

ции окончательного шлифования. Кольца, изготовленные из стали ШХ15, после термообработки имели твердость 60...62 HRC₃. Перед обработкой на приборе ТАЛИРОНД-51 были измерены волнистость и огранка поверхности. После обработки колец при указанных выше режимах вновь производили измерения перечисленных параметров. Анализ записанных круглограмм показал, что в результате обработки высота волнистости поверхности снижается приблизительно вдвое: с $W = 0,24...0,86$ мкм до $W = 0,16...0,42$ мкм (рис. 3), а огранка практически не изменяется (с $H_{гр} = 0,6$ мкм до $H_{гр} = 0,5$ мкм). Это происходит, видимо, потому, что уплотненный гидроабразивный слой более интенсивно производит сьем металла с вершин микронеровностей со сравнительно небольшим шагом, так как не успевает копировать их при относительном перемещении вследствие присущих ему реологических свойств.

Проведенные исследования показали, что при обработке деталей, совершающих планетарное движение в полости барабана с уплотненной гидроабразивной массой, происходит преимущественное копирование их профиля как в продольном, так и в поперечном сечениях. В данном случае не наблюдается заметное исправление погрешностей макрогеометрии, но и не вносятся дополнительные искажения. Следовательно, нет необходимости предварительно корректировать профиль детали, а требуемая точность обработки должна обеспечиваться на операциях, предшествующих финишной.

УДК 621.787.4

В.В.ДРОБИНИН, Л.Г.ЕЙКАЛИС,
А.А.БУГАЕВ (МТЗ)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ДАВИЛЬНО-РАСКАТНЫМ МЕТОДОМ

В заднем мосту трактора "Беларусь" для осевой фиксации подшипников применяются упорные кольца со следующими размерами: наружный диаметр 130 мм; внутренний диаметр 105 мм; толщина ($6 \pm 0,08$) мм. Ранее кольцо изготавливалось путем вырубки из листа толщиной 7 мм с последующей обработкой фаски на токарном станке и шлифованием торцов в размер ($6 \pm 0,08$) мм. Коэффициент использования металла составлял 15 %.

Новый технологический процесс изготовления упорных колец отличается тем, что в качестве заготовки применяется стальной пруток диаметром 9 мм. Последовательность операций (рис. 1, а) следующая: рубка пруткового материала на заготовки длиной (374 ± 1) мм; гибка прутка в кольцо на специальном штампе; раскатка прутка до нужного профиля давилно-раскатным методом.

В штамп (рис. 1, б) входят матрица 1, пуансон 2, направляющая втулка 3. В матрице, в зоне перехода усеченного эллиптического тора в цилиндр, имеется прямоугольный паз, в который входит ролик 4, подвижно закрепленный на оси 5. Ось ролика закреплена в колодке 6, которая имеет возможность радиального перемещения в обойме 7. Установка ролика 4 в радиальном направлении на необходимый размер производится мерными пластинками 8.

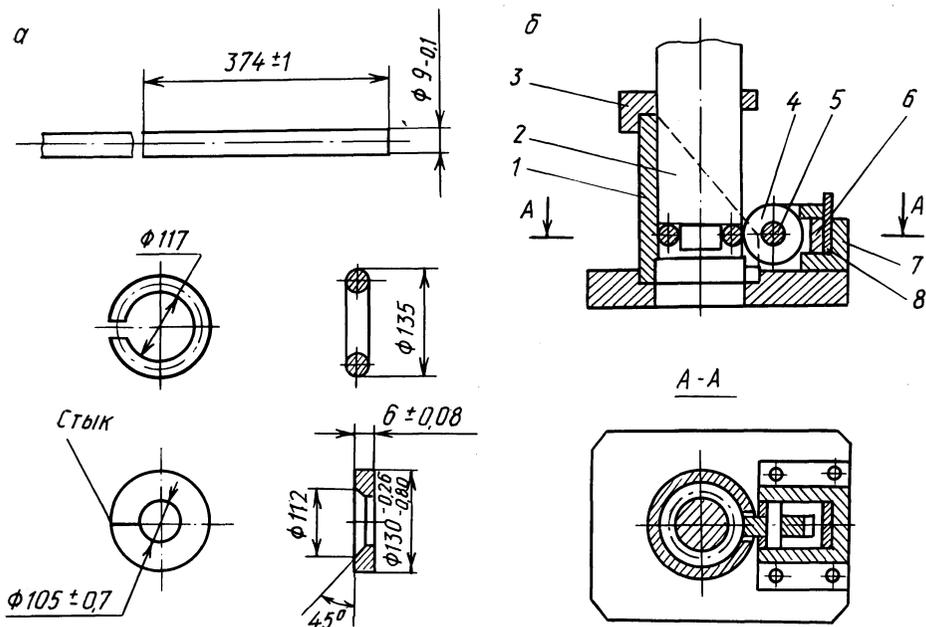


Рис. 1. Технология изготовления упорного кольца для трактора "Беларусь" (а) и геликоидальный штамп для гибки кольца (б)

