

УДК 621.73

Лесовой М.О.¹, Диамантопуло К.К.², Коробенко. А.С.³

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ГНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ ПРОКАТА

В статье выполнено описание и анализ инструмента для разделения движущихся гнутых профилей проката в линиях непрерывных станов (трубоэлектросварочных и профилегибочных).

Ключевые слова: гнутый профиль, труба, лента, надрез, сдвиг, профилирование.

Лісовий М.О., Діамантопуло К.К., Коробенко О.С. Інструмент для поділу гнутих профілів прокату. У статті виконане описання і аналіз інструменту для розділення рухомих гнутих профілів прокату в лініях безперервних станів (трубоелектрозварювальних і профілегнутих).

Ключові слова: гнутий профіль, труба, стрічка, надріз, зсув, профілізація.

M.O. Lesoviy, K.K. Diamantopulo, O.S. Korobenko. Tools the separation of bent type of rolled stock. In the article description and analysis of tools for separation of bent rolled stock, used on the lines of continuous mills (bent pipe rolling mills and bent profile) were given.

Keywords: bent type, pipe, stripe, cut, shift, profiling.

Постановка проблемы. В последнее время в мире наметилась устойчивая тенденция к применению все большего количества гнутых металлических профилей в строительной индустрии. Широкое применение гнутых профилей для строительства обусловлено значительной экономией металла и трудовых затрат, возможностью получения тонкостенных гнутых профилей практически любого поперечного сечения.

Резка металла на заданные по длине размеры ведется на всех предприятиях, связанных с его производством или переработкой. Будучи неотъемлемой частью производственного процесса, резка металла в ряде случаев становится «узким местом», ограничивающим производственные возможности. Это касается, главным образом, резки металла большого сечения или металла, находящегося в движении, в частности, резки профилей и труб. Резка движущегося металла известными в производстве методами, с применением летучих отрезных устройств, характеризуется: малой производительностью, наличием стружки, малыми межремонтными сроками работы уникального оборудования, большими технологическими припусками. Применение закрытых штампов для надрезки сдвигом готового профиля, особенно закрытого типа, приводит к смятию поперечного сечения профиля, а перемещение в осевом направлении на величину отрезаемой заготовки и последующая фиксация надрезанного профиля исключает возможность окончательного отделения мерной заготовки в процессе перемещения профиля в линии непрерывного стана.

В связи с изложенным, становится очевидная необходимость совершенствования существующих и изыскания прогрессивных методов разделения движущихся профилей. Совершенствование процессов резки непрерывно движущегося материала требует перспективных направлений развития технологии его разделения.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблемы обеспечения высокой производительности и качество поверхности реза исследованы во многих работах известных отечественных ученых. Весомый вклад в решение этого вопроса внесли: Диамантопуло К.К., Веселовский С.Н., Соловцов С.С., Кирицев А.Д., Волков В.В., Достенко М. А., Гаврилов С.С., Суворовцев Н.С. и др.

Разработанные на сегодняшний день устройства и технологии для разделения гнутых профилей и труб ограничивают максимально возможную скорость профилирования, то есть производительность стана из-за необходимости возвратно-поступательного перемещения режущего узла значительной массы вместе с разрезаемым профилем и наличием большого коли-

¹ ассистент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

² канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

³ магистр, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

чества отходов в виде металлической стружки.

Цель статьи – разработка инструмента для безотходного разделения беспрерывно движущихся гнутых профилей и труб без нарушения их геометрических форм.

Изложение основного материала. Возникающие проблемы во время резки непрерывно движущегося металла (проката, профиля, трубы) связаны с качеством получаемых заготовок, производительностью труда и остаются актуальными на нынешний день в связи с повышением стандартов качества, предъявляемых к изделиям, увеличения сортамента выпускаемой продукции и стремлением повышения производительности труда. Решения данной проблемы возможно путём использования предложенного изобретения, согласно которому, новый способ разделения гнутых профилей проката позволяет получать профиль заданной длины и формы без искажения его геометрических форм. Способ заключается в предварительном надрезе сдвигом не спрофилированной движущейся ленты ножами специальной конфигурации режущей кромки. Надрез осуществляется на глубину, меньше глубины трещинообразования. После надреза ленту выпрямляют с помощью дополнительной пары правильных валков. После надрезки сдвигом и спрямления движущейся ленты получают ленту с концентратором напряжений, перпендикулярными или под углом к боковой стороне ленты.

