

сплавы, микролегированные стали для контролируемойковки, прокат для чистовой вырубки и переменного сечения, порошки железные легированные, а также полимерные материалы, клеи, герметики, мастики и лакокрасочные материалы, в том числе на водной основе.

Одним из определяющих факторов развития автомобилестроения с учетом создания в России автопредприятий совместно с зарубежными компаниями является развитие индустрии автокомпонентов, которое в настоящее время находится в начальной стадии.

При разработке и производстве автокомпонентов еще не установлены оптимальные варианты совместного использования западных и отечественных технологий и имеющегося в стране производственного потенциала и инвестиционных решений.

На наш взгляд, для комплексного освоения производства в России современных автомобилей (а не только сборочных производств) необходимо продолжить законодательскую деятельность по привлечению в Россию зарубежных производителей современных автокомпонентов, заинтересовывая в их присутствии в России действующие зарубежные автосборочные компании. При этом задача должна решаться в двух направлениях: или на основе базирования на существующих в России предприятиях, или освоения производства на чистой «зеленой» площади. Экономически задача может решаться только при условии охвата производством того или иного вида автокомпонентов одновременно для нескольких автозаводов на территории России, независимо от их принадлежности

Специальный инструмент для высокоточной обработки гильз блоков цилиндров

Елисеев Н.Е., Васильев А.К., к.т.н. проф. Гладков В.И.
ОАО «НИИТавтопром»
(499)-618-27-47

Ключевые слова: инструмент для высокоточного хонингования гильз блоков цилиндров.

Экологические требования сегодняшнего дня обязывают выполнять капитальный ремонт двигателя внутреннего сгорания таким образом, чтобы точность и качество обработки соответствовали уровню параметров заводской продукции. Такие требования также относятся и к рабочей поверхности гильз блока цилиндров. Для выполнения этих норм применительно к блоку цилиндров его гильзы при обработке подвергаются финишной операции хонингования, предназначенной для создания маслосъемной поверхности, а также для улучшения геометрии цилиндра и снижения шероховатости.

Однако при проведении хонингования основное время затрачивается на переналадку оборудования с одного размера на другой путем замены компонентов инструмента. Это обуславливается большим количеством типов и моделей ремонтируемых двигателей.

Учитывая вышеизложенное, в ремонтной технологии целесообразно было бы использовать универсальный инструмент, который позволил бы без переналадки обрабатывать широкий диапазон отверстий разных диаметров с обязательным сохранением точности обработки на уровне 0,005мм.

Такой инструмент может быть реализован путем перехода от конуса, осуществляющего микроподачу брусков в конструкции классического инструмента, к механизму вал-рейка.

Вариант конструктивного решения хонинговальной головки представлен на рисунке 1.

Эта головка может охватить диапазон обрабатываемых диаметров от 70 до 140 мм, а с использованием колодок нескольких типоразмеров от 64 до 200 мм.

Для обеспечения заданной точности в 0,005 мм в конструкцию инструмента включен специальный редуктор (рисунок 2), представляющий собой двухпозиционный планетарный механизм двойного назначения, предназначенного для уменьшения частоты вращения выходного звена (1-б) и преобразования вращательного движения выходного звена (6-б) в по-

ступательное движение колодок (8-б) с хонинговальными брусками (9-в) через речную передачу (7-в).

