

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ ОСНОВ СОВМЕЩЁННОГО ПРОЦЕССА ПРОКАТКИ – ПРОШИВКИ – ПРЕССОВАНИЯ ПОЛЫХ ПРОФИЛЕЙ

Я.И. Космацкий

Одной из новых и еще мало изученных разновидностей технологического процесса прессования, обеспечивающего точность геометрических размеров полых профилей, является способ прокатки – прессования. Способ заключается в следующем. После захвата и обжатия валками, заготовка, подвергаясь распрессовке, продвигается до упора в матрицу, после чего начинается процесс прессования с получением готового изделия. Данный способ позволяет изготавливать сплошные и полые пресс-изделия небольшого сечения как из цветных металлов и сплавов, так и используя в качестве материала заготовок тугоплавкие труднодеформируемые и высокопрочные легированные сплавы. В частности в работах [1, 2] показано, что данный способ характеризуется знакопеременной деформацией, которая способствует повышению пластичности обрабатываемого металла.

Недостатками известного способа являются повышенный расход металла за счет образования пресс-остатка, а также узкий сортамент получаемых изделий из-за недостаточной оснащённости конструкции.

С целью расширения технологических возможностей и улучшения механических свойств пресс-изделий, в работе [3] представлено устройство для производства труб методом непрерывной прокатки и прессования. Устройство содержит два вращающихся с постоянной скоростью вала, на одном из которых выполнены два кольцевых ручья, а на другом – два кольцевых выступа, образующие пару закрытых калибров, на выходе из которых расположен матрицедержатель с упорами и размещённой в ней матрицей. На дне ручья и обращённой к нему поверхности выполнены кольцевые канавки с расположенным в них и зафиксированным иглодержателем с иглой, образующими со стенками калибра два канала для подачи заготовок, сообщающиеся с камерой сварки.

Недостатком существующего устройства является трудоёмкость процесса, вызванная тем, что требуется производить одновременную подачу двух заготовок в пару закрытых калибров, что в свою очередь приводит к образованию передней концевой обреза и задней – в виде пресс-остатка.

С целью устранения необходимости применения двух заготовок для получения полых профилей, в практике производства труб методом прокатки – прессования используется способ прокатки и прессования полых профилей [4], включающий подачу заготовки в виде полосы в кольцевые канавки двухвалкового калибра, захват полосы в процессе вращения валков и перемещение её по направлению к матрице под действием активных сил трения. По мере перемещения полоса у опоры, с размещённой на ней

иглой, рассекается на два потока и затекает через питающие каналы в камеру сварки матрицы. В камере сварки потоки встречаются и свариваются в процессе истечения металла в зазор между отверстием матрицы и иглой. По мере поступления металла из каналов, в сварной камере создаётся давление, необходимое для экструдирования готового – полого пресс-изделия.

Недостатками данного способа являются образование пресс-остатка, а соответственно увеличение трудоёмкости технологического процесса за счет его удаления. Кроме того, процесс выпрессовки изделия сопровождается снижением качества продукции, вызванным искажением продольной и поперечной геометрии получаемых полых профилей, связанным с отклонением оси проката на выходе из калибров от оси прессования после матрицы.

Рассматривая процесс прокатки – прессования труднодеформируемых и высокопрочных легированных сплавов, следует отметить ряд недостатков, обусловленных высоким сопротивлением деформации, большим упрочнением при обработке с высокими температурами нагрева, разницей температур прессового инструмента, прокатных валков и заготовки. К таким недостаткам относятся:

- образование пресс-остатка из материала заготовки и соответственно снижение выхода годного;
- в конечный момент прессования происходит искажение продольной и поперечной геометрии получаемых полых профилей;
- повышенный износ матрицы, вызванный высокими усилиями в начальной и конечной стадиях процесса прокатки – прессования.

Анализ современных способов и методов процесса прокатки – прессования показал, что при изготовлении прессованных полых профилей происходит образование сварного шва, что в свою очередь снижает область применения получаемых изделий и нарушает равномерность по сечению механических свойств.

