

Изобретение относится к области обработки металлов давлением и может быть использовано для разделения гнутых профилей проката преимущественно в линиях непрерывных станов (профилегибочных, трубозлектросварочных и др.).

Технической проблемой в области разделения движущихся гнутых профилей проката является безотходное разделение без нарушения геометрических размеров поперечного сечения профиля произвольной формы без ограничения скорости профилирования.

Известны способы резки движущихся труб в линиях различных станов, включающие признаки, общие с описываемым способом: перемещение профиля (трубы) в осевом направлении и окончательное отделение с отходом на прорезной слой мерной заготовки. [Автоматические устройства для резки труб на ходу. М., ЦНИИЧМ, 1964, 62 с].

В известных способах для резки движущегося профиля применяют одно из известных "летучих" отрезных устройств: "летучие" пилы, "летучие" штампы и т. п., которые не только искажают поперечное сечение профиля (смятие, завальцовка, косина реза подрезы, заусенцы и т. п.), но и ограничивают максимально возможную скорость профилирования, то есть производительность стана, из-за необходимости возвратно-поступательного перемещения вместе с разрезаемым профилем режущего узла, имеющего значительную массу.

Ближайшим решением к описываемому способу по технической сущности достигаемому результату является способ резки профиля, заключающийся в том, что профиль предварительно надрезают сдвигом на величину, меньшую глубины трещинообразования, перемещают профиль в осевом направлении на величину длины отрезаемой заготовки, фиксируют его, а затем осуществляют предварительный надрез последующей заготовки и одновременно окончательно отрезают предыдущую заготовку по плоскости предварительного надреза в направлении, противоположном направлению предварительного надреза [Авт. св. СССР №1044438, кл. В 23 D 23/00, опублик. 1983 - прототип].

Признаками, общими для прототипа и описываемого способа, являются предварительный надрез сдвигом на величину, меньшую глубины трещинообразования, перемещение профиля в осевом направлении и окончательное отделение профиля по плоскости предварительного надреза.

Однако надрезка сдвигом готового профиля, особенно закрытого типа, обязательно приведет к сильному смятию поперечного сечения, а перемещение в осевом направлении на величину отрезаемой заготовки и последующая фиксация надрезанного профиля исключают возможность окончательного отделения мерной заготовки в процессе перемещения профиля в линии непрерывного стана, или недопустимо снизит производительность стана.

Кроме этого окончательная отрезка предыдущей заготовки от профиля по плоскости предварительного надреза в направлении, противоположном направлению предварительного надреза, также приведет к смятию поперечного сечения, как и в случае предварительного надреза профиля.

В основу изобретения поставлена задача разработать способ разделения гнутых профилей, в котором новые операции и последовательность их осуществления позволят обеспечить разделение профилей с произвольной формой поперечного сечения без нарушения их геометрии и ограничения скорости профилирования, что повысит качество разделения и производительность процесса.

Для решения поставленной задачи в способе разделения гнутых профилей проката, включающего предварительный надрез сдвигом на глубину, меньше глубины трещинообразования, перемещение профиля в осевом направлении и окончательное отделение профиля по плоскости предварительного надреза, в соответствии с предлагаемым изобретением, после надрезки сдвигом неспрофилированной непрерывно движущейся ленты, производят спрямление ее в направлении, противоположном направлению предварительного надреза, профилируют ленту в профиль требуемого сечения с последующим окончательным отделением профиля.

При этом окончательное отделение профиля осуществляют приложением знакопеременной ломающей нагрузки или разогревом места надреза с приложением растягивающей нагрузки.

Возможность разделения профиля любой формы появляется за счет того, что после надрезки сдвигом и спрямления движущейся ленты получают ленту с концентратором напряжений, перпендикулярными или под углом к боковой стороне ленты, из ленты профилируют гнутый профиль с концентратором, расположенным по всему сечению профиля, что предопределяет разделение профиля по плоскости концентратора без смятия.