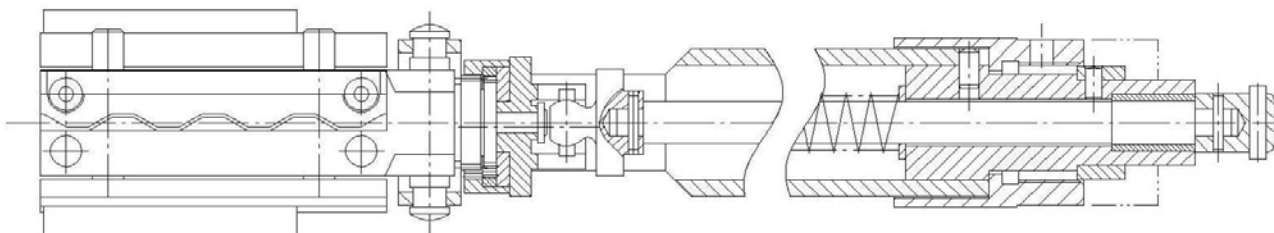
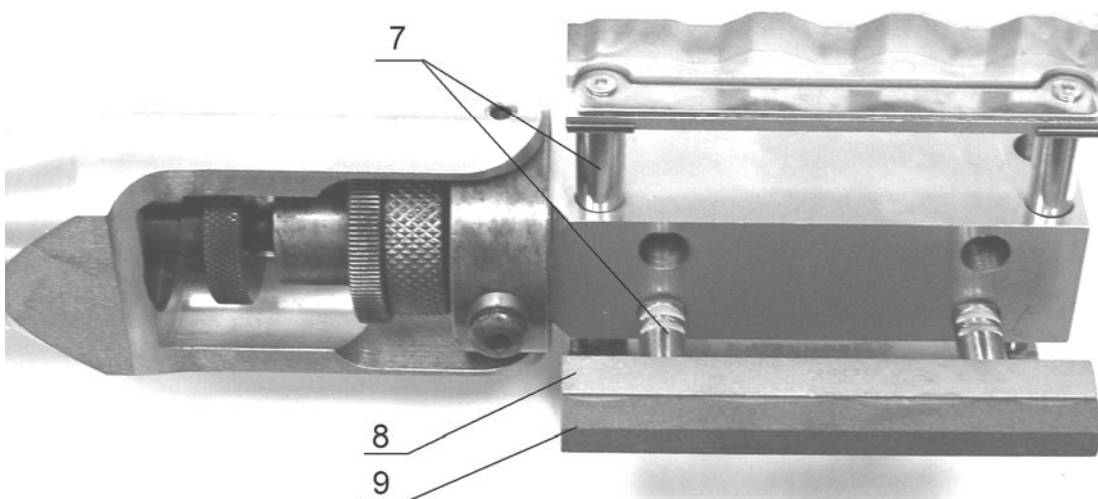
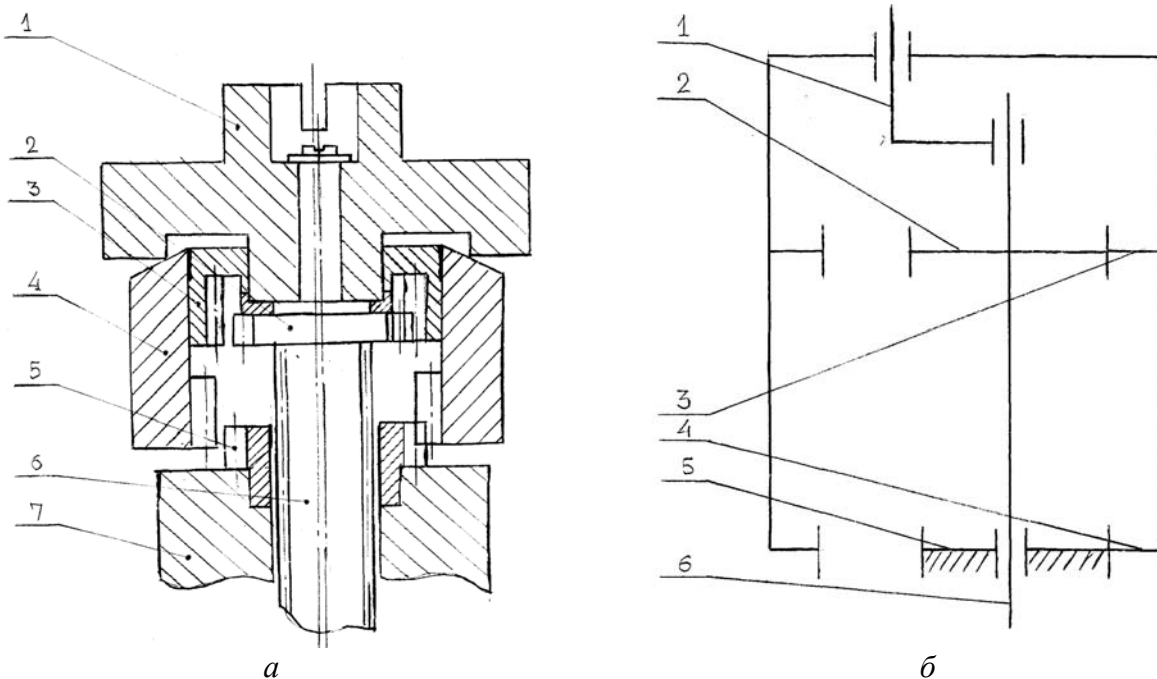


