



Государственный комитет
СССР

по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 897421

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 01.03.78 (21) 2615424/25-27

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.01.82. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 15.01.82

(51) М. Кл.³

B 23 D 25/00

B 23 D 33/02

B 26 D 1/00

(53) УДК 621.967.
.3(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е. Л. Штейнфаер и Ю. М. Жук

(71) Заявитель

(54) СПОСОБ РАСКРОЯ НЕПРЕРЫВНО ДВИЖУЩЕГОСЯ ЛИСТОВОГО
МАТЕРИАЛА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к оборудованию для резки, и может быть использовано в непрерывных поточных линиях.

Известен способ раскроя непрерывно движущегося листового материала на карточки, при котором линия отрезки карточки от полосы совпадает с результирующей геометрического сложения скорости перемещения материала в продольном направлении и скорости перемещения инструмента в поперечном направлении.

Способ осуществляют устройством, содержащим каретку, установленную с возможностью возвратно-поступательного перемещения в направляющих рамы посредством привода и несущую режущие инструменты и узлы подачи инструментов на рез, копир, охватываемый с узлом перемещения его по раме, и механизм подачи материала [1].

Качество резки таким способом понижается с увеличением пластичности материала, потому что разделение производится внедрением инструмента, перемещаемого только в одном направлении. Кроме того, при резке пластичного и толстого материала понижается производительность, так как разделение необходимо производить за несколько проходов.

Цель изобретения - повышение производительности и качества реза.

Поставленная цель достигается тем, что резку производят вращающимися инструментами, окружная скорость которых равна результирующей геометрического сложения скоростей перемещения материала и инструмента.

Кроме того, устройство для осуществления предлагаемого способа снабжено установленными на раме механизмами вращения инструментов, выполненных в виде двух пар дисковых ножей, каждая из которых установлена

2 РПФК

по линии отрезки карточки, а один дисковый нож каждой пары связан с узлом подачи инструмента на рез, привод связан с механизмом подачи материала и с узлом перемещения копира, взаимодействующего с кареткой.

Механизм вращения инструментов выполнен в виде зубчатоременных передач, рейки которых закреплены на раме, а шестерни связаны посредством конических зубчатых передач и дисковыми ножами.

Узел перемещения копира выполнен в виде винта с замкнутой правой и левой нарезкой и ползушки, входящей в нарезку винта и скрепленной с копирами.

На фиг. 1-4 схематически изображены взаимные положения перемещения материала и инструмента, поясняющие сущность способа; на фиг. 5 - устройство, в плане; на фиг. 6 - разрез А-А на фиг. 5; на фиг. 7 - разрез Б-Б на фиг. 5; на фиг. 8 - разрез В-В на фиг. 6.

Листовой материал 1 перемещается непрерывно в продольном направлении со скоростью V_1 , а каретка с инструментами перемещается в поперечном направлении со скоростью V_2 . Линия 2 отрезки карточки 3 от материала получается совпадением с результирующей V_3 геометрического сложения скоростей V_1 и V_2 .

Угол наклона α линии 2 реза к продольному направлению равен

$$\operatorname{tg} \alpha = -\frac{V_2}{V_1}$$

Отрезка карточки 3 от материалов может производиться как одним режущим инструментом, так и двумя. Режущий инструмент может быть выполнен в виде пары взаимодействующих между собой дисковых ножей 4 и 5. Окружная скорость вращения V_3 дисковых ножей равна результирующей геометрического сложения скоростей V_1 и V_2 .

Величина скорости V_3 определяется из соотношений

$$V_3 = \sqrt{V_1^2 + V_2^2} \quad \text{или} \quad V_3 = -\frac{V_2}{\sin \alpha}$$

При заданной скорости ленты V_1 и заданном угле α разреза всегда можно определить скорость поперечного перемещения дисковых ножей V_2 , а также их окружную скорость V_3 в соответствии с формулами.

