

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Г. Н. Темасова

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»
(г. Москва, Российская Федерация)*

***Аннотация:** В статье предложено усовершенствовать технологию ремонта гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания путем внедрения в процесс приспособления для контроля биения опорной плоскости под бурт гильзы к оси отверстий посадочных поясков под гильзу блока цилиндров. Также был произведен расчет допустимой погрешности предложенного приспособления.*

***Ключевые слова:** показатели качества и конкурентоспособности; технология ремонта; приспособление для контроля биения; допустимая погрешность.*

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF REPAIR OF LINERS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

G. N. Temasova

*Russian Timiryazev State Agrarian University
(Moscow, Russian Federation)*

***Abstract:** The article proposes to improve the technology of repair of cylinder liners of internal combustion engines by introducing into the process of adaptation of the control of the runout of the reference plane under the sleeve sleeve to the axis of the holes of the seat belts under the cylinder liner. The permissible error of the proposed device was also calculated.*

***Keywords:** indicators of quality and competitiveness; the technology of repair; the device monitoring heartbeat; the margin of error.*

Вопросы оценки качества и конкурентоспособности сложной технической продукции вызывают большой интерес [1, 2], как производителей, так и ученых, работающих над проблемой обеспечения безопасности продукции. Конкурентоспособность и

качество сложной технической продукции оценивается различными показателями качества [3]. Одними из главнейших показателей качества техники являются надежность, долговечность, техническая готовность и ремонтпригодность [4, 5]. Стабильность характеристик показателей качества и конкурентоспособности, которые заложены в технике при изготовлении говорят о надежности и долговечности машины [6]. В процессе эксплуатации стабильность характеристик показателей качества и конкурентоспособности двигателя может нарушаться вследствие многих причин, вызывающих неисправности его механизмов и систем. Неисправности могут возникнуть в результате нарушения регулировок, устранимых в процессе эксплуатации, или вследствие естественного износа деталей сопряжений, не устранимого простой регулировкой, в этом случае требуется восстановление изношенных деталей или замена [7]. Это осуществляется процессом ремонта. Ремонт сложной технической продукции производится разными способами и выбор того или иного способа в конкретных условиях определяется или экономическими соображениями или производственными возможностями ремонтных предприятий (наличием соответствующего технологического оборудования). После ремонта также должны быть обеспечены показатели конкурентоспособности и качества сложной технической продукции, то есть после ремонта должны быть обеспечены ресурсы техники на уровне близком к тому, который был обеспечен производителем. Поэтому на различных предприятиях разработаны и усовершенствованы технологические процессы и оборудование, которые позволяют восстанавливать многие детали автомобилей прогрессивными методами. Научно-исследовательские и учебные институты проводят различные исследования в области совершенствования организации ремонта и восстановления деталей.

Соединение гильза цилиндра – поршень является одним из соединений, подвергающихся наибольшему износу в двигателях внутреннего сгорания. Поэтому разработка технологии ремонта гильз является важной задачей для улучшения качества ремонта двигателей.

Анализ причин возникновения несоответствий показал, что для снижения брака при ремонте двигателей необходимо контро-

лизовать биение опорной плоскости под бурт гильзы к оси отверстий посадочных поясков под гильзу блока цилиндров. Для этого предлагаем использовать приспособление для контроля биения опорной плоскости под бурт гильзы к оси отверстий посадочных поясков под гильзу блока цилиндров, которое представлено на рисунке 1.

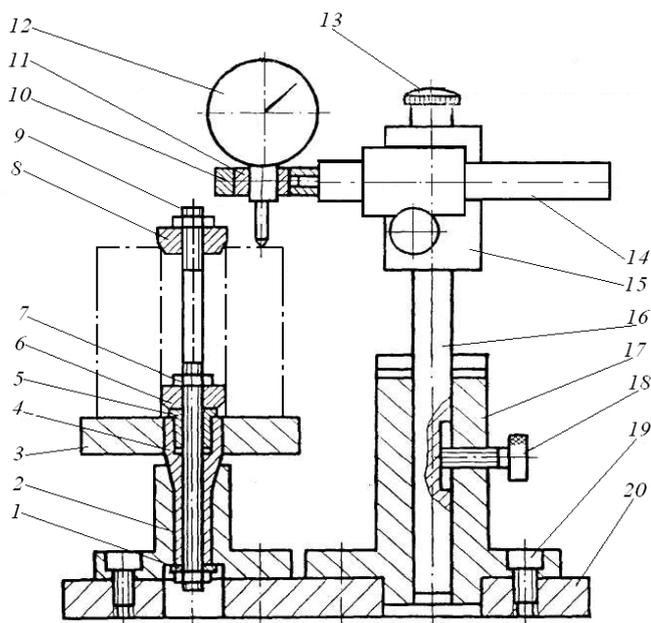


Рисунок 1 – Приспособление для контроля биения опорной плоскости под бурт гильзы к оси отверстий посадочных поясков под гильзу блока цилиндров

Приспособление устанавливается на контролируемую деталь и по отклонению стрелки индикатора определяется биение опорной плоскости под бурт гильзы к оси отверстий посадочных поясков под гильзу блока цилиндров. Приспособление можно перемещать по плоскости разъема контролируемой детали и измерять биение опорной плоскости под бурт гильзы к оси отверстий посадочных поясков под гильзу блока цилиндров во всех точках. Деталь считается годной, если отклонения не превышают технических требований. Приспособление состоит из шайбы – 1, кронштейна – 2, опоры – 3, оправки – 4, втулки – 5, нижнего вкладыша – 6, гайки – 7, верхнего вкладыша – 8, шпильки – 9, подвижной части – 10, втулки – 11, индикаторной головки – 12, винта – 13, скалки – 14, кронштейна – 15, стойки – 16, ступицы – 17, винта – 18, болта – 19, основания – 20.

