

## Финишная антифрикционная безабразивная обработка двигателей тракторов и автомобилей

П.В. Ильюшкин, студент 6 курса специальности «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»

Научный руководитель: Р.В. Чернухин, старший преподаватель кафедры Агроинженерии

ГОУ ВПО «Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета»

Сущность процесса состоит в том, что стальные и чугунные детали после окончательной традиционной обработки резанием их поверхностей трения (шлифованием, полированием, хонингованием и др.) покрывают тонким слоем (1...3 мкм) латуни, меди или бронзы. Покрытия получают путем трения латунного, медного или бронзового прутка (инструмента) о поверхность детали, смазывая при этом поверхность трения глицерином или какой-либо другой специальной жидкостью. При трении материал прутка переносится на стальную (или чугунную) поверхность детали.

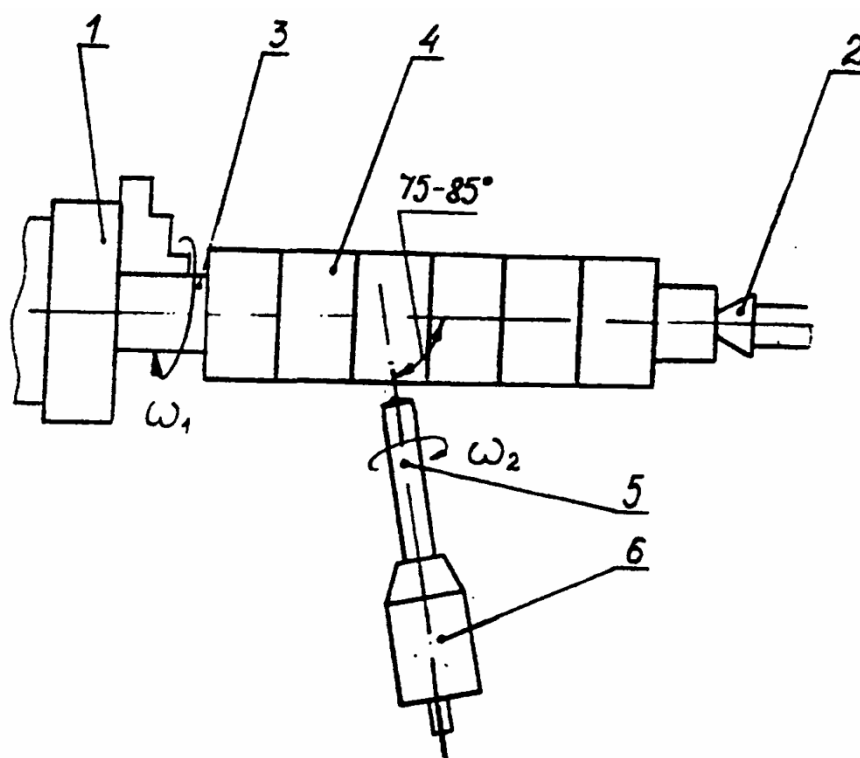


Рис.1 Сущность процесса ФАБО

Технологию ФАБО шеек коленчатых валов автотракторных двигателей разрабатывали в Московском агроинженерном университете им. В.П. Горячкина В.Н. Была разработана оснастка, технология производства, состав

технологической жидкости и руководство по применению ФАБО при капитальном ремонте двигателей.

На рис. показано устройство для нанесения покрытий. Устройство состоит из корпуса 1, щек 2 с углублениями под державки 3, выполненные в виде цилиндров с глухим отверстием с резьбой. Натирающие инструменты 4 выполнены в виде пластин трапецеидальной формы, фиксаторов 5, винтов 6, направляющих 7 из фторопласта, регулировочного винта 8, гайки 9, пружины 10, тампонов 11.

Устройство работает следующим образом.

