

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми
Сумський державний університет
2018

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХОНЬ ОТВОРІВ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ ШЛЯХОМ ВДОСКОНАЛЕННЯ ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ

Андрусішин В. К., студент, гр.ТМ.м-71; Савчук В. І., доц., СумДУ, м. Суми

На підприємстві «Мотордеталь–Конотоп» міста Конотоп виготовляються гільзи циліндрів для різних типів двигунів автомобілів. Однією із конструкцій гільз є «Гільза циліндру 7511.1002021–11», яка застосовується в двигунах великовантажних автомобілів (кар’єрних самоскидах). В технологічному процесі виготовлення таких гільз циліндрів на оздоблювальному етапі застосовують послідовно ряд операцій хонінгування із різними характеристиками абразивних брусків і режимами різання. Аналіз поверхонь гільз циліндрів після остаточної обробки їх на трьох останніх операціях хонінгуванням встановив, що поверхні мають велику кількість задилок, вихлястих та переривчастих подряпин, які утворилися різальними зернинами абразивних брусків. Частота слідів, що утворилася в обох напрямках за час різання, є нерівномірною і характеризує шорсткість поверхні як неоднорідну із розташуванням шпичок мікронерівностей на різних рівнях. Такий рельєф поверхні, що знаходиться в контакті із поршнем, негативно впливає на роботу двигуна, знижує його довговічність та зносостійкість [1].

Також, технологічним процесом виготовлення гільз не передбачена операція, яка б підвищувала міцність її поверхні. Остання визначається фізико-механічними властивостями матеріалу із якого виготовлена гільза і які не завжди задовольняють експлуатаційні потреби виробу [2].

Аналіз методів оздоблювальної обробки внутрішніх циліндричних поверхонь дозволив виділити методи дорнування і платовершинного хонінгування, які б змогли усунути недоліки існуючих показників якості поверхні гільзи. Для цього в технологічний процес оздоблювальної стадії обробки поверхні було запропоновано ввести дві операції, які б виконувалися у наступній послідовності: спочатку дорнування, а потім платовершинне хонінгування.

Операція дорнування виконується спеціальним інструментом – дорном, із підвищеним тиском його на поверхню заготовки. Такий спосіб обробки поверхні дозволив зміцнити поверхневий шар отвору заготовки і частково зменшити величину шорсткості його поверхні. Застосування методу дорнування залежить від жорсткості конструкції гільзи та її спроможності сприймати підвищений тиск дорна. Напруження та деформації, які виникли під час обробки дорном, визначалися за методикою, яка закладена у програмі «ANSYS» [3, 4]. За цією програмою визначався оптимальний тиск дорна на поверхню отвору гільзи циліндра. Це дозволило запропонувати оптимальні режими обробки на операції дорнування.

Після операції дорнування виконувалася операція платовершинного хонінгування, що дозволило забезпечити рівномірну сітку слідів абразивних

зернин на поверхні отвору та потрібну висоту мікрорельєфу її шорсткості. Застосування метода платовершинного хонінгування дозволило видалити верхній шар в межах величини шорсткості, що залишився після дорнування. Одночасно, операція платовершинного хонінгування дозволила сформувати якісний, рівномірний рельєф мікронерівності, що утворився абразивними зернинами брусків на поверхні гільзи, у вигляді сітки шорсткості із площинами (платами). Утворений рельєф мікронерівності контролювався за спеціальною методикою – фотографічними світлинами «факс-фільмами». Потім виконувався перевірочний розрахунок мастильної ємкості шорсткості поверхні за методикою, яка основана на дослідженнях кривих Аббота [5]. За кривими Аббота була визначена глибина деформованого шару поверхні, що утворилася після операції платовершинного хонінгування, а також був зроблений розрахунок щодо розкриття зерен графіту поверхневого шару матеріалу заготовки у відсотках.

Таким чином, запропонована послідовність оздоблювальних операцій дозволила підвищити міцність поверхневого шару гільзи та сформувати її якісний рельєф мікронерівності згідно вимог креслення.

За результатами виконаних досліджень були запропоновані спеціальне обладнання і технологічне оснащення для наведених операцій, визначені та рекомендовані оптимальні характеристики абразивних та твердосплавних інструментів для обробки отворів гільз циліндрів.

Встановлено, що запропонований технологічний процес оздоблювального етапу обробки гільз циліндрів, дозволив підвищити в середньому зносостійкість поверхні заготовки на 30%. Дослідження хонінгувальних головок, які застосовувалися на оздоблювальних операціях в промислових умовах, дозволили розробити практичні рекомендації для оптимальних режимів обробки і забезпечити якісні показники поверхні за вимогами креслення.

Список літератури:

1. Григорьев М. А. Износ и долговечность автомобильных деталей Текст / М. А. Григорьев, М. А. Пономарев. – Москва : Машиностроение, 1976. – 248 с.
2. Кагордин В. И. Ремонт автомобилей и двигателей / В. И. Кагордин, Н. Н. Митрохин. – Москва : Высшая школа, 2001. – 496 с.
3. Мазеин Д. В. Моделирование остаточных напряжений и деформаций, возникающих при дорновании: дис. ... кандидата техн. наук: 01.10.08 / Дмитрий Владимирович Мазеин. – Челябинск, 1996. – 155 с.
4. Скворцов В. Ф. О влиянии геометрических параметров заготовок на процесс дорнования Текст / В. Ф. Скворцов, А. Ю. Арляпов, И. С. Охотин. – Известия вузов. Машиностроение, 2008, № 9, – С. 55–59.
5. Фрагин И. Е. Новое в хонинговании Текст / И. Е. Фрагин. – Москва : Машиностроение, 1980. – 96 с.