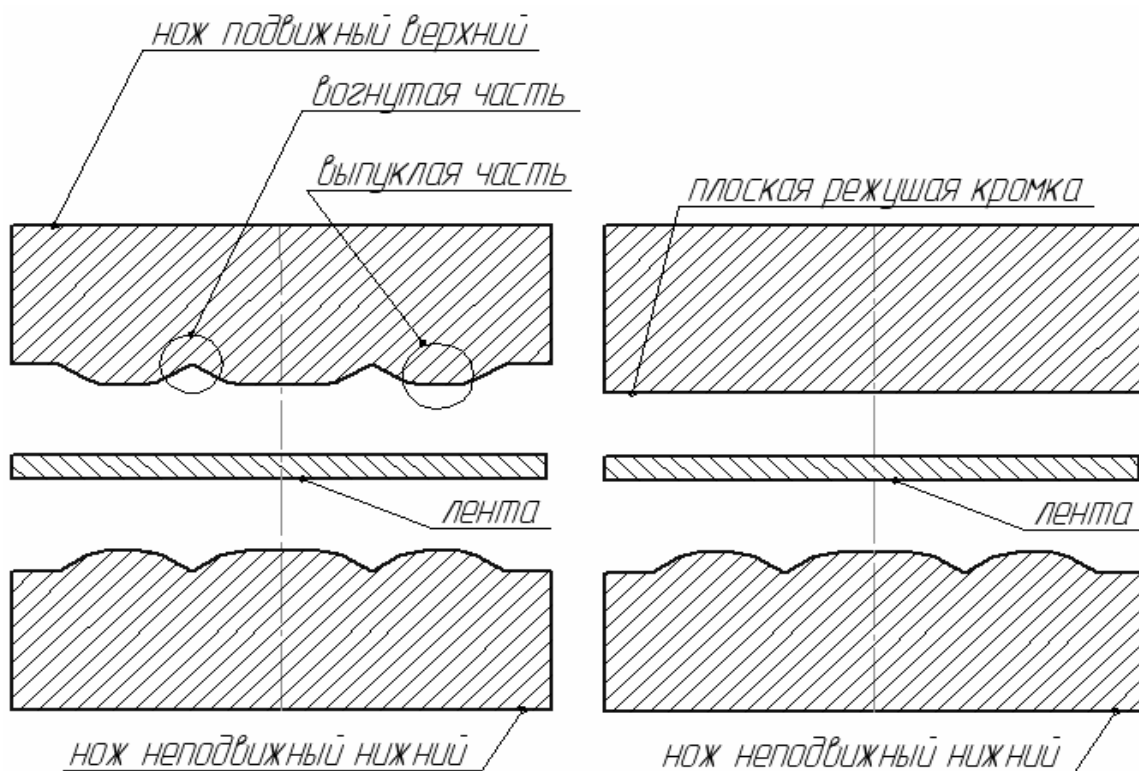


Рис. 1 – Зеркально выполненные режущие кромки ножей

Рис. 2– Верхний нож выполнен с плоской режущей кромкой

Из ленты профилируют гнутый профиль с концентратором, расположенным по всему сечению профиля, что предопределяет разделение профиля по плоскости концентратора без смятия. Профилирование ленты, в профиль нужного сечения со следующим окончательным отделением (благодаря растягивающей с разогревом или знакопеременной нагрузке) профиля по плоскости предварительного надреза, одновременно с надрезкой выполняют прорезание части заготовки, которая находится между надрезанными участками на ножах, один из которых имеет соответствующую криволинейную форму. Неодновременное спрямление надрезанной ленты произведут валки многоклетьевого формовочного стана в процессе формовки ленты. Неодновременность спрямления позволяет получить в ленте концентратор напряжения с меньшим радиусом закругления при вершине надреза, за счет значительно меньшей силы растяжения ленты, действующей при неодновременном спрямлении, чем при одновременном. После формовки, сварки и зачистки сварного шва его охлаждение производят водой с низкопроцентной до-

