

УДК 621.881.37

**ОСОБЕННОСТИ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ЗАПРЕССОВКИ
ПОРШНЕВОГО ПАЛЬЦА В ВЕРХНЮЮ ГОЛОВКУ ШАТУНА И
КОНТРОЛЯ ЕГО ЗАПРЕССОВКИ**

Мишина Анна Михайловна

студент

Anja.2001@yandex.ru

Мишин Михаил Михайлович

кандидат технических наук, доцент

Meik12@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Статья посвящена обзору приспособлений для запрессовки поршневого пальца в верхнюю головку шатуна и контроля его запрессовки.

Ключевые слова: шатун, поршневой палец, прессовая посадка.

В двигателях автомобилей ВАЗ поршневой палец запрессовывается в нагретую головку шатуна. Расчетный натяг в соединении после запрессовки должен быть порядка 0,04 мм. В соединении палец-поршень зазор около 0,01 мм. При температуре поршня и пальца, равной 20 градусов, последний должен легко проталкиваться в поршень усилием руки. А вот смазанный моторным маслом палец не должен выпадать из поршня в вертикальном положении [1, 2].

У двигателей ВАЗ-2101, ВАЗ-2103 (диаметр цилиндра 76 мм) для запрессовки пальца рекомендуется использовать приспособление А.60325 с размером, определяющим положение пальца, равным 2,01-2,03 мм. Для двигателей ВАЗ-2105, ВАЗ-2106 (диаметр цилиндра 79 мм) предназначено другое приспособление 02.7853.9500 с соответствующим размером, равным 4,7-4,71 мм. Как видим, рекомендуемые допуски размеров в первом случае 0,2 мм, во втором 0,1 мм. По идее, приспособление должно обеспечивать симметричное положение пальца в шатуне и соответственно в поршне (с допускаемыми отклонениями). Однако, практика показывает, что длины частей пальца, выступающих из верхней головки шатуна, могут отличаться на 1 мм и более.

Это происходит из-за различных расстояний между внутренними торцевыми плоскостями бобышек поршней, поставляемых в запасные части. К тому же, могут существенно отличаться по длине поршневые пальцы (свободный размер) [1, 3]. Таким образом, рекомендуемые заводом приспособления можно использовать не всегда. Для выхода из этого положения вместо двух приспособлений используется одно, но регулируемое.

Запрессовка поршневого пальца в верхнюю головку шатуна

Регулируемый размер A^* вычисляется по формуле: $A = 0,5 (D - B - C + 27)$ мм, где: B — длина пальца; C — расстояние между внутренними торцевыми плоскостями бобышек поршня; D — диаметр цилиндра; 27 — ширина верхней головки шатуна (выдерживается точно).

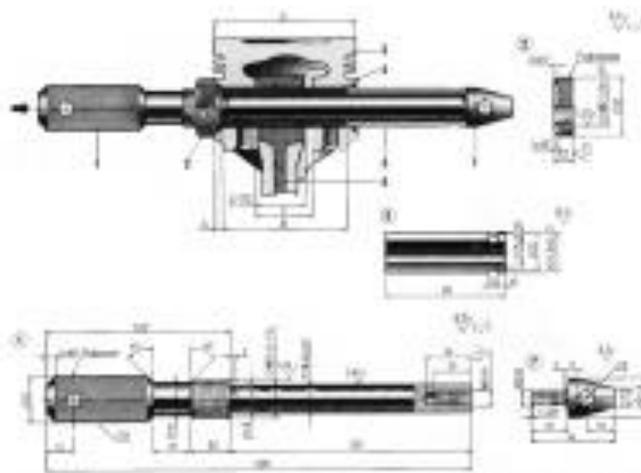


Рисунок 1 – Технология запрессовки (установки) пальца короткими оправками

Пример расчета:

$D=79$; $B=67,3$; $C=31,2$, тогда $A = 0,5 (79-67,3-31,2+27) = 3.75$ мм.

Поршень кладем на деревянную подкладку. Вставляем между бобышками поршня нагретую головку шатуна, придерживая его рукой в рукавице за нижнюю часть. Другой рукой устанавливаем палец в отверстие бобышек поршня и в верхнюю головку шатуна (усилие незначительное) так, чтобы палец выступал из поршня на 5-7 мм. Оправкой с отрегулированным размером A вставляем палец окончательно. Иногда приходится по оправке слегка постучать молотком.

