

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

*РУП «Минский тракторный завод»
Минск, Беларусь*

Повышение точности зубчатых колес в трансмиссиях отечественных тракторов является актуальной задачей сегодняшнего дня. Это предъявляет все возрастающие требования к оборудованию и станочным приспособлениям для производства зубчатых колес, в особенности на финишных операциях.

Ниже приводятся конструкции станочных приспособлений для финишной обработки зубчатых колес, разработанные и используемые в РУП МТЗ.

На рис 1 изображен мембранный патрон в разрезе с обрабатываемой деталью 1222-1701212. Патрон устанавливается на внутришлифовальный станок типа 3М228ВФ2 и предназначен для шлифования центрального отверстия.

Патрон состоит из корпуса 1 к которому крепится мембрана 2. На мембране 2 устанавливаются основания кулачков 3 при помощи жесткого соединения, состоящего из втулок 4, болтов 5 и шайб 6. На основание кулачка 4 устанавливаются сменные кулачки 7, крепящиеся к основанию кулачка при помощи винтов 8 и сухарей 9, находящихся в пазах основания кулачка. К корпусу патрона 1 жестко крепится основание упоров 10, на котором крепятся сменные упоры 11. На оси мембраны 2 установлена подвижная тяга 12. Обрабатываемая заготовка базируется и закрепляется в расточках кулачков 7 посредством сепаратора с двумя рядами шариков.

Мембранный патрон позволяет обеспечить следующие параметры обработки:

а) точность шлифуемого отверстия на операции не грубее Н6;

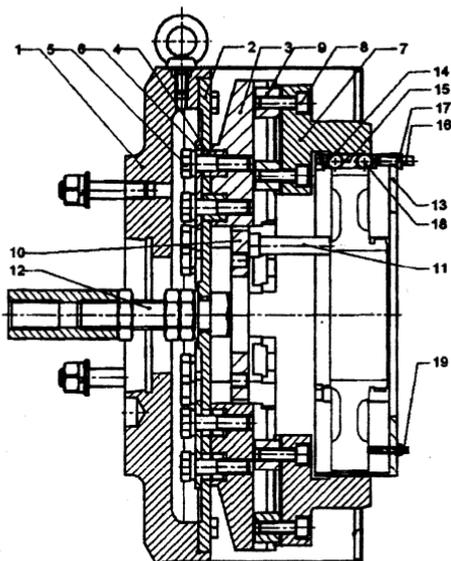


Рис. 1 Мембранный патрон

б) торцевое биение ступицы относительно оси обрабатываемого диаметра не более 0,02 мм;

в) овальность и конусообразность шлифуемого отверстия не более 0,01 мм.

Конструкция универсальна и сравнительно проста в изготовлении. При помощи этого патрона обрабатываются практически все зубчатые колеса (диаметр зажима в кулачках от 80 мм до 250 мм). Для переналадки переустанавливаются кулачки 7 и шлифуются по месту, устанавливаются новые упоры 11.

Для базирования зубчатого колеса и обработки в вышеупомянутом мембранном патроне используется приведенная на рис 1 конструкция сепаратора. Сепаратор состоит из корпуса 13 в котором при помощи проставок 14 и 15, а также винта 16 с контргайкой 17 устанавливаются два ряда шариков 18 с зазором в проставках 14 и 15. В корпусе 13 устанавливаются также упорные винты 19 для возможности регулировки шариков 18 относительно «бочки» зуба обрабатываемого зубчатого колеса.

Конструкция сепаратора с двумя рядами шариков 18 была разработана для базирования и закрепления зубчатых колес с «бочкообразным» зубом в мембранном патроне. Конструкция проста, технологична в изготовлении, надежна. Достоинством этой конструкции является также использование стандартных шариков, изготовленных с высокой точностью на специализированных предприятиях (разноразмерность шариков 0,001 мм).

Финишной операцией в производстве зубчатых колес является и зубохонингование.

На МТЗ операция выполняется в основном на отечественном оборудовании 5Б913 с использованием алмазных хонов.

На рис. 2 представлена станочная оснастка с помощью которой осуществляется операция зубохонингования.

Она состоит из оправки 1, на которую устанавливается обрабатываемая заготовка. Оправка закрепляется в центрах 2 и 3, которые в свою очередь устанавливаются в бабках станка, а осевое смещение обрабатываемой заготовки ограничивается с помощью упора 4.

Конструкция представляет собой центровую оправку с отверстием вдоль оси, с пазами с одного торца. Жесткость оправки должна быть такой, чтобы усилия резания не могли существенно деформировать оправку (допускаемая деформация 0,001 мм)

Опыт использования оправки на МТЗ позволяет отметить ее преимущества по сравнению с ранее применявшимися приспособлениями.

