



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

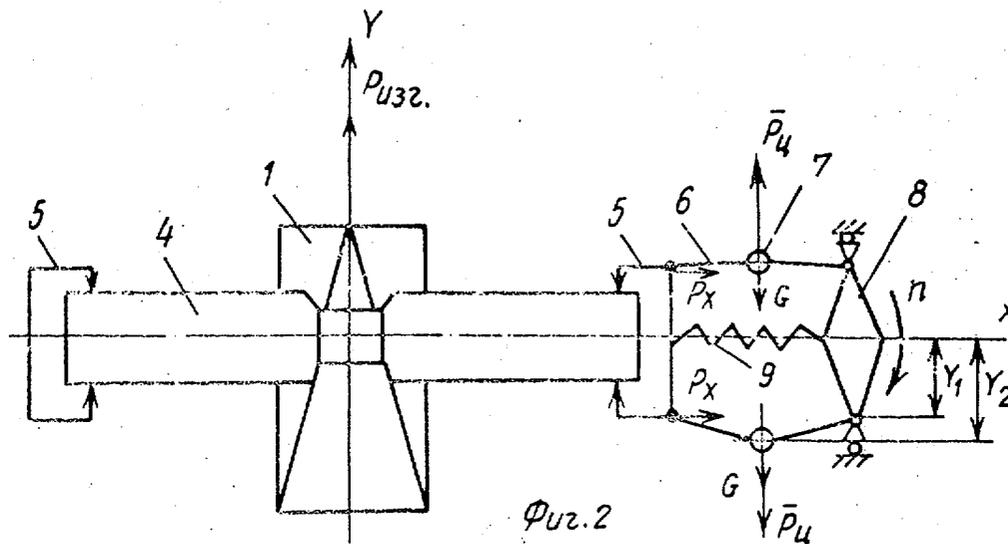
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4819762/27
(22) 26.04.90
(46) 07.05.92. Бюл. № 17
(71) Белорусский политехнический институт
(72) В.И.Садко, В.А.Клушкин, В.А.Хлебцевич
и В.А.Варавин
(53) 621.77.06 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 724259, кл. В 21 Н 8/00, 1978.
(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТУПЕНЧА-
ТЫХ ВАЛОВ
(57) Использование: для получения ступенча-
тых валов поперечно-клиновой прокат-

2

кой. Заготовку 4 подают в очаг деформации между клиновым инструментом 1 и опорными валками. Торцы заготовки 4 фиксируют в зажимах 5. В процессе прокатки величину растягивающего усилия изменяют за счет радиальных, направленных от оси вращения усилий, преобразуемых в растягивающее усилие посредством передаточного механизма. Последний выполнен в виде каретки 8 и грузов 7, которые при вращении развивают центробежную силу P и осевое усилие растяжения. 1 табл., 2 ил.



Изобретение относится к обработке металлов давлением и может быть использовано для получения ступенчатых валов поперечно-клиновой прокаткой.

Известен способ изготовления ступенчатых валов, включающих деформацию заготовки поперечно-клиновой прокаткой с одновременным приложением осевого усилия к торцам заготовки. Способ позволяет уменьшить скручивание заготовки в процессе прокатки.

Недостаток данного способа заключается в снижении точности формы деталей в продольном направлении.

Наиболее близким к предлагаемому является способ изготовления ступенчатых валов поперечно-клиновой прокаткой, при котором заготовку нагревают до температуры горячей деформации, задают в очаг деформации и прокатывают с приложением осевого усилия растяжения.

Способ позволяет исключить скручивание волокнистой макроструктуры металла изделий.

Недостатком известного способа является то, что осевое усилие растяжения достигается посредством приложения к торцам заготовки статической силы. Вследствии этого наблюдается невысокая точность продольного сечения, проявляющаяся в виде изогнутости вала после прокатки.

Цель изобретения – повышение качества получаемых изделий путем повышения их точности.

Поставленная цель достигается тем, что по способу изготовления ступенчатых валов, при котором осуществляют подачу заготовки в очаг деформации, поперечную прокатку заготовки с приложением растягивающего усилия к торцу заготовки, в процессе прокатки величину растягивающего усилия изменяют, при этом изменение величины растягивающего усилия осуществляют за счет радиальных, направленных от оси вращения усилий, преобразуемых в растягивающее усилие посредством передаточного механизма.

Центробежной силой вращающихся грузов создают динамическую продольную силу и осуществляют динамическое растяжение заготовки в процессе прокатки вала. При этом усилие растяжения можно прецизионно регулировать в широком диапазоне изменением частоты вращения вращающихся элементов осевого зажима заготовки.

