

УДК 621.961.2

К ВОПРОСУ ТОЧНОЙ РАЗРЕЗКИ ПРУТКА НА МЕРНЫЕ ЗАГОТОВКИ

Д. И. Бакланов, М. И. Поксеваткин, С. В. Герман, Е. М. Басова
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Представлен перспективный способ резки прутка на мерные заготовки на основе усталостного разрушения, обеспечивающий высокое качество торцевой поверхности заготовок.

Ключевые слова: резка прутка, усталостное разрушение, мерная заготовка

TO THE QUESTION OF PRECISE SECTION OF A TRIP ON MEASURING TRAINING

D. I. Baklanov, M. I. Poksevatkin, S. V. German, E. M. Basova
Altai state technical university, Barnaul, Russia

A perspective method for cutting a rod into dimensional billets based on fatigue failure is presented, which ensures a high quality of the end surface of the blanks.

Ключевые слова: bar cutting, fatigue failure, dimensional blank

Заготовительное производство является одним из важных этапов изготовления деталей. основополагающим фактором производства является точность изготавливаемых заготовок, поскольку от этого зависят затраты производства на последующую обработку заготовок до требуемых параметров. При изготовлении мерных заготовок из прутка наиболее распространенные способы такие как: резка прутка вулканитом. К недостаткам способа можно отнести невысокую точность заготовки, поскольку прутки выставляются вручную, заусенцы в местах реза заготовки и пригар торцов заготовки в месте их реза, а также низкие санитарно-гигиенические условия работы. Наиболее широко применяется резка прутка в штампе. К недостаткам способа можно отнести смятие и утяжины на концевых участках мерной заготовки и заусенцы на торце заготовки. Используют также резку прутка на прессножницах. Недостатками способа являются смятие прутка в месте реза и заусенцы на торце заготовки. Но при предъявлении к торцам заготовок высоких требований по геометрической точности, заготовки, полученные названными методами, требуют дополнительные операции по обработке.

Перспективным процессом, обеспечивающим высокое качество торцов и точность мерных заготовок, является резка прутка на основе усталостного разрушения (рисунок 1).

Пруток подается до совмещения плоскости разделения с плоскостью внедрения клинового инструмента, который выполняется в виде ролика с V-образной рабочей кромкой. К клиновому инструменту во время разделения заготовки придается вращательное движение и деформирующее усилие. При этом к консольному концу прутка односторонне с клиновым инструментом прикладывается нажимное усилие в общей продольной радиальной плоскости, имеющей возможность вращательного движения вокруг продольной оси прутка. Величины периодически чередующихся напряжений растяжений и сжатия в плоскости разделения прутка устанавливаются в диапазоне от величины предела упругости металла на момент внедрения клинового инструмента до величины не менее значения предела текучести металла на сдвиг к моменту отделения длинномерной заготовки от прутка. В результате получают мерные заготовки с гладкими торцевыми поверхностями и торцевыми фасками, что обеспечивает высокое качество длинномерных заготовок.

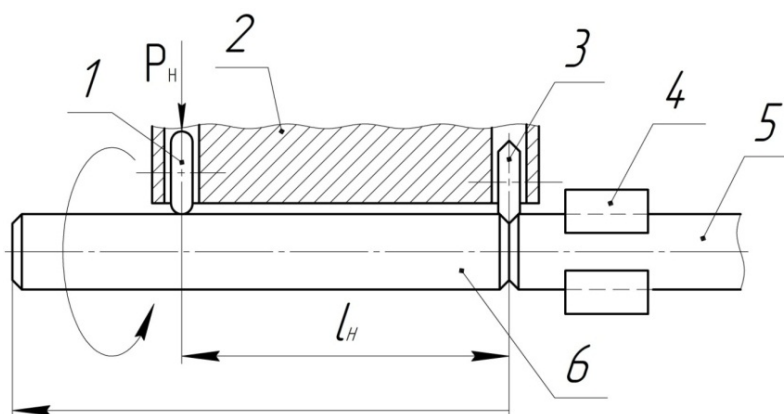


Рисунок 1 – Схема разрезки прутка на длинномерные заготовки: 1 – нажимной ролик; 2 – ротор; 3 – клиновой инструмент; 4 – зажим; 5 – пруток; 6 – длинномерная заготовка

Проектирование модели процесса осуществляется в следующем порядке.

Вначале определяют величину нажимного усилия (P_H) из соотношений:

$$M = \sigma_y \times W; \quad (1)$$

$$M = P_H \times l, \quad (2)$$

где M – изгибающий момент в плоскости разделения прутка;

W – момент сопротивления сечения, m^3 ;

l – длина мерной заготовки.

$$W = (\pi d_k^3)/32, \quad (3)$$

где d_k – диаметр клиновой канавки; ($d_k = d - 2h$; d – диаметр канавки;

h – глубина клиновой канавки).

Из соотношений (1) и (2) получают:

$$P_H = (\sigma_y \times W)/l. \quad (4)$$

Затем находят величину отклонения (f) консольного конца мерной заготовки под действием силы P_H :

$$f = l^2 M / 2EJ, \quad (5)$$

где J – момент инерции поперечного сечения в плоскости разделения прутка,

$$J = (\pi r^4)/4;$$

l – длина мерной заготовки;

r – радиус мерной заготовки.

Качество торцевой поверхности мерной заготовки, являющейся поверхностью усталостного разрушения металла, непосредственно связано с величиной нажимной силы (P_H), прилагаемой к консольному концу мерной заготовки.

Превышение этой силы до величины $P_{изг}$ может привести к потере продольной устойчивости заготовки и ее изгибу в средней части. Это явление недопустимо, так как нарушает упорядоченные процессы сдвиговой деформации в поликристаллах, ведет к образованию микротрещин и их слиянию в единую поверхность усталостного разрушения металла.

Вывод

1. Разрезка прутка на длинномерные заготовки представляет собой перспективный способ, обеспечивающий высокое качество и точность изготовления длинномерных заготовок.

Список литературы

1. Патент 2508187 РФ МПК В 26 Д 2/16(2006.01). Способ разделения прутка на длинномерные заготовки // М.И. Поксеваткин, К.Ю. Дунаев, Д.М. Поксеваткин. Оpubл.27.02.2014. – Бюл. № 6.
2. Поксеваткин М.И., Чухахин Д.М., Резниченко С.В. Моделирование процесса разрезки стержневых заготовок на основе усталостного разрушения металла // КШП. ОМД. 2014. № 8. с. 34-38.

Бакланов Дмитрий Игоревич – аспирант
Поксеваткин Михаил Иванович – к.т.н., профессор
Герман Светлана Викторовна – аспирант
Басова Елена Михайловна – аспирант

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), г. Барнаул, Россия