Запрессовка поршневого пальца в верхнюю головку шатуна [2, 4]

Если палец просто проваливается до деревянной подкладки, это в подавляющем большинстве случаев означает, что шатун непригоден для перепрессовки пальца. Пригодность шатунов для перепрессовки проверяется при помощи другого приспособления. Расчетный натяг в соединении палец — верхняя головка шатуна у автомобилей ВАЗ должен быть в пределах 0,010-0,042 мм. Не следует забывать и о проверке соединения палец — бобышка поршня, там расчетный зазор 0,008-0,016 мм.

Контроль запрессовки и выпрессовка поршневых пальцев

Натяг в соединении палец — верхняя головка шатуна при температуре 20 градусов должен быть таким, чтобы палец не перемещался в головке шатуна при осевой нагрузке в 400 кгс. Усилие выпрессовки может достигать более 800 кгс.

Для контроля запрессовки и для выпрессовки пальцев предлагается более простое приспособление, чем рекомендуемое заводом А.95615. Основание и пластина привариваются к ребру. Гайка собирается с подшипником 8202 ($d \times D \times H = 15 \times 32 \times 12$ мм; $C_0 = 18\ 247$ Н = 1860 кгс). После установки опоры трубчатая часть гайки завальцовывается в канавку опоры. Перед завальцовкой подшипник следует смазать [2, 5, 6].

Проверка запрессовки поршневого пальца в верхнюю головку шатуна

Контроль запрессовки

Прикладываемое осевое усилие определяется по моменту затяжки гайки. Момент измеряется динамометрическим ключом. Связь между прикладываемым крутящим моментом M и развиваемым осевым усилием Q определяется по формулам:

$M = 0,23Qd$ кгсм; $Q = 4,35 M/d$ кгс, где d - номинальный диаметр резьбы, м (в нашем случае резьба М14; $d = 0,014$ м). Так, при $Q = 400$ кгс (3,924 кН) получим $M = 0,23 \times 400 \times 0,014 = 1,288$ кгсм или 12,64 Нм.

Перемещение пальца контролируется по перемещению головки винта индикатором, закрепленным на стойке кронштейна индикатора винтом М6-10. В случае проскальзывания пальца ($M = 1,3$ кгсм; $Q = 400$ кгс) в верхней головке шатуна необходимо заменить шатун [3, 7, 8, 9].

Список литературы:

1. «Приспособления для запрессовки поршневого пальца в верхнюю головку шатуна, контроль запрессовки и выпрессовка, чертежи, схемы и размеры,» [В Интернете]. Available: <https://auto.kombat.com.ua/prisposobleniya-zapressovki-porshneвого-paltsa-verhnyuyu-golovku-shatuna-chertezhi/>. [Дата обращения: 7 сентября 2020]
2. Мишин, М.М. Особенности приспособлений для закрепления деталей при ремонте машин / М.М. Мишин, А.А. Ненахов // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 269.

3. Мишин, М.М. Преимущества и недостатки домкратов, применяемых при ремонте и сервисе машин / М.М. Мишин, А.М. Мишина // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 270.
4. Мишин, М.М. Преимущества и недостатки съемников пружин, применяемых при ремонте машин / М.М. Мишин, Н.М. Поляков // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 271.
5. Мишин, М.М. Технический сервис и школа / М.М. Мишин, М.Н. Мишина, В.В. Хатунцев // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. в 4 т. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2016. – С. 59-62.
6. Р. Твег, Приспособления для ремонта автомобилей, Москва: За Рулем, 2004, р. 136.
7. «Проверка запрессовки пальца,» [В Интернете]. Available: <https://mydocx.ru/1-39818.html>. [Дата обращения: 7 сентября 2020].
8. The technique of automated applying of polymer coatings used for repair of tractor parts / D. Psarev, V. Khatuntsev, M. Mishin, S. Astapov, A. Rozhnov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019. 2019. С. 012011.
9. Analysis of the characteristics of natural gas as fuel for vehicles and agricultural tractors / Al-Maidi A.A.H., Rodionov Y.V., Nikitin D.V., Chernetsov D.A., Vdovina E.S., Mikheev N.V. // Plant Archives. - 2019. - Т. 19. - С. 1213-1218.

UDC 621.881.37

**FEATURES FIXTURES FOR PRESSING THE PISTON PIN IN UPPER
END OF CONNECTING ROD AND CONTROL IT BY PRESSING**

Mishina Anna Mikhailovna

student

Anja.2001@yandex.ru

Mishin Mikhail Mikhailovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Meik12@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article is devoted to the review of devices for pressing the piston pin into the upper head of the connecting rod and controlling its pressing.

Key words: Connecting rod, piston pin, press fit.