

Момент, передаваемый от валков к оправке равен:

$$M_{\text{тр}} = 2Pf,$$

где P – усилие, действующее со стороны валков на оправку.

Процесс прокатки возможен при $M_{\text{тр}} > M_{1 \text{ max}}$, в противном случае необходимо приложить дополнительное усилие T к оправке.

УДК 621.983.4

Оптимизация технологического процесса изготовления сильфонных трубок-заготовок с использованием ротационной вытяжки

Шиманович И.М.

Белорусский национальный технический университет

Целью настоящей работы является разработка более рационального технологического процесса получения трубок-заготовок для производства сильфонов.

При производстве сильфонов в качестве заготовок могут использоваться штучные заготовки из передельных труб, получаемых прокаткой или волочением. В дальнейшем эти заготовки подвергаются ротационной вытяжке в матрицах планетарного типа.

Примером вышесказанного может служить технологический маршрут изготовления заготовок для сильфонов 20×10×0,12–1–12X18N10T и 20×10×0,08–1–12X18N10T, который выглядит следующим образом:

$$\varnothing 16 \rightarrow \varnothing 14-0,4 \rightarrow 0,25 \rightarrow 0,12 \text{ и } \varnothing 16 \rightarrow \varnothing 14-0,4 \rightarrow 0,25 \rightarrow 0,16 \rightarrow 0,08.$$

При этом в качестве исходной заготовки используется передельная трубка диаметром 16 мм, полученная на стане ХПТР. Для достижения необходимого наружного диаметра в 14 мм заготовку предварительно подвергают ротационной вытяжке с уменьшением диаметра, а затем проводят ротационную вытяжку с утонением стенок. С учетом термических и гальванических обработок технологический процесс изготовления трубок-заготовок для сильфона 20×10×0,08–1–12X18N10T состоит из 34 операций, включающих 4 операции ротационной вытяжки (для сильфона 20×10×0,12–1–12X18N10T из 36 операций – 3 ротационной вытяжки).

Анализируя существующий технологический процесс, установлена возможность применения комбинированной ротационной вытяжки, где наряду с преднамеренным утонением стенок, можно производить значительное уменьшение диаметральных размеров заготовки.

Предлагаемый процесс реализуется в многорядных шариковых (роликowych) планетарных матрицах, первый ряд деформирующих элементов которых производит лишь уменьшение диаметральных размеров заготовки. Использование таких устройств позволяет сократить число операций при изготовлении трубок-заготовок для сильфонов 20×10×0,12–1–12X18H10T и 20×10×0,08-1-12X18H10T на 9 единиц.

УДК 621.983.4

Особенности изготовления тонкостенных сильфонных трубок-заготовок

Шиманович И.М., Шиманович О.А.

Белорусский национальный технический университет

Высокоточные тонкостенные цилиндрические оболочки как с глухим дном, так и открытые с обеих сторон широко используются в конструкциях приборов и агрегатов машиностроительной техники. Особое место в семействе указанных тонкостенных оболочек занимают трубки, применяющиеся в качестве заготовок для сильфонов.

Металлические сильфоны используются в качестве упругих чувствительных элементов в приборах различного назначения, выполняют функции компенсаторов тепловых расширений трубопроводов, разделителей сред, герметичных уплотнителей и др. Они являются весьма ответственными элементами разнообразных устройств, срок службы и надежность сильфонов, как правило, определяет срок службы и надежность приборов в целом. Этим объясняется то внимание, которое уделяется в настоящее время вопросам совершенствования технологии и повышения качества производства сильфонов.

К сильфонам, применяемым в качестве упругих чувствительных элементов, предъявляются высокие требования по точности функциональных параметров: жесткости, циклопрочности, эффективной площади. Эксплуатационные характеристики формируемых сильфонов обуславливаются в основном качеством получаемых трубок-заготовок, технологический процесс изготовления которых состоит из десятков операций (в среднем до 45). Использование заготовок полученных многооперационной вытяжкой из плоской заготовки или тонкостенных труб полученных прокаткой или волочением затруднительно, а часто и невозможно. Это связано с имеющейся у них разностенностью, анизотропией свойств материала, неоднородностью его химического состава, разброса твердости в результате термообработки и целого ряда других моментов вызывающих разнопрочность исходных заготовок (как