На фиг. 3 показан ряд последовательных положений пары дисковых ножей и материала при обрезке одной из сторон трапециевидальной карточки. После того, как прошла операция реза, ножи стоят, пропуская необходимую длину материала, после чего необходимо совершить рез в обратном направлении таким же способом, но для этого необходимо совершить разворот ножей соответственно другой боковой стороны трапециевидальной карточки (фиг. 4). Обратный рез можно осуществлять той же парой ножей, однако разворот ножей требует времени, что может сказаться на производительности, особенно для коротких пластин. Поэтому предусматривается применение двух пар ножей, повернутых соответственно углам разреза и работающих попеременно.

Устройство для осуществления способа содержит раму 6, на которой закреплены направляющие 7 и 8. На направляющей 7 установлена С-образная каретка 9, несущая две пары дисковых ножей 4 и 5 и 10 и 11, которые повернуты соответственно углам производимых резов и палец 12 с роликами 13. На направляющей 8 установлен с возможностью перемещения плоский копир 14 с пазом 15, куда входит ролик 13. Узел перемещения копира состоит из винта 16, имеющего замкнутую правую левую нарезки 17, установленного в подшипниках и связанного с приводом 18 и поводка 19, входящего в паз винта 16 и скрепленного с копиром 14. На раме 6 установлен также подающий валковый механизм 20, кинематически связанный через зубчатую передачу 21 с винтом 16 и приводом 18. Для направления материала 1 подающим механизмом 20 установлены вертикальные направляющие ролики 22. Они установлены так, чтобы материал был направлен перпендикулярно направляющей 7 и могут быть сведены на необходимую ширину материала. Для поддержки ленты имеется лоток 23, в котором выполнены вырезы 24 для прохода ножей. Ножи 4 и 5 установлены аналогично ножам 10 и 11. Нижний нож 5 посажен на ось 25, которая установлена в подшипниках в корпусе 26, жестко скрепленном с кареткой 9. Ось 27 верхнего ножа 4 установлена в подшип-

никах в ползуне 28, который, в свою очередь, установлен в направляющем пазу, выполненном в верхней части корпуса 26. Ползун 28 связан с узлом подачи 29 инструмента на рез в ниде, например, силового цилиндра.

Вращение ножей осуществляется через системы конических шестерен, причем шестерни 30 и 31 сидят на осях 25 и 27, а шестерни 32 и 33 жестко связаны с шестернями 34 и 35 и смонтированы на кронштейнах 36 и 37, соединенных соответственно с корпусом 26 и ползуном 28.

Шестерни 34 и 35 находятся в зацеплении с зубчатыми рейками 38, неподвижно закрепленными на раме 6. Передаточное отношение системы шестерен 30-33 и диаметры дисковых ножей подбираются так, чтобы окружная скорость ножей V_3 была связана со скоростью перемещения каретки соотношением

$$V_3 = \frac{V_2}{\sin \alpha},$$

где α - угол реза или угол поворота дисковых ножей.

Кроме того, передаточное отношение зубчатой передачи 21 между подающим механизмом 20 и винтом 16, а также рабочий профиль копира 14, обеспечивают следующее соотношение между скоростью перемещения материала V_1 и скоростью поперечного перемещения каретки V_2 :

$$\frac{V_2}{V_1} = \tan \alpha.$$

Для данного механизма, построенного для определенного угла разреза, жесткие кинематические связи, какими являются шестерни, рейки, винт и копир, передаточные отношения постоянны и не зависят от изменения скорости привода.

Устройство работает следующим образом.

При включении привода 18 начинается подача материала в направлении, указанном стрелкой. Одновременно с этим начинает вращаться винт 16 и через поводок 19 начинает перемещать слева направо по направляющей 8 копир 14. Паз 15 копира наезжает своей заходной частью на ролик 13. При дальнейшем перемещении копира 14 радиусная переходная часть паза обе-

спечивает равномерную скорость. Разгон каретки происходит до врезания ножей в материал. Во время движения каретки ножи 10 и 11 связаны узлом 29 и производят рез материала, а ножи 4 и 5 разомкнуты и свободно проходят относительно материала. Перемещение каретки относительно неподвижных реек 38 заставляет дисковые ножи вращаться через системы шестерен 30-35.