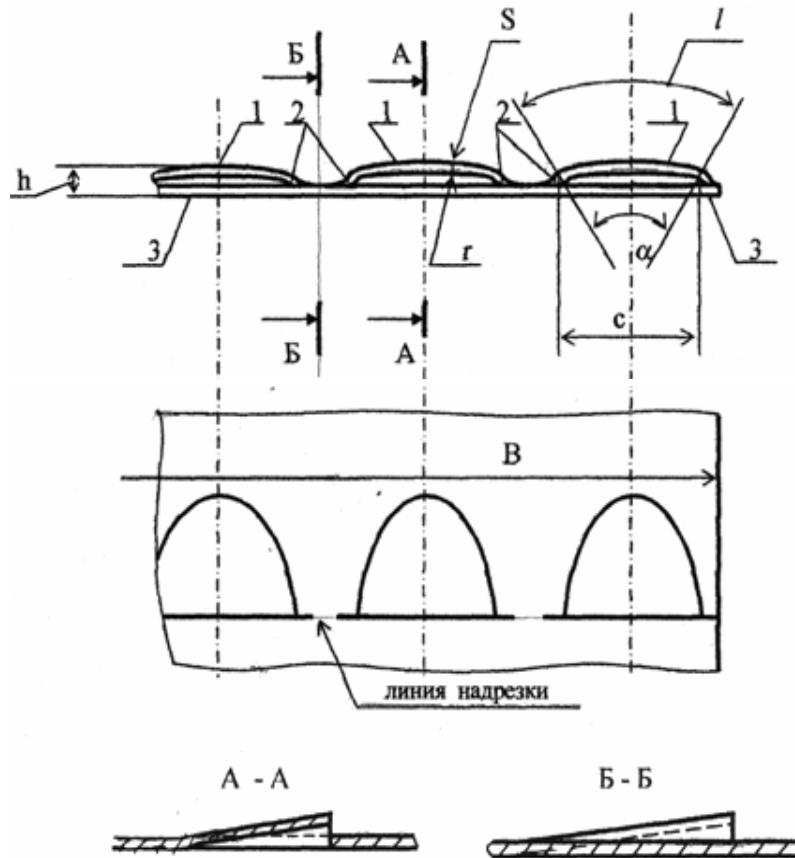


Рис. 3 – Лента, надрезанная дугообразным ножом (фронтальный вид): 1 - прорезанный участок; 2 - надрезанный участок; 3 - сплошная лента; S - толщина ленты; r - внутренний радиус дуги участка после сдвига с прорезкой; h - высота изгиба штабы после сдвига с прорезкой; l - длина дуги участка после сдвига с прорезкой; α - центральный угол прорезки по дуге участка; c - ширина прорезанного участка (хорда при центральном угле)

оптимального соотношения между прочностью этих участков на разрыв и эпюрой растягивающих напряжений в поперечном сечении надрезанной ленты при ее натяжении в процессе профилирования.

Окончательное отделение мерной трубной заготовки может быть произведено после

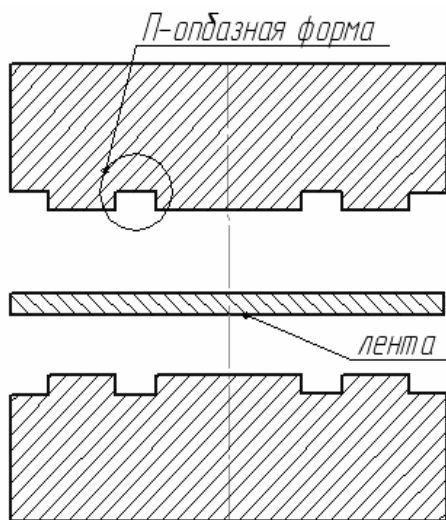


Рис.4 - Зеркально выполненные кромки Π-образной формы

правкой ПАВ (например, вещество "Этнас"), которое, способствуя эффекту Ребиндера, существенно снижает прочность металла в зоне вершины концентратора напряжений. Затем трубу подвергают калибровке в калибровочном стане, где под действием знакопеременной нагрузки происходит не только правка трубы по сечению, но и окончательное отделение мерной трубной заготовки по плоскости концентратора напряжений, образованного предварительным надрезом сдвигом и спрямлением ленты.