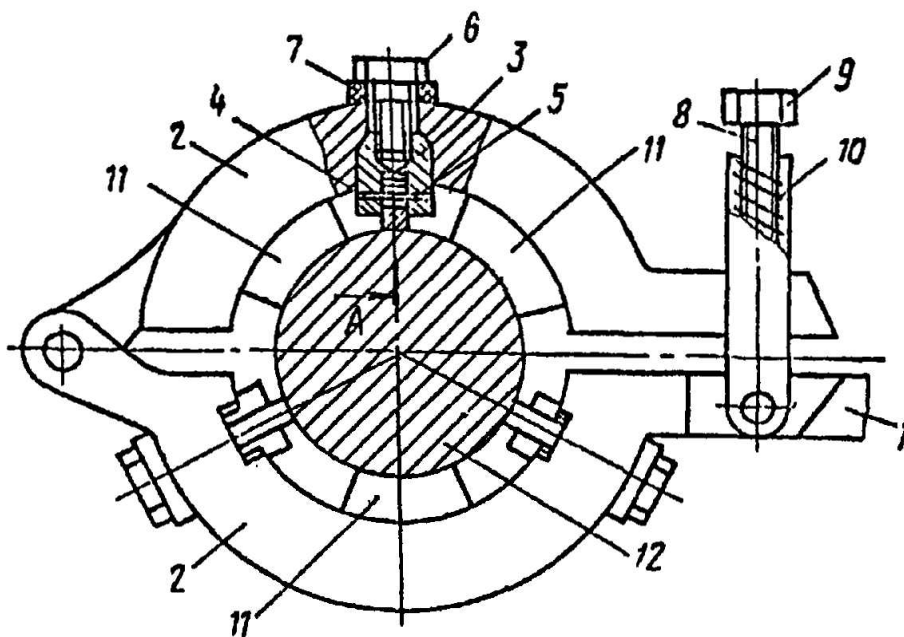


Рис. 2 Схема устройства для ФАБО шеек коленчатых валов двигателей

Обрабатываемая деталь 12 устанавливается в механизм вращения (на чертеже не показан). В державке 3 устанавливаются натирающие инструменты 4 и крепятся фиксаторами 5. Затем державки (в сборе) устанавливаются в углубления щек 2 и закрепляются через направляющие 7 винтами 6. Тампон 11 пропитывается технологической жидкостью. Осуществляется наладка устройства путем установки натирающих инструментов 4 в крайнее положение до упора. Вращением гайки 9 по регулировочному винту 8 осуществляется сжатие пружины 10 на необходимую величину для прижатия натирающих инструментов 4 к поверхности обрабатываемой детали 12 с определенным усилием.

Включается механизм вращения детали (на чертеже не показан). При вращении детали 12 происходит натирание ее поверхности.

В разработанной технологии процесс нанесения покрытия осуществляется за счет переноса металла натирающего инструмента и восстановления на обрабатываемой поверхности содержащихся в технологической жидкости солей пластичных металлов (меди, олова и цинка). В качестве растворителя использована вода.

Триботехнические испытания разработанных технологий ФАБО на лабораторных машинах трения позволили установить снижение интенсивности изнашивания обработанных и сопряженных с ними поверхностей в 1,5...2 раза при их 100%-ной задиростойкости. Наилучшие результаты в процессе испытаний показала технология, заключающаяся в комплексном использовании ФАБО трущихся поверхностей при изготовлении или ремонте и применении металлоплакирующих смазочных материалов в эксплуатации двигателей.

Стендовые испытания разработанной технологии проводили на двигателях СМД-62. Испытывались две группы двигателей. В одну из групп входили двигатели, в которых при серийной сборке были установлены коленчатые валы и гильзы цилиндров с фрикционными латунными покрытиями на коренных и шатунных шейках и гильзах цилиндров.