После того, как ножи 10 и 11 произведут рез, второй радиусный участок паза 15 копира 14 плавно замедляет движение каретки 9 до ее полной остановки, а сам копир 14 продолжает движение вправо до тех пор, пока поводок 19 не перейдет на другую резьбовую канавку винта 16. При этом копир 14 начинает движение в противоположную сторону. Во время этого холостого движения копира 14 осуществляется пропуск реза, т.е. отмеряется необходимая длина отрезаемой заготовки. В это же время с помощью приводов 29 осуществляется переключение ножей - ножи 4 и 5 смыкаются, а ножи 10 и 11 размыкаются. Команду на срабатывание приводов в крайних положениях копира 14 можно осуществлять, например, конечными выключателями (не показаны).

Двигаясь справа налево паз 15 копира 14 опять наезжает на ролик 13, причем точное попадание ролика в паз гарантировано, так как ролик 13 и, соответственно, корпус 26 зафиксированы неподвижно этой же заходной частью паза. Происходит разгон каретки и разрезка материала ножами 4 и 5. В дальнейшем паз 15 копира 14 фиксирует корпус 26 неподвижно и уходит дальше влево, происходит переход поводка 19 в другую резьбовую канавку винта 16. В это время опять осуществляется пропуск реза, приводы 29 размыкают ножи 4 и 5 и смыкают ножи 10 и 11 и цикл повторяется. В связи с тем, что ножи 4, 5 и 10, 11 режут материал не по одной линии, в зависимости от положения переходных участков канавок винта 16 относительно оси симметрии корпуса заготовки могут быть получены разной длины. Для получения заготовок одинаковой длины необходимо винт 16 сместить вправо относительно оси симметрии каретки 9. (фиг. 5). Сама величина этого смещения определя-

ется конструктивно с учетом расстояния между точками реза двух пар ножей, шага и винта и скорости его вращения.

Обеспечение нормальной работы ножей при резке материала во время его перемещения дает возможность получить необходимое качество кромки пластин, а возможность получения при этом трапециевидальных заготовок расширяет технологические возможности способов и устройств непрерывной резки материала.

В конкретном случае появляется возможность создания высокопроизводительных линий для производства пластин магнитопроводов силовых трансформаторов.

Использование способа и устройства в указанных линиях может повысить их производительность в несколько раз.

Экономический эффект от использования данного изобретения составит 250 тыс. руб.

Формула изобретения

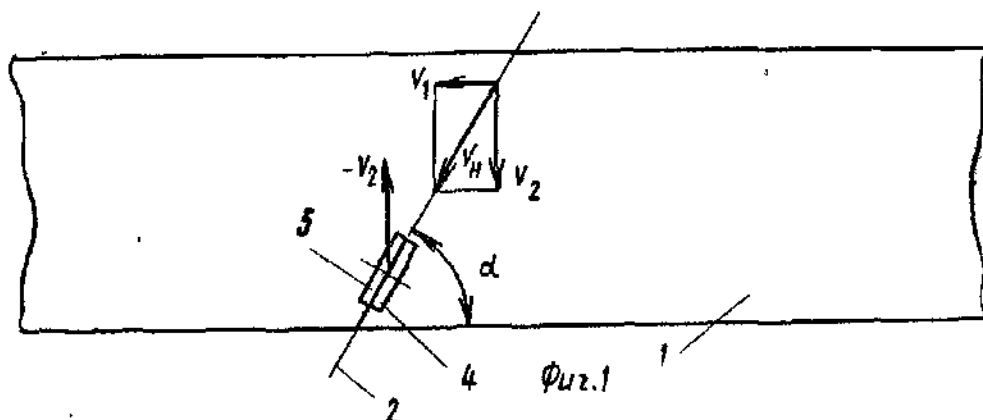
1. Способ раскроя непрерывно движущегося листового материала на карточки, при котором линия отрезки карточки от материала совпадает с результирующей геометрического сложения скорости перемещения материала

в продольном направлении и скорости перемещения инструмента в поперечном направлении, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности и качества реза, резку производят вращающимися инструментами, окружная скорость которых равна результирующей геометрического сложения скорости перемещения материала и инструмента.