К достоинствам данного приспособления относятся:

- применение высокоточных индикаторных головок позволяет контролировать величину отклонения радиуса с точностью до 4 мкм;
- простота установки приспособления на проверяемый объект, что значительно снижает затраты времени на контроль.

К недостаткам приспособления относятся:

- высокая трудоёмкость измерений;
- большая масса.

Для расчёта погрешности нам необходимо найти допустимую погрешность измерения, которая находится по формуле:

$$\delta = \frac{T}{3}, \quad (1)$$

где δ – допускаемая погрешность измерения; T – допуск на изготовление радиуса.

Условия для контроля: $\Delta Lim \leq \delta$.

ΔLim – погрешность суммарного измерения радиуса. Она находится по формуле:

$$\Delta Lim = \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2 + \Delta_3^2 + \dots + \Delta_n^2} = \sqrt{\sum_i^n \Delta_i^2}, \quad (2)$$

где Δ_i – погрешность каждого составного звена измерения; Δ_1 – погрешность базирования (3 мкм); Δ_2 – погрешность головки (8 мкм); Δ_3 – погрешность от контактной деформации (Существует в трёх точках и зависит от измерительного усилия, 0,8...1,2 Н и равна 4 мкм); Δ_4 – погрешность от изготовления измерительного рычага (неравноплечности рычага – 1,5 мкм).

$$\Delta Lim = 9,5 \text{ мкм.}$$

Предельная погрешность суммарного измерения радиуса удовлетворяет условиям.

Исходя из допустимой погрешности измерений, выбираем индикаторную головку часового типа ИЧ 10МН. $\Delta Lim = \pm 8$ мкм на участке в 1 мм.

Итак, нами предлагается усовершенствовать процесс ремонта гильз ДВС путем внедрения в производственный процесс приспособления для контроля биения опорной плоскости под бурт гильзы к оси отверстий посадочных поясков под гильзу блока

цилиндров. Был проведен конструкторский расчет допустимой погрешности предлагаемого приспособления и выбрана измерительная головка, погрешность которой удовлетворяет условию выбора средств измерений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарева Г. И. Оценка базовых издержек по процессу ремонта двигателей на предприятиях АПК // Сельский механизатор. 2020. № 2. С. 34-36.
2. Темасова Г. Н. Организация системы контроля затрат на качество на предприятиях технического сервиса АПК. М. : Издательство ФГОУ ВПО МГАУ, 2010. 134 с.
3. Леонов О. А. Методология оценки издержек на контроль при ремонте машин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2019. № 3 (23). С. 37-43.
4. Леонов О. А., Капрузов В. В., Темасова Г. Н. Стандартизация : учебное пособие. М. : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. 191 с.
5. Леонов О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. Управление качеством : учебник. СПб. : Издательство «Лань», 2019. 180 с.
6. Бондарева Г. И., Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Вергазова Ю. Г. Разработка системы менеджмента качества для предприятий технического сервиса : монография. М. : Издательство ФГБОУ РГАУ-МСХА, 2016. 161 с.
7. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Темасова Г. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие. СПб. : Издательство «Лань», 2019. 144 с.

REFERANCES

1. Bondareva G. I. Ocenka bazovy`x izderzhek po processu remonta dvigatelej na predpriyatiyax APK [Estimation of basic costs for the process of engine repair at agricultural enterprises]. *Sel`skij mexanizator*, 2020, no 2, pp. 34-36.
2. Temasova G. N. Organizaciya sistemy` kontrolya zatrat na kachestvo na predpriyatiyax texnicheskogo servisa APK [Organization of quality cost control system at agro-industrial complex technical service enterprises]. Moscow, FGOU VPO MGAU, 2010, 134 p.
3. Leonov O. A. Metodologiya ocenki izderzhek na kontrol` pri remonte mashin [Methodology for estimating machine repair monitoring expenses]. *Innovacii v APK: problemy` i perspektivy*, 2019, no. 3 (23), pp. 37-43.

4. Leonov O. A., Kapruzov V. V., Temasova G. N. Standartizaciya [Standardization]. Moscow, Rossijskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet - MSXA im. K.A. Timiryazeva, 2015, 191 p.
5. Leonov O. A., Temasova G. N., Vergazova Yu. G. Upravlenie kachestvom [Quality management]. Saint Petersburg, Lan`, 2019, 180 p.
6. Bondareva G. I., Leonov O. A., Shkaruba N. Zh., Vergazova Yu. G. Razrabotka sistemy` menedzhmenta kachestva dlya predpriyatij texnicheskogo servisa [Development of a quality management system for technical service enterprises]. Moscow, FGBOU RGAU-MSXA, 2016, 161 p.
7. Leonov O. A., Shkaruba N. Zh., Temasova G. N., Statisticheskie metody` v upravlenii kachestvom [Statistical Methods in Quality Management]. Saint Petersburg, Lan`, 2019, 144 p.

Об авторе:

Темасова Галина Николаевна, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), кандидат экономических наук, доцент, temasova@rgau-msha.ru.

About the author:

Galina N. Temasova, associate professor of the Department of Metrology, Standardization and Quality Management, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Economic), associate professor, temasova@rgau-msha.ru.