

УДК 621.771

Технология получения валов с удлиненной осью методом поперечно-клиновой прокатки

Студенты гр. 304411 Подлипский Д. М., Камера Д. С.
Научный руководитель – Белявин К. Е.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Технология производства детали «Вал 181.897» (рис. 1, а) методом поперечно-клиновой прокатки (ПКП) и инструмент ПКП для ее изготовления разработаны для ОАО «Лепсе» – электромашиностроительный завод, Россия, г. Киров. При разработке технологического процесса прокатки вала и конструировании его формообразования из штучной заготовки решались следующие основные задачи: обеспечение устойчивого протекания процесса несимметричной прокатки, прокатка ступени детали с большой степенью обжатия $\delta = 2,1$ без разрыва цилиндра, качественное оформление всех ступеней детали, снижение осевого биения, уменьшение концевых отходов, исключение скручивания ступеней из-за разности их диаметров.

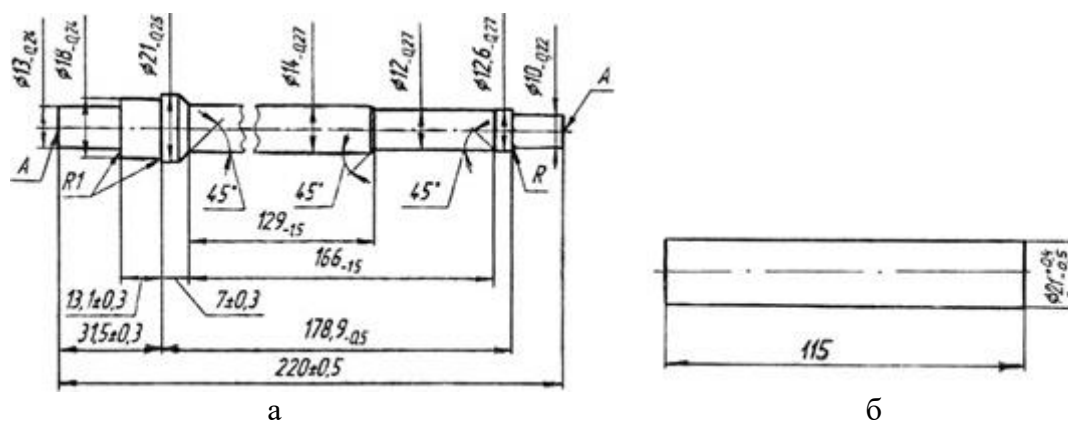


Рисунок 1 – Чертеж детали «Вал»:
а — прокатанная поковка; б — исходная заготовка

Для разрешения возникающих проблем ПКП осуществлен оптимальный подбор углов α и β , а также γ для отрезных ножей для предотвращения скручивания, отдельные вставки 8 понижены до 0,1 мм, а для повышения чистоты прокатанной поверхности выполнены радиусы скругления между деформирующими гранями клиньев и их калибрующими поверхностями.

При составлении схемы прокатки (рисунок 2) учитывалась длина инструмента прокатного стана линии, которая составляет 900 мм. Этой длины недостаточно для одновременного формирования двух деталей с разделением их на заключительной стадии прокатки, что позволило бы снизить расход металла. Поэтому была принята схема прокатки, при которой прокатывается одна деталь. Такая схема прокатки позволяет выполнить клиновой инструмент с геометрическими параметрами, находящимися в оптимальных пределах, позволяющих получить качественную заготовку.

Исходная заготовка (рисунок 1, б) 21 мм длиной 115 мм нагревается в индукторе проходного типа до температуры 1423 ± 25 К, поступает до упора на приемный лоток 10 неподвижного нижнего инструмента ПКП. Подвижный верхний клиновой инструмент, перемещаясь параллельно неподвижному нижнему инструменту, внедряется в заго-

товку, придавая ей вращение. Ориентация и раскручивание заготовки в начальной стадии прокатки осуществляется при помощи рифленых дорожек 9 и наклонных боковых граней клиньев 1; 2, на которых выполнено рифление. Подвижный и неподвижный клиновые инструменты при помощи наклонных боковых граней перемещают избыток металла по направлению к торцам, тем самым удлиняют заготовку. Оставшаяся часть металла профилируется калибрующими поверхностями инструмента, формируя цилиндрические участки поковки. Наклонные деформирующие грани имеют угол $\alpha=30^\circ$ на клиньях 1–4 и угол заострения клина $\beta = 9^\circ$. На клиньях 5 и 6 угол α будет меняться от 30° до 45° , а угол заострения клиньев β от 9° до 3° . Угол подъема лезвия ножа 7 $\gamma = 5^\circ$, наклона грани $\alpha_1 = 45^\circ$, $\alpha_2 = 15^\circ$.

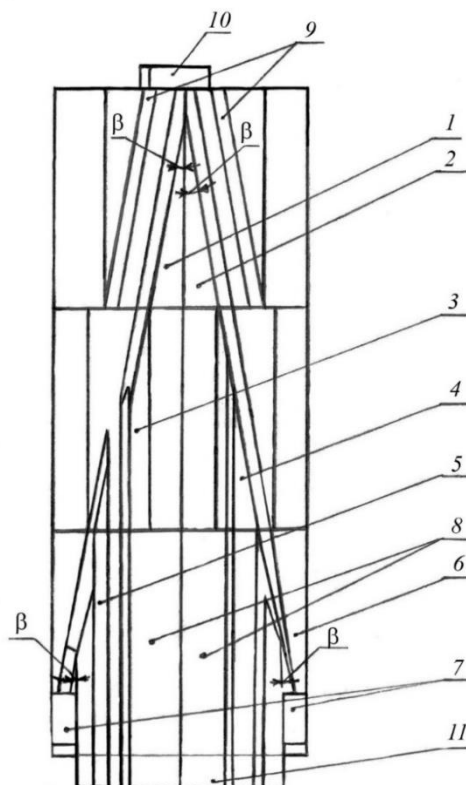


Рисунок 2 – Схема инструмента ПКП для детали «Вал»

Для прокатки цилиндрического участка $\varnothing 10$ мм, который имеет обжатие $\delta = 2,1$, прокатку производим в два перехода одновременно с обжатием $\delta = 1,5$, что позволяет избежать разрыва стержня. При помощи сближения углов наклона α от 30° до 45° на клиньях 5, 6 и уменьшения угла β до 3° появляется возможность снизить величину концевых отходов во время отрезки.

Величина радиального биения прокатанной поковки уменьшается за счет участка правки 11, выполненного за отрезными ножами.

Экономическая целесообразность достигается за счет экономии металла и уменьшения времени и затрат на механическую обработку.