

вой скоростью заготовки при неподвижном (закрепленном) сепараторе (вариант IV). Наименьшая скорость деформирования обеспечивается при вращении обоймы с заданной угловой скоростью при неподвижном положении матрицы с заготовкой (вариант II).

На базе выбранного оптимального варианта кинематической схемы ротационной обработки внутренних поверхностей планетарными многошариковыми головками (вариант с принудительным вращением заготовки, закрепленным сепаратором и свободно вращающейся обоймой) разработан способ получения определенной номенклатуры деталей и специальное оснащение для его реализации.

Апробация предложенных способа и инструмента при ротационном внутреннем выдавливании гибких колес волновых передач показала их высокую эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 149380 (СССР). Способ безоправочной поперечной раскатки тонкостенных и особо тонкостенных труб среднего и большого диаметров/Т.А. Саксаганский, М.Б. Рогов, Б.А. Искра. – Оpubл. в Б.И., 1962, № 16. – 14 с. 2. С а к с а г а н с к и й Т.А., П а н ю ш к и н а Е.Г. Внутренняя поперечная раскатка с использованием центробежных сил деформирующихся тел качения для изготовления труб. – Технология легких сплавов: Научно-технический бюллетень ВИЛСа, 1973, № 11, 39–42 с.

УДК 621.983.44

И.Г. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, канд.техн.наук (БПИ),
В.И. ШАПОВАЛОВ (з-д холодильников, г. Смоленск)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПРАВЛЕНИЯ ИСХОДНОЙ РАЗНОСТЕННОСТИ ПРИ РОТАЦИОННОЙ ВЫТЯЖКЕ С УТОНЕНИЕМ

При существующей практике ротационной вытяжки тонкостенных труб с помощью специальных матриц планетарного типа [1] обеспечивается получение необходимой конечной разностенности готовых изделий только при соответствующей начальной разностенности колпачков (передельных трубок).

Устройства для ротационной вытяжки тонкостенных цилиндрических оболочек телами качения не исправляют исходной относительной разностенности трубок-заготовок, так как они в процессе обработки самоустанавливаются по заготовке.

Задача заключается в разработке такой технологической схемы деформирования и создании конструкций специальной технологической оснастки, которые позволили бы исправить по ходу обработки исходную разностенность заготовок (колпачков).

Одним из реальных путей решения этого вопроса является осуществление ротационной вытяжки исходной заготовки на оправке, жестко установленной в центрах (шпинделе и заднем центре), с помощью специальных матриц планетарного типа.

В шариковой матрице, специально разработанной к вертикальному полуавтомату для ротационной обработки тонкостенных трубчатых заготовок [2], подвижное относительно обоймы и стационарное опорные кольца в процессе наладки матрицы выставляются строго соосно с осью шпинделя и жестко фиксируются.

Однако конструктивная сложность механизма фиксации упорных стержней, регламентирующих положение подвижного кольца, и используемый гидропласт требуют значительных затрат при изготовлении оснащения. К тому же возможность работы указанной ротационной матрицы с повышенными числами оборотов деформируемой заготовки (оправки) ограничена наличием проскальзывания в точках поверхности контакта рабочих шариков с металлом заготовки.

С целью упрощения конструкции, повышения надежности ее работы и стойкости деформирующих шариков и опорных колец, улучшения качества обрабатываемой поверхности предлагается следующее конструктивное решение ротационной матрицы для исправления технологической разностенности (рис. 1).

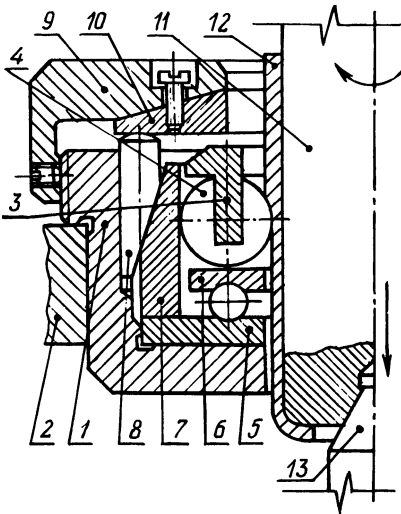


Рис. 1. Устройство для ротационной вытяжки с утонением.

Для достижения этой цели в предлагаемом устройстве подвижное кольцо выполнено в виде полой концентрической втулки, имеющей на наружной поверхности три равномерно разнесенных по окружности наклонных лыски, с которыми контактируют упорные стержни, в свою очередь имеющие лыски, выполненные под углом к оси стержня. Упорные стержни расположены параллельно оси матрицы и своими торцами упираются в прижимную гайку через сферическую опорную шайбу.

Стационарное кольцо выполнено в виде упорного подшипника качения, подвижное кольцо которого служит опорой деформирующим шариком. Обойма 1 ротационной матрицы устанавливается в расточке корпуса 2, закрепленного на суппорте токарного или столе специального вертикального раскатного станков [2]. В обойме размещены сепаратор 3 с давящими телами качения 4, упорный подшипник качения 5 (вращающееся кольцо 6 которого выполняет роль стационарного опорного кольца) и подвижное относительно обоймы кольцо 7.

Механизм фиксации подвижного кольца выполнен в виде упорных стержней 8, контактирующих своими скошенными лысками с соответствующими лысками подвижного кольца 7, а торцами — с прижимной гайкой 9 через сферическую шайбу 10.