Устранение имеющихся недостатков возможно за счёт предложенного способа совмещения процессов прокатки – прошивки – прессования.

Техническая задача, решаемая изобретением, заключается в повышении качества полых профилей за счёт совмещения оси проката на выходе из калибра с осью прессования после матрицы и повышении коэффициента выхода годного при прокатке и прессовании за счет полной выпрессовки полого профиля без образования пресс-остатка. Способ прокатки – прошивки – прессования полых профилей реализован с помощью устройства, представленного на рис. 1, следующим образом.

С одной стороны рабочего калибра, образованного четырьмя валками с кольцевым ручьём на каждом валке, устанавливают матрицедержатель с упорами, в котором размещают матрицу и смазочную шайбу. Нагретую до заданной температуры заготовку, на торце которой в центре выполняют метку, например зенкованием [5], вводят между вращающимися валками, образующими рабочий калибр. Коническое отверстие матрицы образовано

двумя диаметрами D_1 и D_2 , меньший из которых D_1 соответствует сечению прессуемого полого профиля, а больший диаметр D_2 – диаметру обжатой части заготовки. Поскольку диаметр исходной заготовки превышает диаметр калибра D_2 , происходит обжатие заготовки и металл заполняет калибр. По достижении обжатой частью заготовки торцевой поверхности смазочной шайбы вращение валков прекращают.

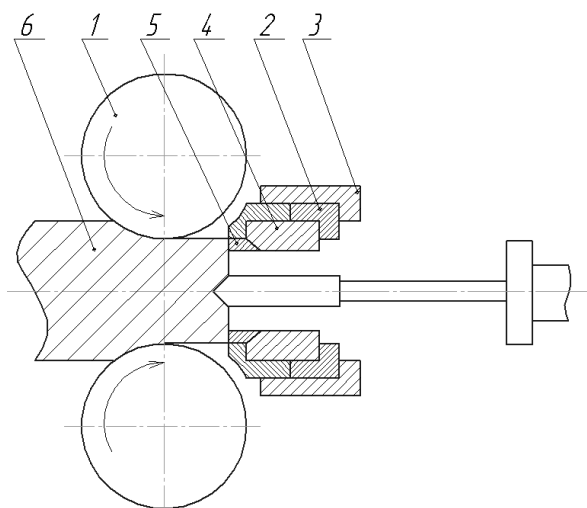


Рис. 1. Схема устройства на стадии обжатия заготовки и центрирования пресс-иглы: 1 – прокатный валок; 2 – матрицедержатель; 3 – упор матрицедержателя; 4 – матрица; 5 – смазочная шайба; 6 – заготовка

Затем проводят операцию центрирования пресс-иглы. Для этого пуансон под действием давления гидроцилиндра (на рисунке не показан) перемещает пресс-иглу до совмещения её наконечника с центром обжатой части заготовки.

После центрирования пресс-иглы проводят операцию прошивки и последующее прессование. Для этого, как показано на рис. 2, возобновляют вращение валков, в результате которого под действием сил трения между заготовкой и стенками калибра металл вытекает в отверстие матрицы. Операцию прессования осуществляют до момента образования на выходе из закрытого калибра части металла, называемой пресс-остатком.

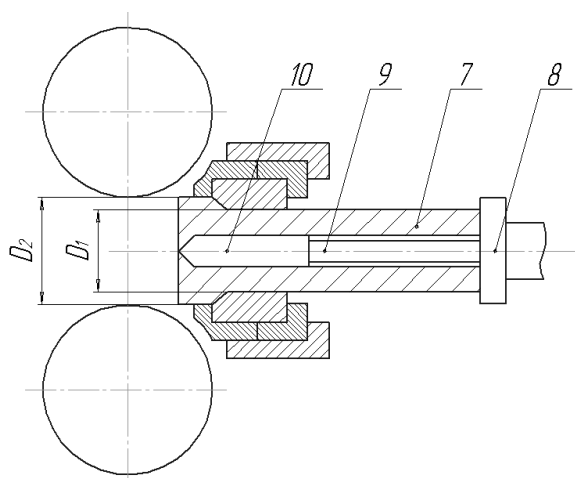


Рис. 2. Схема устройства на стадии прошивки и процесса прессования: 7 – прессуемый полый профиль; 8 – пресс-шайба; 9 – пуансон; 10 – пресс-игла

Затем осуществляют операцию выпрессовки пресс-остатка. Схема устройства на этапе выпрессовки пресс-остатка представлена на рис. 3.