Перед их испытаниями в моторное масло М-10Г<sub>2</sub> вводили металлоплакирующую присадку (МПП). В другую группу входили двигатели, прошедшие капитальный ремонт по заводским технологиям. Испытания проводили на одном обкаточном стенде с использованием одного для всех двигателей топливного насоса, комплекта форсунок и турбокомпрессора.

Таблица 1

Результаты стендовых испытаний двигателя

Технические показатели	Технология		Изменения показателя, %
	Серийные	Опытные	
Момент механических потерь, Н·м	88	82	6,82
Давление масла, МПа	0,4	0,56	40
Эффективная мощность, кВт	166	175	6,33
Концентрация продуктов износа (железа) в масле, г/т	195	45	76,92
Износ:			
шатунных вкладышей, г	0,0365	0,019	47,95
коренных вкладышей, г	0,0668	0,0418	37,43
шеек коленчатого вала, мм	0,006	0,003	50

Проведенные испытания показали, что использование разработанной технологии, включающей ФАБО шеек коленчатого вала и гильз цилиндров с обкаткой двигателей на масле М-10Г с МПП, обеспечивает: снижение механических потерь на трение на 5.. 9 % (в среднем на 85 Нм); увеличение давления масла в главной магистрали дизеля на 25...30 % при номинальной частоте вращения (в среднем до 0,56 МПа); повышение эффективной мощности двигателя после обкатки на 8... 12 кВт (в среднем до 176,5 кВт); уменьшение износа шатунных вкладышей на 47...49% (в среднем на 0,019 г); уменьшение износа коренных вкладышей на 37...49 % (в среднем на 0,042 г), уменьшение износа шеек коленчатого вала на 49...56% (в среднем на 2,9 мкм); снижение содержания продуктов износа (железа) в пробах масла из картера двигателя в 4,33 раза (в среднем на 45 г/т).

Испытания показали, что применение разработанной технологии обеспечивает увеличение эффективной мощности двигателя на 8... 12 кВт за счет снижения механических потерь на трение и повышения качества приработки деталей цилиндропоршневой группы и кривошипно-шатунного механизма.

Зарегистрированное увеличение давления масла в главной магистрали дизеля СМД-62 на 25.. 30 % при номинальной частоте вращения указывает на более качественную приработку вкладышей коленчатого вала. Осмотр поверхностей трения соединений шейка - вкладыш и кольцо - гильза цилиндра после испытаний разработанной технологии не выявил признаков задигов поверхностей трения и образования рисок, тогда как у двигателей, прошедших капитальный ремонт и обкатку по типовым технологиям, выявлено наличие рисок и натирания материала вкладыша на коленчатый вал.

Проведенные эксплуатационные испытания в хозяйствах выявили увеличение межремонтного ресурса двигателей СМД-62 в 1,3... 1,5 раза.

### **Восстановление коленчатого вала, плазменным напылением композитного порошка**

**А.О. Кошкина, студентка 5 курса инженерного факультета  
Научный руководитель: И.И. Галакитонов ассистент**

#### **ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»**

Композиционные порошковые материалы являются одним из популярных видов полимерных материалов, которые применяются в различных областях промышленности.

Они имеют структуру, состоящую из матрицы и упрочняющих элементов. Как правило, пластичная матрица в композиционном материале упрочняется специализированными волокнами, которые могут иметь различную структуру.

Процесс формирования порошковых композиционных материалов происходит в специальных матрицах, которые могут выдерживать как высокие температуры нагрева, так и высокое давление, которые применяются при прессовании. С другой стороны, целый ряд композиционных порошковых материалов может быть получен при относительно низких температурах. Композиционные порошковые материалы могут иметь заданные свойства, что позволяет применять их при производстве самых разных изделий. Изделия, которые изготавливаются из порошковых материалов, практически не имеют отходов, коэффициент использования материала при такой технологии может достигать 97 %.

Композиционные порошковые материалы применяются для производства различных видов фильтров, которые могут быть предназначены для очистки воды, газов, нефтепродуктов.