ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УДК 621.9

DOI: 10.35211/1990-5297-2021-1-248-7-9

А. И. Банников, О. А. Макарова, А. А. Ковалев, А. Д. Осипов

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗАУСЕНЦЕВ НА ТОРЦЕ ТРУБЫ ПРИ ПАКЕТНОЙ РЕЗКЕ ХОЛОДНОГО МЕТАЛЛОПРОКАТА

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: makarovaolga@rambler.ru

В настоящей публикации рассматривается вопрос, связанный с исследованием геометрических параметров заусенцев на торце трубы при пакетной резке холодного металлопроката дисковыми пилами.

Ключевые слова: дисковые пилы, пакет труб, пакетная резка, заусенец, торец трубы.

A. I. Bannikov, O. A. Makarova, A. A. Kovalyov, A. D. Osipov

INVESTIGATION OF GEOMETRIC PARAMETERS OF BURRS ON THE PIPE END DURING BATCH CUTTING OF COLD ROLLED METAL

Volgograd State Technical University

This publication discusses the issue related to the study of geometric parameters of burrs on the end of the pipe during batch cutting of cold rolled metal with disk saws.

Keywords: disk saw, pipe bundle (batch), batch saw cutting, burr, the end of a pipe.

Данная работа посвящена исследованию геометрических параметров заусенцев на торце трубы при пакетной резке холодного металлопроката дисковыми пилами в ТПЦ-2 АО ВТЗ. В работе описана математическая модель, позволяющая прогнозировать геометрические параметры заусенцев, в зависимости от кинематических и тепловых характеристик процесса резания.

Заусенцы на торцах труб при резании возникают вследствие пластического течения металла под действием усилий резания и высоких температур. Возникновение заусенцев является общей проблемой при разрезании холодного и горячего металлопроката дисковыми пилами на металлургических предприятиях. В работах А. И. Банникова [1, 2] рассмотрено образование заусенца при термофрикционном резании горячего трубопроката и предложены меры улучшения качества торца.

При разрезании пакета заготовок выделяется большое количество тепла от трения, что

приводит к нагреву значительного объема обрабатываемого материала в приконтактной зоне. При подходе пилы к краю трубы в конце резания, этот нагретый объем материала сначала деформируется, а затем разрывается с образованием заусенца на торце трубы.

Заусенец имеет размеры $l_3 \times B_3 \times h_3$, которые определяются как размерами заготовки, так и силовыми и температурными параметрами процесса резания.

Ширина заусенца B_3 увеличивается из-за растягивания материала по боковым краям пилы до толщины y :

$$B_3 = B \frac{z}{y} \quad (1)$$

Длину заусенца можно определить из геометрических параметров заготовки. Разрезав половину диаметра, пила отрывает слой материала толщиной h_3 и отгибает его, формируя заусенец до момента его полного отрыва.

$$l_3 = \frac{\pi d_{mp}}{2}, \quad (2)$$

где d_{mp} – диаметр разрезаемых труб, м.

В табл. 1 представлены геометрические параметры заусенца полученные при теоретических расчетах.

Для оценки экспериментальных данных качества торцов заготовок после резания дисковой пилой использовались такие критерии, как сечение заусенца и длина заусенца.

Рис. 1. Общий вид заусенцев

Таблица 1
Длина, ширина и толщина заусенца, полученные расчетом температурных полей, мм

Диаметр	l_z	B_z	h_z
Ø42	66	10,21	0,98
Ø140	220	10,18	1,02

Рис. 2. Сечение заусенца

Измерения толщины и ширины заусенцев проводились с помощью электронного штангенциркуля (цена деления 0,01 мм; предельная погрешность измерений 20 мкм) при температуре заготовки, равной температуре окружающей среды цеха: 20...25 °С, для каждой десятой заготовки.

Замеры производились по три раза в трех сечениях, затем высчитывался средний по трем замерам результат.

Таблица 2
Длина, ширина и толщина заусенца, полученные экспериментально, мм

Диаметр	l_z	B_z	h_z
Ø42	75	10,64	1,05
Ø140	232	10,89	1,07

Полученная при испытаниях величина заусенца отличалась не более чем на 5–8 % от теоретической (рис. 2, 3).

Рис. 3. Ширина заусенца: B_z – экспериментальные и теоретические данные для труб Ø42 и 140 мм

Рис. 4. Толщина заусенца: h_z – экспериментальные и теоретические данные для труб Ø42 и 140 мм

На основании этого, можно сделать вывод о адекватности предложенной математической модели для расчета геометрических параметров заусенца при пакетной резке холодного металлопроката дисковыми пилами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Повышение эффективности термофрикционной резки трубопроката / А. И. Банников, А. А. Банников, А. И. Курченко, Н. А. Дятлов, И. Л. Пермяков // СТИН. – 2010. – № 10. – С. 34–37.
2. Исследование размеров заусенца при термофрикционном резании / Ю.Н. Поляничков, А. И. Банников, А. И. Курченко, О. А. Макарова // Известия ВолгГТУ : межвуз. сб. науч. ст. № 9 / ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – (Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении» ; вып. 4). – С. 33–35.
3. Резников, А. Н. Теплофизика процессов механической обработки материалов / А. Н. Резников. – М. : Машиностроение, 1981. – 279 с.
4. Коновалов, А. В. Теория сварочных процессов / А. В. Коновалов [и др.]. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2007.
5. Неумоина, Н. Г. Тепловые процессы в технологической системе резания : учеб. пособие / Н. Г. Неумоина, А. В. Белов ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2006. – 84 с.
6. Чиркин, В. С. Теплофизические свойства материалов / В. С. Чиркин. – Рипол Классик, 2013.