2. Устройство для осуществления способа по п.1, содержащее каретку, установленную с возможностью возвратно-поступательного перемещения в направляющих рамы посредством привода и несущую режущие инструменты и узлы подачи инструментов на рез, копир, связанный с узлом перемещения его по раме, и механизм подачи материала, отличающееся тем, что оно снабжено установленными на раме механизмами вращения инструментов, выполненных в виде двух пар дисковых ножей, каждая из которых установлена по линии отрезки карточки, а один дисковый нож каждой пары связан с узлом подачи инструмента на рез, привод связан с механизмом подачи материала и с узлом перемещения копира, взаимодействующего с кареткой.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент СССР № 506275, кл. В 23 D 25/00 (прототип).





Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 897421

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 01.03.78 (21) 2615424/25-27

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.01.82. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 15.01.82

(51) М. Кл.³

В 23 D 25/00

В 23 D 33/02

В 26 D 1/00

(53) УДК 621.967.
.3(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е. Л. Штейнфаер и Ю. М. Жук

(71) Заявитель

(54) СПОСОБ РАСКРОЯ НЕПРЕРЫВНО ДВИЖУЩЕГОСЯ ЛИСТОВОГО
МАТЕРИАЛА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

РПФК

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к оборудованию для резки, и может быть использовано в непрерывных поточных линиях.

Известен способ раскроя непрерывно движущегося листового материала на карточки, при котором линия отрезки карточки от полосы совпадает с результирующей геометрического сложения скорости перемещения материала в продольном направлении и скорости перемещения инструмента в поперечном направлении.

Способ осуществляют устройством, содержащим каретку, установленную с возможностью возвратно-поступательного перемещения в направляющих рамы посредством привода и несущую режущие инструменты и узлы подачи инструментов на рез, копир, охватывающий с узлом перемещения его по раме, и механизм подачи материала [1].

Качество резки таким способом повышается с увеличением пластичности материала, потому что разделение производится внедрением инструмента, перемещаемого только в одном направлении. Кроме того, при резке пластичного и толстого материала понижается производительность, так как разделение необходимо производить за несколько проходов.

Цель изобретения - повышение производительности и качества реза.

Поставленная цель достигается тем, что резку производят вращающимися инструментами, окружная скорость которых равна результирующей геометрического сложения скоростей перемещения материала и инструмента.

Кроме того, устройство для осуществления предлагаемого способа снабжено установленными на раме механизмами вращения инструментов, выполненных в виде двух пар дисковых ножей, каждая из которых установлена

по линии отрезки карточки, а один дисковый нож каждой пары связан с узлом подачи инструмента на рез, привод связан с механизмом подачи материала и с узлом перемещения копира, взаимодействующего с кареткой.

Механизм вращения инструментов выполнен в виде зубчатореечных передач, рейки которых закреплены на раме, а шестерни связаны посредством конических зубчатых передач и дисковыми ножами.

Узел перемещения копира выполнен в виде винта с замкнутой правой и левой нарезкой и ползушки, входящей в нарезку винта и скрепленной с копирами.

На фиг. 1-4 схематически изображены взаимные положения перемещения материала и инструмента, поясняющие сущность способа; на фиг. 5 - устройство, в плане; на фиг. 6 - разрез А-А на фиг. 5; на фиг. 7 - разрез Б-Б на фиг. 5; на фиг. 8 - разрез В-В на фиг. 6.

Листовой материал 1 перемещается непрерывно в продольном направлении со скоростью V_1 , а каретка с инструментами перемещается в поперечном направлении со скоростью V_2 . Линия 2 отрезки карточки 3 от материала получается совпадением с результирующей V_4 геометрического сложения скоростей V_1 и V_2 .

Угол наклона α линии 2 реза к продольному направлению равен

$$\operatorname{tg} \alpha = -\frac{V_2}{V_1}$$

Отрезка карточки 3 от материалов может производиться как одним режущим инструментом, так и двумя. Режущий инструмент может быть выполнен в виде пары взаимодействующих между собой дисковых ножей 4 и 5. Окружная скорость вращения V_3 дисковых ножей равна результирующей геометрического сложения скоростей V_1 и V_2 .