Надрезанные сдвигом участки, которые опираются на выпуклости режущей кромки, продлеваются и радиус выпуклостей r (рис.3) выбирается таким, чтобы фактическое удлинение металла не превышало 75% [4] относительного удлинения, указанного в стандарте для данной стали. Суммарная длина не надрезанных участков ленты имеет сопротивление на разрыв, соответствующий натяжению ленты в процессе профилирования. Изменяя количество и длину не надрезанных участков? легко достичь

правки трубы в калибровочном стане разогревом места надреза индуктором, снижающим прочность металла и приложением растягивающей нагрузки. Оптимизировать величину растягивающих напряжений и снизить деформацию в участках, которые прилегают к фигурному ножу, возможно также изменяя форму надреза. Изменить форму надреза возможно изменяя геометрическую форму режущей кромки ножей. Например, из дугообразной на Π-образную (рис.4), или благодаря совместимому использованию формы ножей (верхний - нижний): плоский – дугообразный, дугообразный - плоский, дугообразный- дугообразный (в противофазе), плоский - Π - образный и т.п.

Это, в свою очередь, позволяет снять ограничение на величину скорости профилирования, обусловленное необходимостью перемещать в двух направлениях на значительные расстояния со скоростью равной скорости перемещения профиля, массивный режущий

узел "летучего" отрезного устройства, который установлен после правильного агрегата и занимающий значительные производственные площади.

Таким образом, изменяя форму надреза не спрофилированной ленты, оптимизируя тем самым величину растягивающих напряжений, предложенный способ существенно расширяет сферы использования, повышая качество выпускаемых изделий и создает новые технологические возможности способа разделения гнутых профилей и труб в линиях трубогибочных и трубоэлектросварочных станков.

Выводы

1. Разработанный инструмент для разделения гнутых профилей проката позволяет повысить производительность трубоэлектросварочных и профилегибочных станков, исключив из технологического процесса «летучие» отрезные устройства, а также возвратно поступательное перемещение вместе с профилем режущего узла.
2. Новый инструмент позволит исключить отходы в виде металлической стружки и увеличить межремонтный срок режущего оборудования.
3. Внедрение в технологический процесс инновационных изобретений в области разделения гнутых профилей и труб позволит повысить производительность станков.
4. Предложенный инструмент позволяет получать тонкостенные гнутые профили практически любого поперечного сечения без нарушения геометрической формы.

Список использованных источников:

1. Соловцов С.С. Безотходная резка сортового проката в штампах / С.С. Соловцов.- М.: Машиностроение, 198. -175с.
2. Волков В.В. Автоматизация трубопрокатных и трубосварочных станков / М.А. Достенко, Л. Н. Тетиор.- М: «Металлургия», 1976, 248с.
3. Диамантопуло К.К. Прогрессивная технология разделки исходных материалов в кузнечно-штамповочном производстве: учебное пособие/ К.К. Диамантопуло, А.П. Атрощенко Ж Мариупольский металлург.инст-т.- Мариуполь,1992.- 60с.
4. Диамантопуло К.К. Прогрессивная технология разделки исходных материалов в кузнечно-штамповочном производстве: учебное пособие/ К.К. Диамантопуло, А.П. Атрощенко Ж Мариупольский металлург.инст-т.- Мариуполь,1992.- 60с.
5. Пат. 51765U Україна МПК 11 В23 D 23/00. Штамп для поділу гнутих профілів прокату. Лісовий М.О., Діамантопуло К.К., Коробенко О.С., (Україна).- № 201002551; Заявл. 09.03.2010р.; Опубл. 26.07.2010, Бюл. №14.- 4с.; іл.

Рецензент: В.И. Капланов
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 07.12.2010