

- режимов намотки проволоки при формировании заготовки в виде ТН (угла намотки, межвиткового зазора);
- геометрии получаемой заготовки (внутреннего диаметра ТН, числа слоев намотки, толщины стенки);
- режимов деформационной обработки ТН (силовых параметров процесса прессования).

Литература

1. Якубовский А., Петюшик Е. Технология получения пористых проволочных изделий // Материалы 22-го Международного научного симпозиума молодых научных работников и студентов. Зелена Гура, Польша. — 2001. — Т. Механика. — С. 247–252.
2. Main Aspects of the Theory and Technology of Producing Permeable Materials with the Organized Porous Structure Through Deformation Processing / Y. Piatsiushyk, O. Reut, A. Yakubouski, L. Boginsky // 15 International Plansee Seminar. Reutte, Austria. 2001. — V. 3. — P. 285–299.
3. Пористые проницаемые материалы: Справочник / Под ред. С.В. Белова. — М.: Metallurgia, 1987. — 335 с.
4. Напряженно-деформированное состояние в единичном контакте при упругом деформировании проницаемых материалов на основе проволоки в виде тел намотки / Е.Е. Петюшик, А.Ч. Якубовский, Ч.А. Якубовский, О.П. Реут // Весці Акад. навук Беларусі. Сер. фіз.-тэхн. навук. — 2002. — № 2. — С. 10–15.

УДК 621.777

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУБОК МАЛОГО ДИАМЕТРА ИЗ ЛЕНТЫ

Логачев М.В., Исаевич Л.А., Карпицкий В.С.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь сложилась ситуация острого дефицита трубок малого диаметра ($d_{нар} = 1-2$ мм) из латуни, нержавеющей стали и др. металлов толщиной 0,15–0,2 мм для изготовления многообразных трубчатых изделий, деталей приборостроения, в производстве механических и электронных часов, в медицине. Затраты на приобретение трубчатых изделий малого диаметра за рубежом составляют от 200 до 300 тысяч долларов США в год и с каждым годом возрастают.

Проведенный анализ состояния технологии получения трубок малого диаметра позволяет сделать вывод о сложности данной проблемы, заключающейся в длительности технологического цикла изготовления трубок малого диаметра (свертка, прессование, волочение на оправке или без нее, сварка стыка и последующая окончательная обработка с целью получения требуемого качества поверхности), что значительно повышает себестоимость получаемых изделий. Кроме того, в РБ не освоена технология получения длинномерных труб малого диаметра из ленты.

Поэтому разработка теоретических основ и технологии получения длинномерных трубок малого диаметра для обеспечения предприятий Республики Беларусь такого типа изделиями приобретает особую актуальность.

На основании анализа технологических схем получения трубок малого диаметра предлагается комбинированный способ формообразования таких трубок из ленты, позволяющий упростить технологию их изготовления и получить качественное стыковое соединение за счет пластического деформирования сдвигом и дополнительным локальным воздействием в очаге деформации.

Качество стыкового соединения получаемых трубчатых изделий в значительной степени определяется точностью исходных полос по ширине. С целью получения точных размеров полос по ширине, отрезанных из ленты, изготовлены многодисковые ножницы. Разработанная конструкция многодисковых ножниц позволяет производить одновременную резку нескольких лент толщиной 0,15–0,5 мм из рулонов, а также обрезку лент по ширине на заданный размер.

Резка лент на многодисковых ножницах осуществляется ножами равного диаметра, вращающимися в разных направлениях с одинаковой окружной скоростью. Ножи установлены с перекрытием рабочих кромок на величину $a=(0,2-0,3)S$ для стали, латуни и $a=(0,3-0,5)S$ для мягких материалов (здесь S — толщина материала). Зазор между ножами $Z = (0,1-0,2)S$. Угол резания составляет 90° . Количество одновременно устанавливаемых пар ножей зависит от того, на какое количество полос разрезается лента, а также от мощности ножниц. Число пар ножей берется на одну больше числа лент.

Расстояние между ножами устанавливается по требуемой ширине разрезаемой ленты при помощи мерных распорных колец. Качество и точность резки достигается благодаря двухстороннему резу по всей ширине полосы и надежному прижиму металла резиновыми кольцами в процессе резки.

Предварительно на основании анализа сил, действующих при резке дисковыми ножами, и условия захвата для установившейся стадии отрезки определены минимальный диаметр ножа, обеспечивающего захват ленты при

резке [$D_{\min} > (25 \dots 30)S$] и силовые характеристики процесса резки (технологическое усилие резки P_r , момент $M_{кр}$ и мощность электродвигателя N , необходимая для привода ножниц).

Экспериментальные исследования процесса изготовления трубок малого диаметра проводили на лабораторном волочильном стане с использованием в качестве инструмента твердосплавных волок. В качестве исходной заготовки использовали полосы из нержавеющей стали X18H9T толщиной 0,2 мм. Расчет ширины полосы для каждого типоразмера изделия производили методом развертки по нейтральной поверхности деформации, используя коэффициенты смещения нейтрального слоя, значения которых зависят от относительного радиуса изгиба [1]. Исходные полосы протягивали через ряд последовательно установленных волок с определенной степенью деформации за проход с получением требуемого диаметра изделия на последнем проходе. В качестве смазочного материала использовали порошкообразные смазки.

Формообразование трубчатого изделия в процессе изготовления происходит путем одновременной свертки и волочения с обеспечением качественного стыкового соединения за счет пластического деформирования сдвигом и дополнительного локального воздействия в очаге деформации. Маршрут изготовления устанавливали в зависимости от требуемого диаметра изделия. Так, например, при изготовлении трубки с наружным диаметром 1 мм, толщиной стенки 0,2 мм из исходной полосы шириной 2,8 мм, технологический маршрут изготовления включал три прохода.

Результаты экспериментальных исследований показали возможность получения длинномерных трубок малого диаметра из ленты при хорошем качестве стыкового соединения.

Литература

1. Романовский, В.П. Справочник по холодной штамповке. 6-е изд. Л. Машиностроение, 1979. — 520 с.