. №5, 2007.