Величина скорости V_3 определяется из соотношений

$$V_3 = \sqrt{V_1^2 + V_2^2} \quad \text{или} \quad V_3 = -\frac{V_2}{\sin \alpha}$$

При заданной скорости ленты V_1 и заданном угле α разреза всегда можно определить скорость поперечного перемещения дисковых ножей V_2 , а также их окружную скорость V_3 в соответствии с формулами.

На фиг. 3 показан ряд последовательных положений пары дисковых ножей и материала при обрезке одной из сторон трапецеидальной карточки. После того, как прошла операция реза, ножи стоят, пропуская необходимую длину материала, после чего необходимо совершить рез в обратном направлении таким же способом, но для этого необходимо совершить разворот ножей соответственно другой боковой стороны трапецеидальной карточки (фиг. 4) Обратный рез можно осуществлять той же парой ножей, однако разворот ножей требует времени, что может сказаться на производительности, особенно для коротких пластин. Поэтому предусматривается применение двух пар ножей, повернутых соответственно углам разреза и работающих попеременно.

Устройство для осуществления способа содержит раму 6, на которой закреплены направляющие 7 и 8. На направляющей 7 установлена С-образная каретка 9, несущая две пары дисковых ножей 4 и 5 и 10 и 11, которые повернуты соответственно углам производимых резов и палец 12 с роликами 13. На направляющей 8 установлен с возможностью перемещения плоский копир 14 с пазом 15, куда входит ролик 13. Узел перемещения копира состоит из винта 16, имеющего замкнутую правую левую нарезки 17, установленного в подшипниках и связанного с приводом 18 и поводка 19, входящего в паз винта 16 и скрепленного с копиром 14. На раме 6 установлен также подающий валковый механизм 20, кинематически связанный через зубчатую передачу 21 с винтом 16 и приводом 18. Для направления материала 1 подающим механизмом 20 установлены вертикальные направляющие ролики 22. Они установлены так, чтобы материал был направлен перпендикулярно направляющей 7 и могут быть сведены на необходимую ширину материала. Для поддержки ленты имеется лоток 23, в котором выполнены вырезы 24 для прохода ножей. Ножи 4 и 5 установлены аналогично ножам 10 и 11. Нижний нож 5 посажен на ось 25, которая установлена в подшипниках в корпусе 26, жестко скрепленном с кареткой 9. Ось 27 верхнего ножа 4 установлена в подшип-

никах в ползуне 28, который, в свою очередь, установлен в направляющем пазу, выполненном в верхней части корпуса 26. Ползун 28 связан с узлом подачи 29 инструмента на рез в виде, например, силового цилиндра.

Вращение ножей осуществляется через системы конических шестерен, причем шестерни 30 и 31 сидят на осях 25 и 27, а шестерни 32 и 33 жестко связаны с шестернями 34 и 35 и смонтированы на кронштейнах 36 и 37, соединенных соответственно с корпусом 26 и ползуном 28.

Шестерни 34 и 35 находятся в зацеплении с зубчатыми рейками 38, неподвижно закрепленными на раме 6. Передаточное отношение системы шестерен 30-33 и диаметры дисковых ножей подбираются так, чтобы окружная скорость ножей V_3 была связана со скоростью перемещения каретки соотношением

$$V_3 = \frac{V_2}{\sin \alpha},$$

где α - угол реза или угол поворота дисковых ножей.

Кроме того, передаточное отношение зубчатой передачи 21 между подающим механизмом 20 и винтом 16, а также рабочий профиль копира 14, обеспечивают следующее соотношение между скоростью перемещения материала V_1 и скоростью поперечного перемещения каретки V_2 :

$$\frac{V_2}{V_1} = \tan \alpha.$$

Для данного механизма, построенного для определенного угла разреза, жесткие кинематические связи, какими являются шестерни, рейки, винт и копир, передаточные отношения постоянны и не зависят от изменения скорости привода.

Устройство работает следующим образом.

