

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОТЕРМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ВАЛОВ ПОРОШКОВЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

*Д.Б. Слинко, канд. техн. наук, В.П. Мурзаев
(ФГБНУ ГОСНИТИ, т.8(495) 709-33-91)*

Аннотация. Показано применение методов газопорошковой наплавки и напыления при нанесении износостойких покрытий на изношенные поверхности распределительных валов. Разработана технология и оснастка для восстановления изношенных распределительных валов. Себестоимость восстановления распределительных валов не превышает 40-60% от стоимости новых.

Ключевые слова: распределительный вал, кулачок, износ, восстановление, газопорошковая наплавка, напыление, порошковые материалы.

В процессе технического обслуживания и ремонта тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных машин, преимущественно, зарубежного производства: Джон-Дир, Кейс, Форшрит, Манн, Катерпиллер и др. [1] выявлено, что наиболее подвержены износу и требуют ремонта детали цилиндрично-поршневой группы и газораспределительного механизма.

В газораспределительном механизме наиболее сильно изнашивается пара: распределительный вал – толкатель, т.к. в процессе эксплуатации двигателя распределительный вал подвергается циклическим нагрузкам, что приводит к его интенсивному изнашиванию. Наибольший износ до 2-3 мм наблюдается у вершин кулачков. Объясняется это весьма большими напряжениями сжатия, при которых в результате пластических деформаций срывается поверхностный слой металла и происходит контактное изнашивание поверхности кулачка. Помимо износа кулачков наблюдаются такие дефекты, как смятие шпоночного паза, износ посадочных поверхностей под подшипники и изгиб вала. Микрометраж распределительных валов на примере дизельных двигателей Д-50, А-41, А-01, СМД-60, РАБАМАН показал, что коэффициент повторяемости дефектов составляет: 45-60% по кулачкам, до 21% - изгиб вала, до 23% - износ посадочных поверхностей под подшипники, 1,5-2,5% - износ шпоночного паза [2].

Из-за отсутствия необходимой технической документации восстановление распределительных валов импортных двигателей сопряжено с определенными трудностями. Однако, как показывает практика, при правильном выборе технологии восстановления, обеспечивающей ресурс отремонтированного вала не ниже нового, – их восстановление эффективно.

Из различных способов восстановления и упрочнения, применяемых при восстановлении распределительных валов [3]: дуговая ручная и полуавтоматическая наплавка, электроконтактная приварка ленты, проволоки или порошков, плазменная и газопорошковая наплавка, было отдано предпочтение газопорошковой наплавке, при которой отсутствует перемешивание основного и присадочного материалов, а равномерный нагрев не приводит к значительным деформациям вала. При данном способе также обеспечивается хорошая защита наплавочной ванны от окисляющего воздействия атмосферы, а за счет

применения порошков различных марок имеется возможность регулирования качеством покрытий при низких затратах на материалы и оборудование. Кроме того, данный способ достаточно прост и доступен по сравнению с другими методами нанесения покрытий.

По результатам проведенных в ГОСНИТИ исследований был разработан технологический процесс восстановления распределительных валов различных марок двигателей с применением специализированной технологической оснастки, что дает возможность, в частности, исключить использование дорогостоящего копировально-шлифовального оборудования [4].

Наплавку изношенных кулачков распределительных валов проводили горелкой ГН-2П самофлюсующимися порошками на никелевой основе в специальном приспособлении для наплавки кулачков и напыления цилиндрических деталей (рис. 1).



Рис. 1. Приспособление для наплавки и напыления распредвалов

Технические характеристики данного приспособления приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели назначения, единица измерения	Значение показателя
Тип	настольный переносной
Частота вращения при напылении шеек, об/мин	6,8
Длина восстанавливаемой детали, мм	100 - 1000
Наибольший диаметр детали, мм	100
Габаритные размеры: длина x ширина x высота, мм	1100x100x150
Вес, кг, не более	20
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

Для наплавки кулачков стальных распределительных валов был использован самофлюсующийся порошок марки ПГ-СР5 фракцией 40-100 мкм, обеспечивающий твердость наплавленного покрытия 59-62 HRC.

Режимы нанесения покрытий:

- давление пропана: 0,1-0,25 кг/см²;
- давление кислорода: 3,5-6,0 кг/см²;
- расход пропана: 0,2-0,3 м³/ч;
- расход кислорода: 0,5-0,6 м³/ч;
- расход порошка: 0,03-0,06 кг/дм².

После наплавки дефектных кулачков определяли деформацию распределительного вала в роликовых призмах с использованием индикатора часового типа ИЧ, после чего проводили его правку чеканкой в холодную, а при дефор-

мации более 1 мм по его длине производили правку с использованием локального нагрева винтовым прессом в призмах.

Для обработки наплавленных поверхностей кулачков шлифованием было разработано специализированное приспособление к токарно-винторезному станку типа 1К62, которое крепится на поперечном суппорте станка и обеспечивает шлифование кулачков по копир-валу или по шаблону (рис. 2).