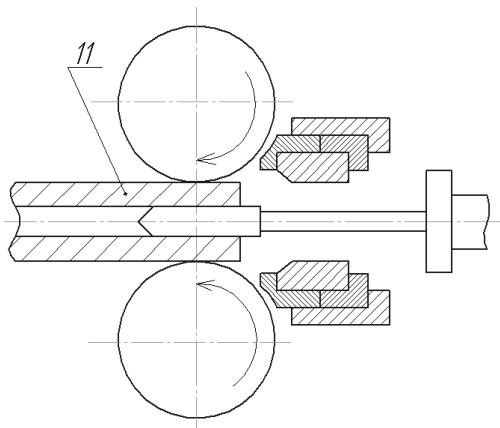


Рис. 3. Схема устройства на стадии выпрессовки пресс-остатка: 11 – готовое изделие

Для этого валки сводят для уменьшения диаметра D_2 закрытого калибра до размера диаметра матрицы D_1 и возобновляют вращение валков в обратном направлении. После этого пуансон под действием давления гидроцилиндра (на рисунке не показан) перемещает пресс-иглу с пресс-шайбой, таким образом, производя подачу и продавливание пресс-остатка пресс-шайбой в отверстие между вращающимися валками. Поскольку диаметр D_2 пресс-остатка превышает диаметр калибра D_1 , происходит его обжатие и металл заполняет калибр. В результате под действием сил трения между заготовкой и стенками калибра металл вытекает из входной стороны калибра, и получают готовое изделие.

Выполнение в заявляемом устройстве матрицедержателя сборной конструкции с упорами позволяет предотвратить смещение матрицы от оси проката при выпрессовке заготовки.

Подача и продавливание пресс-остатка в отверстие между вращающимися валками позволяет снизить усилия прессования на этапе выпрессовки материала полого профиля.

Таким образом, использование предлагаемого способа прокатки – прошивки – прессования полых профилей обеспечивает повышение качества полых профилей за счёт совмещения оси проката на выходе из калибра с осью прессования после матрицы, а так же – полную выпрессовку полого профиля в отверстие рабочего калибра, отсутствие пресс-остатка и повышение коэффициента выхода годного. Изобретение может быть использовано при производстве труб ответственного назначения из специальных сталей и сплавов.

Библиографический список

1. Беляев, С.В. Повышение эффективности производства пресс-изделий из алюминиевых сплавов на основе управления тепловыми условиями процесса прессования: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / С.В. Беляев. – Красноярск: Изд-во ИПК СФУ, 2009. – 35 с.

2. Соколов, Р.Е. Разработка устройств и технологии для получения проволочки из силуминов с применением методов совмещённой обработки: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Р.Е. Соколов. – Красноярск: Изд-во БИК СФУ, 2010. – 21 с.

3. А.с. 1667979 СССР, МПК⁷ И В 21 С 25/08. Инструмент для прессования изделий из алюминиевых сплавов / В.Н. Корнилов, С.Б. Сидельников, В.Н. Алфёров. – № 4661753; заявл. 29.09.86; опубл. 15.03.88, Бюл. № 10. – 3 с.

4. Пат. 1785459 Российская федерация, МПК⁵ В21С25/00. Устройство для непрерывного прессования металла / Н.Н. Довженко, С.Б. Сидельников, Н.Н. Загиров. – № 4789145; заявл. 07.02.90; опубл. 30.12.92, Бюл. № 7. – 3 с.

5. Райтбарг, Л.Х. Производство прессованных профилей / Л.Х. Райтбарг. – М.: Металлургия, 1984. – 272 с.