Рисунок 1 - Универсальная хонинговальная головка



в

Рисунок 2 - Двухпозиционный планетарный редуктор:
а – конструктивное решение; б – кинематическая схема; в – в сборе с корпусом,
колодками и удлинителем

Редуктор состоит из муфты (1-а), в которой выполнено отверстие с эксцентриситетом от основной оси. В это отверстие на скользящей посадке устанавливается вал-шестерня (6-а), который через шайбу и винт фиксируется от продольного смещения. В муфте имеется паз, с помощью которого механизм соединяется с удлинителем, т.е. муфта является водилом планетарного редуктора.

На валу-шестерне жестко закреплена шестерня (2-а), которая за счет выполненного эксцентриситета совершает планетарное движение относительно работающего с ней в паре зубчатого колеса (3-а), которое выполнено заодно с зубчатым колесом (4-а), совершающим обкат по шестерне (5-а), неподвижно закрепленной на корпусе головки. Вал-шестерня является выходным звеном, с которым в корпусе соединяются зубчатые рейки, сообщающие продольное перемещение колодкам с хонинговальными брусками.

Передаточное отношение редуктора должно быть как можно меньшим, поскольку дозированная подача хонинговальных брусков для обеспечения высокой точности и шероховатости поверхности обрабатываемого отверстия не должна превышать 0,005 мм.

Предлагаемая конструктивная схема универсальной хонинговальной головки предполагает использование компактного редуктора, а при его незначительных габаритах для обеспечения минимального передаточного отношения необходимо применить зубчатые передачи внутреннего зацепления с малой разницей чисел зубьев, предпочтительно, чтобы $Z_2 - Z_1 = 1$. В практике машиностроения находят применение передачи с $Z_2 - Z_1 = 3$ и 2. Вместе с тем, для характеристики $Z_2 - Z_1 = 1$, кроме обычного расчета, обязательным является определение области существования зацепления, что, в свою очередь, определяет технологию изготовления и необходимый инструмент.

Проектный расчет показал, что для создания компактного редуктора хонинговальной головки могут быть использованы две передачи внутреннего зацепления (рисунок 2):

$$Z_2/Z_3 = 10/11 \text{ и } Z_5/Z_4 = 15/16.$$

Однако при проведении расчета по методу блокирующих контуров выяснилось, что область существования обеих передач ограничивается очень узким диапазоном коэффициентов смещения исходного контура, что не исключает возникновения интерференции зубьев, т.е. условия, когда траектория кромки одного зуба в относительном движении пересекает контур сопряженного зуба.

Из проведенных теоретических и экспериментальных исследований можно сделать вывод, что зубчатые пары внутреннего зацепления, предполагаемые к использованию в рассматриваемом редукторе и имеющие малую разницу в количестве зубьев шестерни и колеса, имеют область существования и могут быть нарезаны методом обката зуборезным инструментом со специальным профилем.