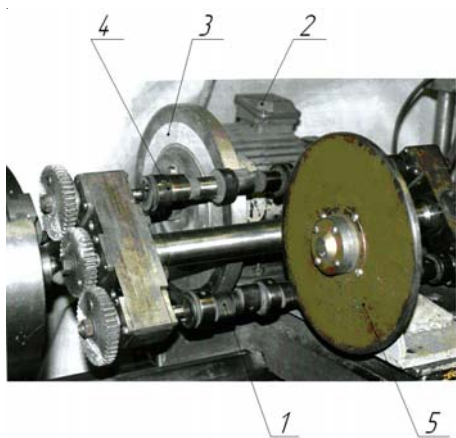


Рис. 2. Приспособление к токарно-винторезному станку для шлифования кулачков распределительных валов:
 1 – копир-вал; 2 – электродвигатель;
 3 – круг шлифовальный;
 4 – восстанавливаемый распределительный вал; 5 – диск-копир

Технические характеристики приспособления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели назначения, единица измерения	Значение показателя
Тип	переносной
Частота вращения алмазного круга, об/мин	3000 - 4000
Частота вращения обрабатываемого и копировального распределительных валов, об/мин	12,5 - 16
Размеры обрабатываемого вала, мм	от 400 до 900
Габаритные размеры, мм: длинаширинавысота, мм	1100x600x400
Вес, кг	не более 90
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

При восстановлении распределительных валов, не имеющих аналога (копир-вала), шлифование наплавленных кулачков производится в поводке с применением шаблонов. Шаблон изготавливается из листовой стали толщиной 2-3 мм, профиль которого ориентируется на менее изношенный кулачок. При этом за базу берется меньший диаметр кулачка.

Шлифуемый распределительный вал крепится в центрах рамы-поводка, которая, в свою очередь, устанавливается в центрах передней и задней бабки станка (рис. 3).

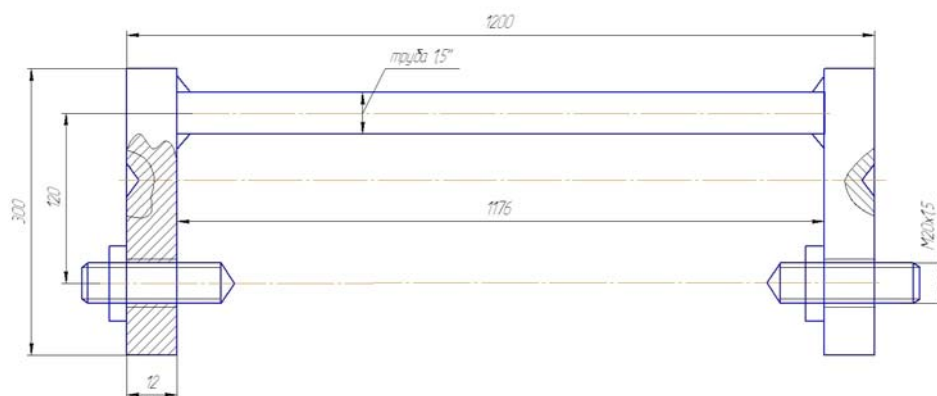


Рис. 3. Рама-поводок

После шлифования восстановленные кулачки подшлифовываются абразивной шкуркой №12 с размером зерен 160-125 мкм и полируются войлочным кругом с использованием пасты ГОИ на токарном станке. При наличии после наплавки дефектов в виде микротрещин, раковин и пор, проводятся повторные операции для их исправления.

Для восстановления посадочных мест под подшипники применяется газопламенное напыление горелкой ГН-4. При напылении шеек вала сначала наносится подслоем порошком ПТ-НА-01 толщиной 0,1-0,2 мм, а затем - основной слой порошком ПТ-19Н-01 толщиной 1,0-1,5 мм, после чего шейки полируются до номинального размера.

В результате разработанной технологии в ГОСНИТИ создан рабочий участок для восстановления распределительных валов различных типоразмеров отечественных и импортных двигателей. На данном участке по хозяйственным договорам с Мосавтотранс было восстановлено более 280 распределительных валов двигателей Д-10, Икарус, Катерпиллер, Манн и др.

Выводы

1. Разработана технология газопорошковой наплавки и напыления распределительных валов различной модификации.
2. Разработаны оснастка, приспособления и режимы для шлифования кулачков распределительных валов с использованием токарно-винторезного станка типа 1К62А.

Литература

1. Черноиванов В.И., Горячев С.А. Главные направления организации технического сервиса импортной сельскохозяйственной техники / Техника и оборудование для села. 2009, №5. С.6-9.
2. Силуянов В.П., Надольский В.А., Лужнов П.И. Прогрессивные способы восстановления деталей машин.- М.: Ураджай, 1988.- 120с.
3. Батищев А.Н., Голубев И.Г., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. М.: Информагротех, 1995, 296с.
4. Слинко Д.Б., Мурзаев В.П. Восстановление распределительных валов // Сельский механизатор. 2013, №10. С.36-37.

Use of thermal spray coating techniques in the reduction shaft powder materials

*D.B. Slinko, cand.tech.sci., V.P. Murzayev
I BEND Rosselkhozakadkamiya's STATE THREADS, ph. 8-495-709-33-91*

***Annotation:** Displaying gaspowder application of welding and spraying with wear-resistant coatings on worn surface camshafts. Developed the technology and rigging to rebuild worn camshafts . Cost of recovery camshafts does not exceed 40 .. 60 of the cost of new ones.*

***Keywords:** camshaft, cam wear, recovery gaspowder welding, spraying, powder materials.*

References

1. Chernoiivanov V.I., Goryachev S.A. The main directions of the organization of technical service of imported agricultural equipment // Machinery and equipment for the village. 2009, № 5, p.6-9.
2. Siluyanov V.P., Nadolsky V.A., Luzhnov P.I. Progressive methods recoveri of machine parts. M.: Uradzhay, 1988, 120p.
3. Batishchev A.N., Golubev I.G., Lyalyakin V.P. Restoring details of agricultural machinery. M. Informagroteh, 1995, 296p.
4. Slinko D.B., Murzaev V.P. Recovery camshafts // Rural mechanic. 2013, № 10, p.36-37.