Кроме того предложенные операции, выполняемые в указанной последовательности, позволяют исключить необходимость использования "летучего" отрезного устройства, так как процесс окончательного разделения профиля осуществляют в правильном агрегате при приложении знакопеременной ломающей нагрузки. 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, устроенного после правильного агрегата и занимающего значительные производственные площади.

В результате решения поставленной задачи повышают производительность и качество разделения.

Суть изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлена схема технологической линии изготовления труб на непрерывном трубозлектросварочном стане; на фиг. 2 - надрез сдвигом ленты в поперечном направлении; на фиг. 3 - расположение концентраторов в ленте после ее спрямления.

Способ осуществляют следующим образом.

На непрерывном агрегате для производства электросварочных труб рулоны полосы поступают на рулоноразмыватель 1, где производят отгибку переднего конца рулона, его размотку, правку на роликовой листопрямительной машине 2, обрезку переднего и заднего концов рулона и подачу полосы к стыкосварочной машине 3. Для обеспечения непрерывного процесса формовки (профилирования) и сварки труб задний и передний концы рулонов сваривают на стыкосварочной машине 3 и затем с обеих сторон ленты срезают образовавшийся при стыковке грат. Во время остановки ленты для осуществления сварки концов рулонов,

формовочно-сварочная линия продолжает работу за счет накопленного ранее с большой скоростью ленты (штрипса) в специальном петлеобразователе 4; ленту вытягивают из него со скоростью сварки трубы. Прежде чем попасть в формовочный стан, ленту обрезают с двух сторон на дисковых ножницах, чем достигается необходимая точность ее по ширине, обеспечивающая хорошую формовку и высокое качество сварного шва. Затем, в соответствии с предлагаемым изобретением, ленту надрезают сдвигом в устройстве 5, представляющем собой, например "летучий" короткоходовый штамп с индивидуальным приводом, работающим в режиме запуска. Глубина надрезки (рабочий ход) не превышает 0,7 толщины ленты, и рассчитывают ее для каждой марки стали и толщины по известным зависимостям. На практике расчетную глубину надрезки проверяют экспериментом. Схема надрезки сдвигом ленты в поперечном направлении представлена на фиг. 2.

При дальнейшем движении ленты производят ее спрямление валками 6 или валками формовочного стана 7 в процессе профилирования ленты. После формовки штрипса в трубную заготовку, последняя поступает в трубосварочную машину 8, где осуществляют нагрев кромок в индукторе и сжатие их при помощи нескольких сварочных валков. Сжатые таким образом кромки сваривают между собой, а резцовая головка 9 зачищает сварной шов. Затем сварной шов охлаждают и трубная заготовка проходит калибровку в калибровочном стане 10, где в процессе правки, в соответствии с предлагаемым способом, к трубе прикладывают знакопеременную нагрузку, под действием которой ненадрезанная трубная заготовка проходит правку, а в месте надреза сдвигом микротрещины концентратора напряжений развиваются в макротрещины, и происходит окончательное разделение мерной трубной заготовки по плоскости предварительного надреза.

После разделения отрезанная часть трубы длиной 8-10 м поступает по обводной решетке на рольганг, который транспортирует трубы к накопителю 10 или дополнительную правку семивалковой машины с геликоидными роликами.

Пример конкретного выполнения способа.

Для производства трубы $\varnothing 40 \times 3$ мм по ГОСТ 5005-82 из стали 08 кп по ГОСТ 1050-74 лента после обрезки с двух сторон на дисковых ножницах имеет ширину около 125 мм. Перед заходом в формовочный стан движущуюся ленту надрезают сдвигом на глубину h , определяемую из соотношения:

$$h = S(0,76 - 0,035 - 0,9014n),$$

где S - толщина стенки трубы, мм;

S - 3 мм;