На фиг.1 показана общая схема прокатки; на фиг.2 – схема прокатки ступенчатых валов с приложением к торцам заготовки

усилия растяжения путем возбуждения сил во вращающихся элементах зажима.

Устройство для реализации способа изготовления ступенчатых валов содержит клиновую инструмент 1, опорные валки 2, смонтированные на каретках 3. Между инструментом и валками задают заготовку 4, торцы которой размещают в зажимах 5, связанных посредством тяг 6 с вращаемыми грузами 7 (элементами), приводной кареткой 8 и приводом вращения (не показан). Между зажимом 5 и приводной кареткой 8 расположена тарированная пружина 9 сжатия-растяжения.

Способ осуществляют следующим образом.

Штучную заготовку 4 подают в очаг деформации между клиновым инструментом 2 и опорными валками 4.

Торцы заготовки 4 автоматически фиксируют в зажимах 5. Одновременно с началом процесса прокатки заготовки 4 включают привод вращения каретки 8 с заранее заданной частотой n . Грузы 7 весом G , вращаясь вокруг оси заготовки 4 с частотой n , развивают центробежную силу $P_{ц}$, определяемую из теории центробежных регуляторов осевого действия

$$P_{ц} = \frac{G \cdot \gamma_p \cdot \pi^2 \cdot N^2}{900 \cdot g} \quad (1)$$

где G – вес грузов 7;

g – ускорение силы тяжести;

N – частота вращения грузов;

γ_p – расстояние центра тяжести грузов 7 до оси их вращения.

Центробежной силой $P_{ц}$ вращающихся грузов заготовку нагружают продольной силой P_x , которая осуществляет динамическое растяжение заготовки вдоль ее оси. Таким образом в процессе прокатки заготовка 4 будет нагружена изгибающей силой $P_{изг}$, действующей перпендикулярно ее оси, возникающей от внедрения в заготовку 4 клинового инструмента 1. Одновременно на заготовку действует компенсирующая изгибающую силу $P_{изг}$ осевая сила растяжения P_x .

$$P_x = \frac{P_{ц}}{2 \cdot \operatorname{tg} \alpha} = \frac{P_{ц} \cdot l}{4 (\gamma_1 - \gamma_2)} \quad (2)$$

где α – угол между направлением тяги 6 и продольной осью заготовки.

При числе грузов K суммарная динамическая растягивающая сила равна

$$P_{x_{общ}} = K \cdot P_x = \frac{K \cdot P_{ц} \cdot l}{4 (\gamma_1 - \gamma_2)} = \frac{K \cdot G \cdot \gamma_1 \cdot l \cdot \pi^2}{3600 \cdot g \cdot (\gamma_1 - \gamma_2)} \cdot N^2 - P_{пр} \quad (3)$$

где $P_{пр}$ – усилие пружины 9.

Из проведенной зависимости следует, что осевое усилие растяжения, прикладываемое к торцам заготовки в процессе прокатки, можно легко регулировать за счет конструктивных параметров центробежного регулятора I, G, K, Y_1 , Y_2 , N^2 . Особенно технологичным является регулировка осевой растягивающей силы путем изменения частоты вращения грузов 7, так как она входит в уравнение (3) в квадратичной зависимости.

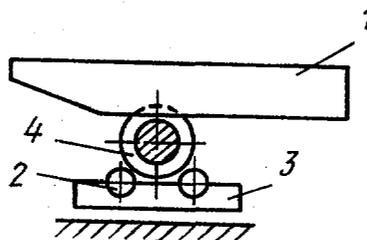
Пример. Осуществляли прокатку ступенчатого вала из меди М1 диаметрами 18, 12 и 8 мм. Отношение длины детали к диаметру составляло приблизительно 10. Данные сравнительных испытаний известного и заявленного способов (таблица) показывают, что точность по длине по

предлагаемому способу повысилась в 1,2-1,3 раза.

Формула изобретения

Способ изготовления ступенчатых валов, при котором осуществляют подачу заготовки в очаг деформации, поперечную прокатку заготовки с приложением растягивающего усилия к торцу заготовки, отличающийся тем, что, с целью повышения качества получаемых изделий путем повышения их точности, в процессе прокатки величину растягивающего усилия изменяют, при этом изменение величины растягивающего усилия осуществляют за счет радиальных направленных от оси вращения усилий, преобразуемых в растягивающее усилие посредством передаточного механизма.

Диаметр детали d, мм	18	12	8
Величина прогиба Y, мкм, по способу			
Известный	150	200	250
Предлагаемый	118	165	180
Угловая скорость вращения грузов 7, об/мин	600	730	950



Фиг. 1

Редактор Л.Гратилло Составитель В.Хлебцевич
 Техред М.Моргентал Корректор О.Кравцова

Заказ 1536 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5