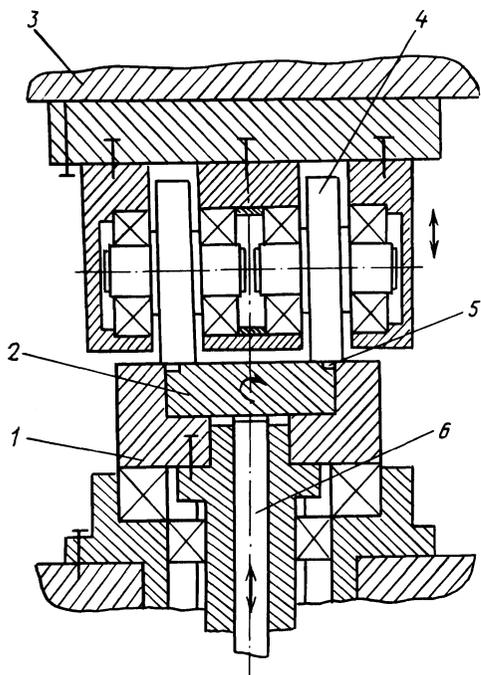


Рис. 2. Схема давильно-раскатного устройства

На гидравлическом прессе при рабочем ходе ползуна вниз пуансон 2 своим нижним торцом проталкивает заготовку круглого прутка по образующей усеченного эллиптического тора матрицы 1, при этом заготовка постепенно огибает пуансон. При достижении зоны перехода усеченного эллиптического тора в цилиндр концы прутка сгибаются вокруг пуансона радиусной поверхностью ролика 4. Затем пуансон проталкивает кольцо далее, и оно свободно падает вниз, освобождаясь от штампа. Использование штампа такой конструкции позволяет устранить смятие и задиры концов кольца при гибке, а также обеспечивает стабильность получения необходимого радиуса кольца.

Окончательный профиль кольца получается на давильно-раскат-

ном устройстве (рис. 2). На стол гидравлического пресса устанавливается матрица, состоящая из двух частей 1 и 2 и получающая вращательное движение от отдельного электродвигателя. К ползуну пресса 3 крепится роликовое устройство с четырьмя роликами 4, два из которых формообразующие и два – подерживающие кольцо 5 в матрице от выбрасывания.

Давильно-раскатная установка работает следующим образом. Когда ползун пресса с роликовым устройством находится в верхнем положении, рабочий закладывает кольцо круглого сечения 5, полученное на штампе, в ручей матрицы. При нажатии кнопки "Цикл" включается ускоренное движение ползуна вниз, а также вращение двойной матрицы. Во время замедленного хода ползуна с роликовым устройством и вращения матриц 1 и 2 происходит формообразование методом пластического деформирования кольца 5, приобретающего сечение, требуемое по условиям чертежа. Необходимый размер кольца по толщине ($6 \pm 0,08$ мм) обеспечивается жестким упором, ограничивающим ход ползуна с роликовым устройством. При возвращении ползуна в верхнее положение с помощью толкателя 6 матрица 2 выталкивается и освобождает кольцо 5.

УДК 621.833

А.И.МЕДВЕДЕВ,
М.М.КАНЕ, канд.техн.наук
(БПИ)

ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

В данной работе на основе измерений трех и более партий зубчатых колес по 50...100 деталей в каждой сделано заключение о законах распределения микротвердости, параметров шероховатости поверхностей, остаточных напряжений в поверхностном слое зубьев цилиндрических зубчатых колес. Измерение параметра шероховатости поверхности Ra и микротвердости поверхностного слоя производилось на четырех диаметрально расположенных зубьях. Остаточные напряжения измерялись на одном из зубьев каждой детали ввиду большого объема последующей математической обработки результатов эксперимента. Таким образом, по каждой партии деталей выполнено 200...400 измерений шероховатости и микротвердости и 50...100 измерений остаточных напряжений.

Установление вида функции плотности вероятности, в наилучшей степени описывающей фактическое распределение исследованных показателей качества, проводилось в следующей последовательности:

1. По опытным данным для каждой партии зубчатых колес и для каждого показателя качества определялись параметры эмпирического распределения (среднее арифметическое значение \bar{x} , среднее квадратическое отклонение, асимметрия, эксцесс, эмпирические частоты p_{zi} для найденных середин интервалов).