Для выставления подвижного кольца 7 соосно с осью шпинделя служит конический калибр, в это время гайка 9 отпущена. Когда калибр (на рисунке

не показан) дойдет до упора в деформирующие шары 4, посредством гайки 9 и упорных стержней 8 производится фиксация подвижного кольца. После этого калибр выводится из матрицы и удаляется из шпинделя станка. Вместо него в шпиндель вставляется раскатная оправка (пуансон) 11 с закрепленной заготовкой 12. Затем консольный конец оправки поджимается задним вращающимся центром 13.

Таким образом, системе СПИД обеспечивается достаточная соосность и жесткость, необходимые для исправления исходной технологической разностенности заготовок. После одного-двух проходов (калибровка) последующие целесообразно производить при отпущенных гайке 9 и упорных стержнях 8. На калибровочных проходах можно обеспечить довольно высокую относительную разностенность (2–4%), которая сохраняется при последующей обработке за счет того, что освобожденное "плавающее" кольцо 7 и деформирующие шары самоустанавливаются по наружной поверхности заготовки и тем самым компенсируются все возможные погрешности установки ротационной матрицы на станке.

Предлагаемое устройство благодаря улучшенной кинематике вращающихся элементов обеспечивает уменьшение проскальзывания деформирующих шариков в сравнении с известными конструкциями при условии обеспечения второй нескользящей точки, расположенной на обработанной поверхности заготовки. Уменьшение проскальзывания как следствие ведет к повышению стойкости тел качения и к сохранению их правильной формы и исходных размеров. Это в свою очередь обеспечивает высокое качество обработки даже при повышении числа оборотов и подачи, т.е. при обработке с более высокой производительностью.

Следует отметить, что исполнение подвижного опорного кольца в виде втулки обеспечивает высокую точность изготовления по отношению ко всем известным устройствам с обычно употребляемыми коническими рабочими поверхностями опорных колец. Существенно в этом случае увеличивается и жесткость конструкции, определяемая толщиной стенки входного опорного кольца, последнее при этом подвергается воздействию только радиальной составляющей усилия деформирования (осевая составляющая воспринимается упорным подшипником качения). Тем самым упорные стержни, а также резьбовое соединение корпуса и гайки разгружаются от основной составляющей усилия обработки.

Подобное решение обуславливает и высокую ремонтоспособность предлагаемой конструкции. При износе беговой дорожки опорного кольца достаточно шлифовать торец втулки, контактирующий с упорным подшипником качения, чтобы давящие тела качения "перешли" на еще не бывшую в работе опорную поверхность.

Предложенная матрица сделана в блочном исполнении (без регулировки по диаметру), что позволяет в производственных условиях производить замену инструмента непосредственно блоком. Это снижает до минимума необходимое время наладки, повышает ее точность, обеспечивает комплексное решение проблем автоматизации и организации производства. Обычно опорные кольца и деформирующие шары извлекаются не только по мере изнашивания, но также и по ходу процесса, поскольку специфика ротационной вытяжки требует смены диаметров шаров и замены опорных колец на каждом последующем пе-

реходе. Блочная смена инструмента позволяет при этом с успехом использовать ротационную вытяжку с утонением планетарными матрицами в условиях крупносерийного и массового производства.

Предлагаемая конструкция отличается достаточной универсальностью, позволяющей использовать устройство не только для исправления исходной технологической разностенности заготовок на первых переходах ротационной вытяжки, но и для получения качественных готовых изделий на последующих переходах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д о б р о в о л ь с к и й И.Г., Ш а п о в а л о в В.И. О критерии оценки эффективности конструкций ротационных матриц планетарного типа, оснащенных телами качения. — В сб.: *Металлургия*. Минск: Выш. шк., 1982, вып. 16, с. 129–133.
2. Д о б р о в о л ь с к и й И.Г., Ш а п о в а л о в В.И. Вертикальный полуавтомат для ротационного выдавливания сильфонных трубок-заготовок. — В сб.: *Автоматизация и механизация штамповочного производства*. М.: МДНТП им. Ф.Э. Дзержинского, 1978, с. 40–47.

УДК 621.771.237

Н.Г. СЫЧЕВ, канд.техн.наук,
М.С. БЕЗВЕРХИЙ (БПИ)

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ ЛЕНТ НА ДВУХВАЛКОВОМ СТАНЕ

Одним из основных показателей листовой продукции является точность геометрических размеров. Действующими ГОСТами СССР для горячекатаных полос предусмотрен диапазон разнотолщинности от $\pm 5\%$ до $\pm 15\%$ от номинальной толщины, а для холоднокатанных — от ± 5 до $\pm 10\%$. Отечественные стандарты по точности полосового и рулонного материала находятся на уровне стандартов индустриально развитых стран. Некоторые зарубежные стандарты (Швеция, Япония) определяют более жесткие отклонения толщины холоднокатанных полос и лент. В последнее десятилетие встает остро проблема уменьшения допуска на разнотолщинность в связи с необходимостью повышения качества выпускаемой продукции и переводом ее на автоматизированные поточные линии.

При прокатке лент наиболее существенной является продольная разнотолщинность, определяемая изменением межвалкового зазора в процессе деформации, величина которого зависит от технологических и конструктивных причин. К технологическим причинам относят наследственную разнотолщинность, неоднородность физико-механических свойств, выбранный способ прокатки, режим обжаривания, температуру и скорость прокатываемой заготовки, применяемую технологическую смазку и способ ее подачи в очаг деформации, режим натяжения ленты. Конструктивными причинами разнотолщинности являются схема прокатной клетки и ее жесткость, конструкция валков, опорных шеек и подшипников, точность изготовления элементов клетки, система контроля и регулирования толщины ленты в процессе прокатки. Из указан-