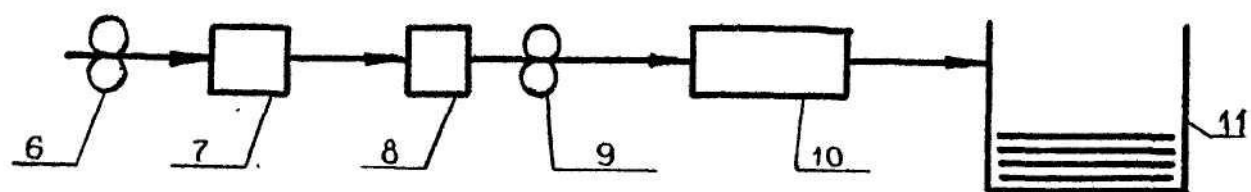
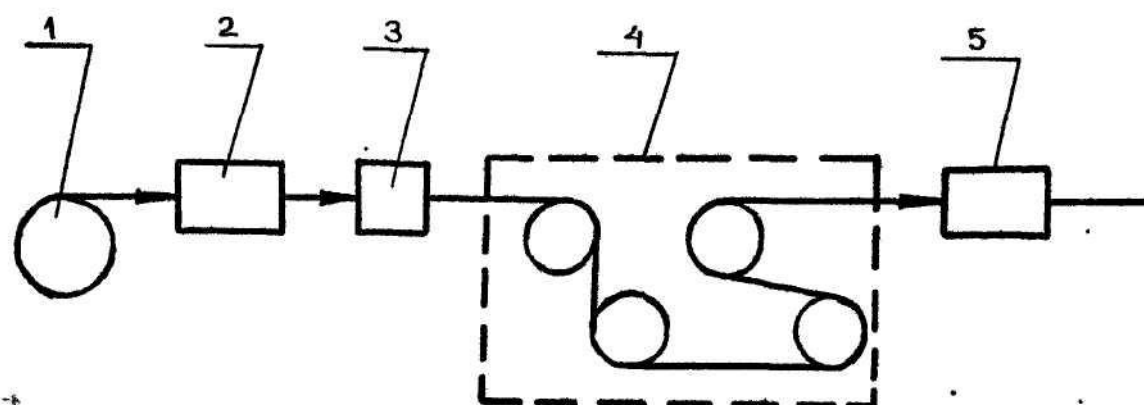
n - число ходов пресса (устройства) в минуту, на котором производят надрезку сдвигом; примем $n = 200$ ходов в минуту;

$$h = 3(0,76 - 0,035 \times 3 - 0,9014 \times 200); h = 1,38 \text{ мм.}$$

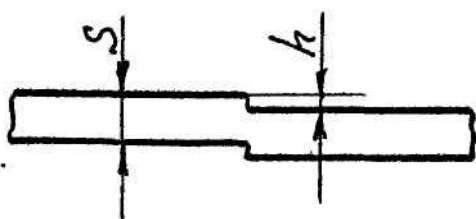
Неодновременное спрямление надрезанной ленты производят валки многоклетьевого формовочного стана в процессе формовки ленты. Неодновременность спрямления позволяет получить в ленте концентратор напряжения с меньшим радиусом закругления при вершине надреза за счет значительно меньшей силы растяжения ленты, действующей при неодновременном спрямлении, чем при одновременном. После формовки, сварки и зачистки сварного шва, его охлаждение производят водой с низкопроцентной добавкой ПАВ (напр., вещества "Этнас"), которое, способствуя эффекту Ребиндера, существенно снижает прочность металла в зоне вершины концентратора напряжений. Затем трубку 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.

Окончательное отделение мерной трубной заготовки может быть произведено после правки трубы в калибровочном стане разогревом места надреза индуктором, снижающим прочность металла, и приложением растягивающей нагрузки.

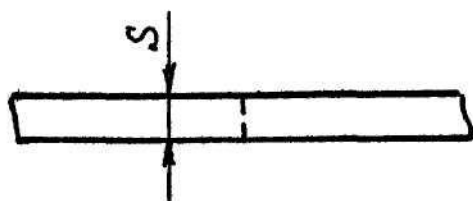
Таким образом, предложенное изобретение позволяет повысить качество разделения и скорость профилирования при производстве гнутых профилей проката на непрерывных станах.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3