

EXPERT TIPS

ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХОНИНГОВАНИЯ

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕРКИ

Прибор для измерения шероховатости



Достоверные данные о качестве шероховатости поверхности можно получить при помощи прибора для измерения шероховатости. Основываясь на распределении и выраженности впадин и выступов (топографии) в профиле шероховатости, можно оценить процесс преобразования поверхности при обкатке, объем удерживаемого масла и относительную опорную длину профиля. Кроме того, профиль шероховатости представляет собой ценную информацию о качестве хонингования.

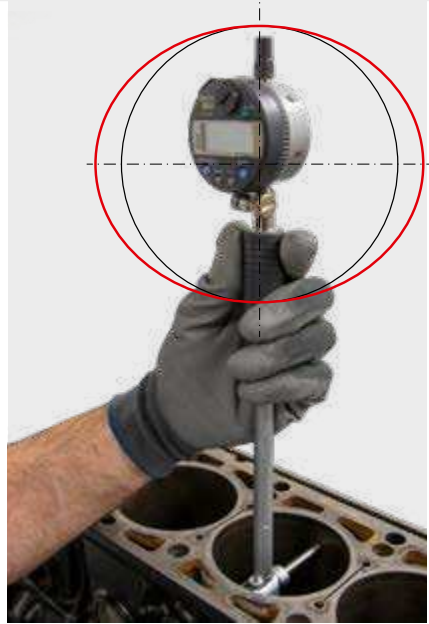
Микроскоп



Структуру поверхности можно также оценить визуально по изображениям, получаемым при помощи микроскопа. Начиная с 200-кратного увеличения становится проще оценивать угол хонингования, глубину впадин и оголение кристаллов кремния. Становится видно нежелательные наслоения грязи или образование металлической оболочки.

Наряду с профилем шероховатости и протоколом измерений сделанные под микроскопом снимки являются хорошим средством визуализации и документирования качества хонингования.

Высокоточный измерительный прибор для внутренних поверхностей



Для быстрой оценки цилиндричности достаточно в нескольких местах измерить диаметр и, тем самым, получить представление о форме цилиндра. При помощи высокоточного измерительного прибора для внутренних поверхностей (Subito) можно выполнить точечные измерения и определить базовые отклонения от круглости в цилиндре. Точность данных о форме зависит от количества точек замера.

При помощи высокоточного измерительного прибора для внутренних поверхностей можно проанализировать большинство из указанных ниже форм цилиндра.

ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТЕЙ

Измеряемая величина	Описание	
средние значения шероховатости	R_a среднее арифметическое всех значений профиля шероховатости	
единичная глубина шероховатости	R_{z1} сумма высоты максимального выступа профиля и глубины максимальной впадины профиля шероховатости в пределах отдельного участка измерения (l)	
глубина шероховатости	R_z среднее арифметическое значение единичных глубин шероховатости R_{z1} следующих друг за другом отдельных участков измерения	
	$R_{\max}$ максимальная единичная глубина шероховатости в пределах всего участка измерений	
глубина шероховатости основной области	R_k глубина основного профиля шероховатости	
уменьшенная высота выступов	R_{pk} усредненная высота выступов за пределами основной области	
уменьшенная глубина впадин	R_{vk} усредненная глубина впадин за пределами основной области	
доля материала	M_{r1} наименьшая доля материала основного профиля шероховатости	
	M_{r2} наибольшая доля материала основного профиля шероховатости	

Во время серийного производства исходя из этих параметров для каждого типа двигателя определяются оптимальные параметры хонингования, обеспечивающие оптимальные характеристики поверхности с точки зрения трения, износа и результирующего потребления масла. При ремонте ввиду использования более простых универсальных машин зачастую возникают ограничения. Тем не менее, опираясь на основные параметры, можно достигать высококачественной поверхности цилиндра. Ориентировочные значения для этого представлены в следующей таблице.

Измеряемая величина	Единица измерения	Рекомендуемые значения		
		Базовая длина: 4,8 мм / острие щупа: 2 мкм / 90°		
		легковые автомобили, бензин / дизель	грузовые автомобили, дизель	
среднее арифметическое значение шероховатости	R _a	мкм	0,15 ... 0,40	0,30 ... 0,50
уменьшенная высота выступов	R _{pk}	мкм	0,10 ... 0,40	0,20 ... 0,60
глубина шероховатости основной области	R _k	мкм	0,20 ... 0,60	0,50 ... 1,50
уменьшенная глубина впадин	R _{vk}	мкм	0,50 ... 1,00	0,50 ... 1,50
наименьшая доля материала	M _{r1}	%	4 ... 12	4 ... 10
наибольшая доля материала	M _{r2}	%	75 ... 90	80 ... 90
угол хонингования	α	°	25 ... 45	40 ... 60

ОЦЕНКА ФОРМ И ГЕОМЕТРИИ

Вид дефекта	Причина дефекта	Меры по устранению
0-й порядок: идеальный цилиндр	правильная геометрия	
некруглости	1-й порядок: эксцентricичность	неподвижная хонинговальная головка проверка свободного хода хонинговальной головки
	2-й порядок: овальный цилиндр	деформации и перегрев снижение давления резания – при необходимости замена хонинговальных брусков
	3-й порядок: треугольные некруглости	деформации 2-го и 4-го порядка способы устранения, см. 2-й и 4-й порядок
	4-й порядок: квадратные погрешности формы	в основном деформации, вызванные неправильной затяжкой болтов крепления головки блока цилиндров снижение деформаций благодаря применению хонинговальных очков
седлообразность, конусообразность и воронкообразность	неправильное положение хода: перебег бруска слишком велик со стороны, где диаметр больше	коррекция положения хода – уменьшение перебега бруска или применение более коротких хонинговальных брусков
бочкообразность	хонингование со слишком малым перебегом бруска или с применением слишком коротких хонинговальных брусков	увеличение перебега бруска или применение более длинных хонинговальных брусков
волнистость	чрезвычайно короткие хонинговальные бруски или попытка устранить узкие места задержкой хонинговальной головки	более длинные хонинговальные бруски, короткий ход при целенаправленной обработке узких мест

Больше профессиональных знаний напрямую от эксперта вы получите у своего местного партнера компании Motorservice и на сайте: www.ms-motorservice.com/tech