1. Удовлетворяет по точности (обеспечивает беззазорное базирование, нет подвижных частей).
2. Проста в изготовлении (состоит из одной детали).
3. Проста в обслуживании (промывается).

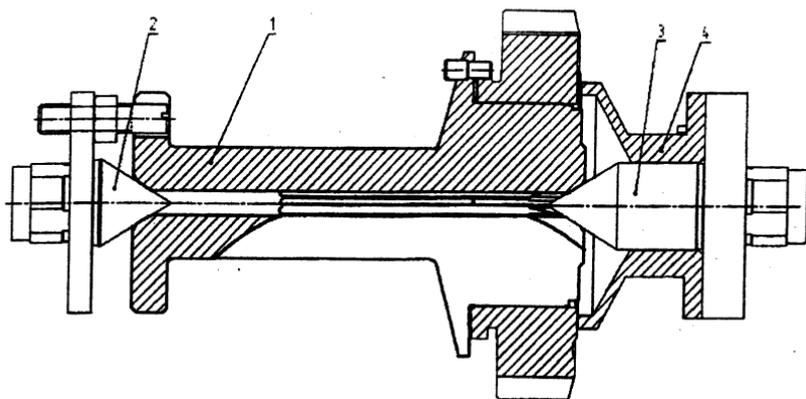


Рис. 2. Станочная оснастка для операции зубохонингования

Оправка проектируется исходя из расчета на жесткость лепестка оправки обеспечивая необходимую величину прогиба лепестка. При этом усилие, разжимающее лепестки, должно быть достаточным для базирования детали и надежного ее закрепления.

Определяем зависимость прогиба лепестков от приложенной силы Q , учитывая, что оправка состоит из n лепестков, а сечение лепестка представляет собой сектор кругового кольца с внутренним отверстием радиуса r , наружным радиусом R , и углом сектора α [1]:

$$V = \frac{P \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot J_x} \quad (1)$$

где $P = Q \cdot 1.17$ – усилие, разжимающее лепестки [2];

Q – усилие, закрепления оправки в центрах;

l – плечо приложения силы P на лепестке;

E – модуль продольной упругости;

V – величина прогиба лепестка (находится в пределах 0,01...0,05мм и принимается в зависимости от величины допуска отверстия зубчатого колеса) [1]:

$$J_x = \frac{R^4 - r^4}{8} \left(\pi \frac{d}{180^\circ} + \sin \alpha \right) \cdot n \quad (2)$$

откуда

$$r = \sqrt{R^4 - \frac{8Jx}{\left(\frac{\pi d}{180^\circ} + \sin \alpha\right) \cdot n}}$$

но учитывая (1), получаем

$$r = \sqrt{R^4 - \frac{8 \cdot 1.77 \cdot Q \cdot l^3}{\left(\frac{\pi \alpha}{180^\circ} + \sin \alpha\right) \cdot n \cdot 3 \cdot E \cdot V}}$$

Принимая значение Q из паспортных данных оборудования, определяем радиус внутреннего отверстия оправки. Если он приемлем конструктивно – заканчиваем расчет. В противном случае проводим повторный расчет, изменяя значение Q. В дальнейшем при проектировании оправок на аналогичные детали можно применять способ проектирования по аналогам без проведения расчетов на жесткость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя.-М.: Машиностроение, 1979.-Т1.- 728с. 2. Антонюк В.Е., Королев В.А., Башеев С.М. Справочник конструктора по расчету и проектированию станочных приспособлений. -Мн.: Беларусь, 1969.-392с.

УДК 669.621.785

А.П. Ракомсин, И.С. Гаухштейн, П.С. Гурченко, А.И. Михлюк

ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ШЕСТЕРЕН АВТОМОБИЛЕЙ МАЗ ИЗ СТАЛЕЙ ПОНИЖЕННОЙ ПРОКАЛИВАЕМОСТИ

РУП «Минский автомобильный завод»

Минск, Беларусь

Традиционно ответственные шестерни автомобилей изготавливают из сталей 20ХНЗА и упрочняют цементацией и последующей закалкой. В связи с большой длительностью этой технологии, высокими энергозатратами, сложностью и большой стоимостью оборудования, высокой стоимостью применяемой стали, на Минском автозаводе проводятся работы по исследованию и испытаниям шестерен заднего моста, упрочненных поверхностной и объемно-поверхностной закалкой при индукционном нагреве.

Технология поверхностной закалки шестерен с поверхностного индукционного нагрева, созданная на МАЗе, с 1994 года используется на минских автозаводе и заводе колесных тягачей для упрочнения ведомых шестерен колесной передачи [1 - 4]. По