При включении привода 18 начинается подача материала в направлении, указанном стрелкой. Одновременно с этим начинает вращаться винт 16 и через поводок 19 начинает перемещать слева направо по направляющей 8 копир 14. Паз 15 копира наезжает своей заходной частью на ролик 13. При дальнейшем перемещении копира 14 радиусная переходная часть паза обе-

спечивает равномерную скорость. Разгон каретки происходит до врезания ножей в материал. Во время движения каретки ножи 10 и 11 связаны узлом 29 и производят рез материала, а ножи 4 и 5 разомкнуты и свободно проходят относительно материала. Перемещение каретки относительно неподвижных реек 38 заставляет дисковые ножи вращаться через системы шестерен 30-35.

После того, как ножи 10 и 11 произведут рез, второй радиусный участок паза 15 копира 14 плавно замедляет движение каретки 9 до ее полной остановки, а сам копир 14 продолжает движение вправо до тех пор, пока поводок 19 не перейдет на другую резьбовую канавку винта 16. При этом копир 14 начинает движение в противоположную сторону. Во время этого холостого движения копира 14 осуществляется пропуск реза, т.е. отмеряется необходимая длина отрезаемой заготовки. В это же время с помощью приводов 29 осуществляется переключение ножей - ножи 4 и 5 смыкаются, а ножи 10 и 11 размыкаются. Команду на срабатывание приводов в крайних положениях копира 14 можно осуществлять, например, конечными выключателями (не показаны).

Двигаясь справа налево паз 15 копира 14 опять наезжает на ролик 13, причем точное попадание ролика в паз гарантировано, так как ролик 13 и, соответственно, корпус 26 зафиксированы неподвижно этой же заходной частью паза. Происходит разгон каретки и разрезка материала ножами 4 и 5. В дальнейшем паз 15 копира 14 фиксирует корпус 26 неподвижно и уходит дальше влево, происходит переход поводка 19 в другую резьбовую канавку винта 16. В это время опять осуществляется пропуск реза, приводы 29 размыкают ножи 4 и 5 и смыкают ножи 10 и 11 и цикл повторяется. В связи с тем, что ножи 4, 5 и 10, 11 режут материал не по одной линии, в зависимости от положения переходных участков канавок винта 16 относительно оси симметрии корпуса заготовки могут быть получены разной длины. Для получения заготовок одинаковой длины необходимо винт 16 сместить вправо относительно оси симметрии каретки 9 (фиг. 5). Сама величина этого смещения определя-

ется конструктивно с учетом расстояния между точками реза двух пар ножей, шага и винта и скорости его вращения.

Обеспечение нормальной работы ножей при резке материала во время его перемещения дает возможность получить необходимое качество кромки пластин, а возможность получения при этом трапецеидальных заготовок расширяет технологические возможности способов и устройств непрерывной резки материала.

В конкретном случае появляется возможность создания высокопроизводительных линий для производства пластин магнитопроводов силовых трансформаторов.

Использование способа и устройства в указанных линиях может повысить их производительность в несколько раз.

Экономический эффект от использования данного изобретения составит 250 тыс. руб.

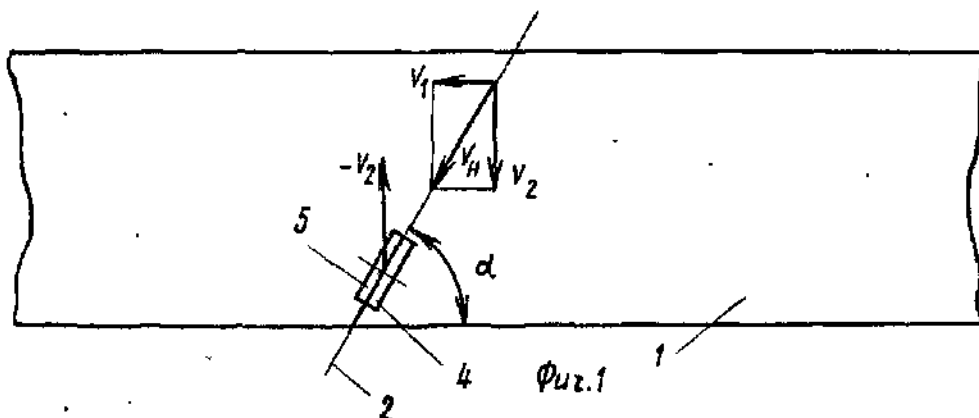
Формула изобретения

1. Способ раскроя непрерывно движущегося листового материала на карточки, при котором линия отрезки карточки от материала совпадает с результирующей геометрического сложения скорости перемещения материала