Передаточное отношение двухпозиционного планетарного редуктора с упомянутым выше числом зубьев передач внутреннего зацепления определяется соотношением звеньев 1 и 2 при неподвижном звене 5 (см. кинематическую схему на рисунке 2б):

$$i_{52}^1 = \frac{Z_3 Z_5}{Z_3 Z_4} = \frac{11 \cdot 15}{10 \cdot 16} = \frac{33}{32} = 1 \frac{1}{32}, \quad (1)$$

$$i_{21}^5 = 1 - i_{52}^1 = 1 - \frac{Z_3 Z_5}{Z_3 Z_4} = 1 - \frac{11 \cdot 15}{10 \cdot 16} = -\frac{1}{32}. \quad (2)$$

И, наконец, передаточное отношение редуктора:

$$i_{12}^5 = -i_{21}^5 = -\left(1 - \frac{Z_3 Z_5}{Z_3 Z_4}\right) = \frac{1}{32} = 0.03125 \quad (3)$$

Выходное звено редуктора - вал-шестерня ($m = 1,27$; $Z = 8$) за один оборот переместит сопряженную с ней рейку на величину:

$$L_{рейки} = \pi m z = 3.14 \cdot 1.24 \cdot 8 = 31.9024 \text{ мм} \quad (4)$$

С учетом передаточного отношения редуктора одна колодка выдвинется из корпуса головки на величину:

$$L_{колодки} = \frac{L_{рейки}}{32} = \frac{31,9024}{32} = 0,9969 \text{ мм} \quad (5)$$

т.е. обрабатываемый размер должен измениться (с учетом выдвижения двух колодок) на 1,9939 мм.

С учетом кинематики хонинговального станка:

$$\Delta d = \frac{1.9939}{160 \cdot 2} = 0.006 \text{ мм} \quad (6)$$

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что применение инструмента предлагаемой конструкции позволит обеспечить точность 0,006 мм, а также создаст возможность обработки без переналадки отверстия диаметром от 70 до 140 мм, а в случае замены колодок - диаметром от 64 до 200 мм. Использование нового специального инструмента, в конструкцию которого введен двухступенчатый планетарный редуктор, значительно сократит время цикла обработки, что крайне выгодно в ремонтном производстве при достаточно большой номенклатуре типоразмеров обрабатываемых блоков цилиндров.

Литература

1. Богородский Н.Н., Зубаров К.К., Лебедев Б.А. Технологическое оснащение хонингования. Л.: Машиностроение, 1984. 237 с.
2. Болотовская Т.П., Болотовский И.А., Бочаров Р.С. Корригирование зубчатых колес. Справочник. М.: Машиностроение, 1967. 574 с.
3. Кудрявцев В.Н., Кирдяшев Ю.Н., Гинзбург Е.Г. Планетарные передачи. Справочник. Л.: Машиностроение, 1977. 534 с.
4. Кузьмин И.С., Ражиков В.Н. Мелкомодульные цилиндрические зубчатые передачи. Л.: Машиностроение, 1987. 260 с.

Принципы алгоритмизации выбора баз механической обработки

к.т.н. доц. Максимов А.Д., к.т.н. проф. Сорокин Ю.А.
МГТУ «МАМИ»
+7-495-223-05-23 доб. 1327

Ключевые слова: выбор баз, расчёт припусков, поверхности, классификация, алгоритм.

При проектировании технологических процессов механической обработки деталей, выбор баз имеет большое значение с точки зрения обеспечения заданной точности и расчёта оптимальных припусков. САПР ТП не допускает предварительного назначения припусков (с запасом) с последующим их уточнением в меньшую сторону, отсюда и выбор баз, начиная с черновой, требует алгоритмизации. При выборе технологических баз следует использовать такие принципы, как их совмещение, постоянство и единство. Таким образом, решение поставленной задачи должно быть сведено к такой последовательности формализованных приёмов, которая однозначно приведёт к приемлемому результату.

Отсюда разрабатываемый алгоритм выбора баз должен отвечать следующим требованиям:

- включать в себя необходимый и достаточный объём системной информации;
- иметь структуру с минимально возможным числом уровней (этапов);
- быть оснащён информационным обеспечением, позволяющим пользователю принять однозначное решение;
- обладать обучающим характером дополнительной информации, базироваться на основ-