

УДК 621.924.5

ПЛОСКОВЕРШИННОЕ ХОНИНГОВАНИЕ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ

А.И. Акилов, канд. техн. наук, доцент;

И. Г. Чижов, зав. сект. ИПФ НАНУ;

А.В. Морц, студент,

Сумский государственный университет,

ул. Римского-Корсакова, 2, г. Сумы, 40007, Украина

Описана схема плосковершинного хонингования внутренних цилиндрических поверхностей, работающих в паре трения. Представлены стадии обработки гильз цилиндров с рекомендацией выбора алмазного и абразивного инструмента. Приведены режимы и результаты плосковершинного хонингования цилиндра из стали 12X18H10T.

Ключевые слова: *плосковершинное хонингование, шероховатость поверхности, пара трения, профилограмма.*

Срок службы, эксплуатационная надежность, экономичность двигателей внутреннего сгорания и компрессорных машин существенно зависят от качества обработки рабочей поверхности гильзы цилиндров. Одним из основных условий работоспособности пары трения «кольцо-гильза» является достаточная маслосъемность рабочей поверхности гильзы и способность сохранять на ней разделяющую масляную пленку. Отсутствие масляной пленки приводит к интенсивному износу поверхностей трения и полному выходу механизма из строя. Перспективным методом улучшения триботехнических характеристик пары трения «кольцо-гильза» является управление микрогеометрией обрабатываемой поверхности.

В начальный период работы гильзы, установленной в блок двигателя, происходит приработка пар трения, в процессе которого снижается шероховатость поверхности за счет их взаимной притирки. На рабочей поверхности гильзы формируется профиль с низкой шероховатостью и узкими глубокими рисками (см. рис. 1).

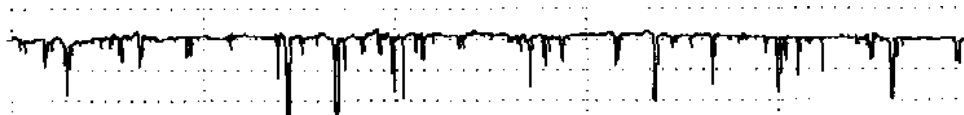


Рисунок 1 – Профилограмма внутренней поверхности гильзы после приработки пары трения «кольцо-гильза» (вер. и гор. ув. 2500 раз)

Такое состояние поверхности обеспечивает хорошую герметизацию зоны сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания или сжатых газов в поршневых компрессорах, так как значительная часть рабочей поверхности гильзы относительно гладкая, а вследствие скопления резерва масла в глубоких рисках создаются благоприятные условия для смазки.

Процесс приработки можно существенно сократить притуплением выступов микропрофиля после предварительного хонингования алмазными брусками зернистостью 125/100 – 250/200 на металлической связке. Притупление осуществляют брусками меньшей зернистости на эластичной каучукосодержащей связке P11 [1]. Этот метод финишной обработки получил название плосковершинного хонингования. Бруски на эластичной связке обладают локальной эластичностью, обеспечивают погружение алмазных зерен, находящихся на поверхности под действием сил резания и выступают из неё при отсутствии нагрузки. Это позволяет при обработке делать края рисок микропрофиля овальными, исключая возможность появления заусенцев и сохраняя маслосъемность трущихся поверхностей. На рис. 2 представлена профилограмма поверхности обработанной описанным методом [1].

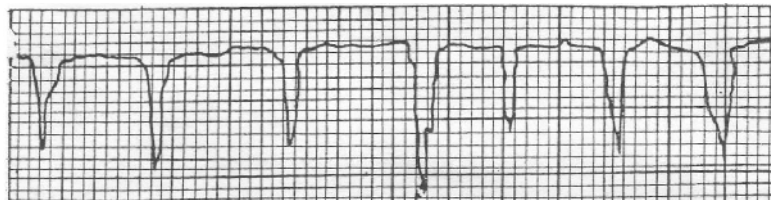


Рисунок 2 – Профилограмма поверхности, обработанной методом плосковершинного алмазного хонингования (в. у. 4000; г. у. 80)

Конотопский завод «Мотордеталь» при изготовлении средних и мелких партий гильз рекомендует проводить плосковершинное хонингование (именуемое на заводе платовершинным по наличию «плат» с низкой шероховатостью) по следующей схеме:

- черновое хонингование алмазными брусками с крупным зерном;
- базовое и финишное – керамическими брусками с зернистостью необходимой для получения требуемых параметров микрошероховатости.

При такой схеме обработки алмазными брусками экономично достигается улучшение геометрической формы гильзы, а керамические бруски обеспечивают эффективный срез вершинок шероховатости при незначительной (до 20 мкм) деформации поверхностного слоя. При этом финишное хонингование ведут при небольших удельных давлениях брусков, порядка 2-4 кгс/см² [2]. Стадии и результаты обработки представлены на рис. 3.

При выполнении хоздоговора №4011711 СумГУ с тов. «КБ Укрспецмаш» по обработке цилиндров диаметром 140 мм и высотой 310 мм из стали 12Х18Н10Т была реализована схема плосковершинного хонингования. Обработка осуществлялась в две стадии абразивными брусками из карбида кремния зеленого. На первой стадии применялись бруски зернистостью 80 мкм. На второй – 20 мкм марки 64СМ20ДСМ1К10Б. В результате обработки нецилиндричность не превышала 0,02 мм, шероховатость поверхности – 0,2 мкм по критерию Ra. Для исключения адгезионного схватывания брусков с поверхностью цилиндра обработка велась на пониженных режимах: окружная скорость – 20 м/мин, скорость возвратно-поступательного движения 5 м/мин, давление брусков – 2,5 кгс/см².

Технологические операции	f_r	R_{max}	Rz	Rz , мкм	Величина припуска	Зернистость друсков	
						алмазное	керамическое хонингование
Расточка				10-30	0,25		
Черное хонингование				22-28	0,03-0,06	250/200	250/200
Платовершинное базовое хонингование				15-20	0,015-0,02	160/125	16
Платовершинное финишное хонингование				5-10	0,005	20/14	M20

Рисунок 3 – Стадии получения поверхности методом плосковершинного хонингования

FLAT-TOPPED HONING OF THE INTERNAL CYLINDRICAL SURFACES

A. I. Akilov, I.G. Chizhov, A.V. Morshch

Sumy State University,
2, Rimsky-Korsakov Str., 40007, Sumy, Ukraine

The scheme of the flat-topped honing of the internal cylindrical surfaces is described. They work in the pair of friction. The diamond and abrasive tools for each stage of processing of the cylinder liners were recommended. The modes and the results of the flat-topped honing of the cylinder of steel 12X18H10T are mentioned.

Keywords: the flat-topped honing, surface roughness, friction pair, profilohrama.

ПЛАТОВЕРШИННЕ ХОНІНГУВАННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ

А. І. Акілов, І. Г. Чижов, А.В. Морщ,

Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна

Наведено схему платовершинного хонінгування внутрішніх циліндричних поверхонь, що працюють у парі тертя. Представлені стадії обробки гільз циліндрів із рекомендацією вибору алмазного і абразивного інструменту. Наведено режими та результати платовершинного хонінгування циліндра зі сталі 12Х18Н10Т.

Ключові слова: платовершинне хонінгування, шорсткість поверхні, пара тертя, профілограма.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. И.Х. Чеповецкий Механика контактного взаимодействия при алмазной обработке. - Киев: Наукова думка, 1978. - 225 с.
2. Методические указания по процессу платовершинного хонингования гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания. - Конотоп, 1997. - 58 с.

Поступила в редакцию 16 июля 2013 г.