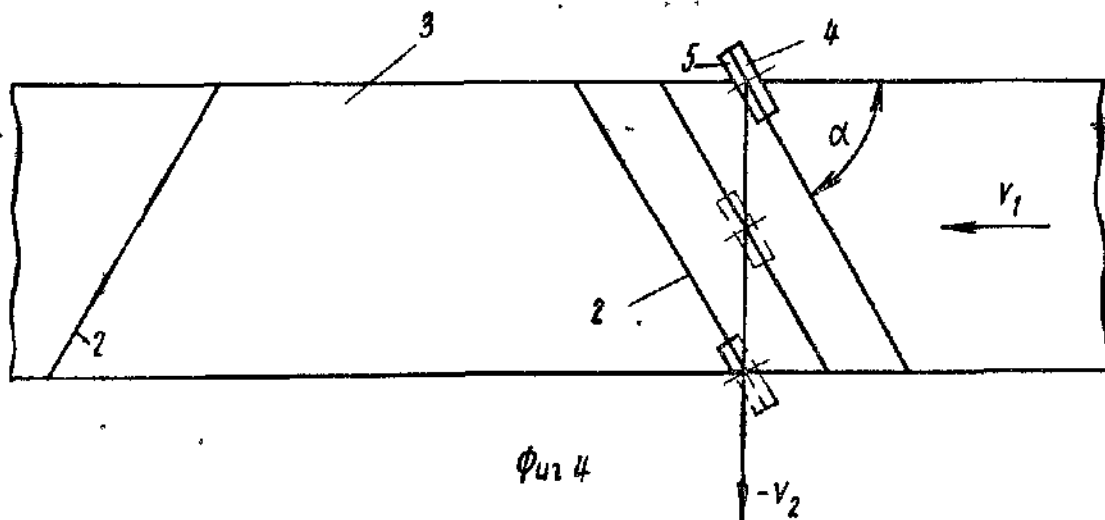
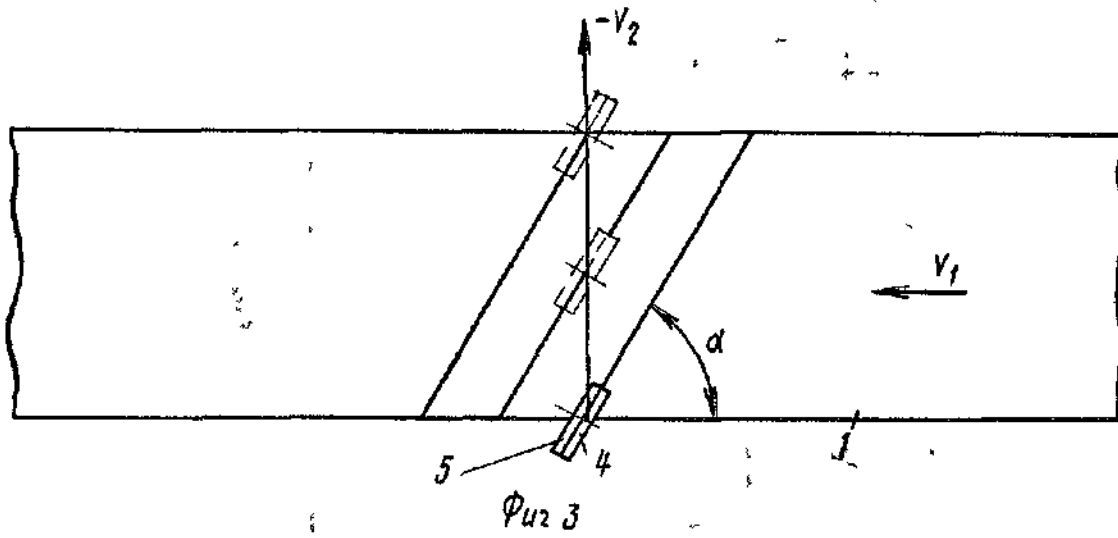
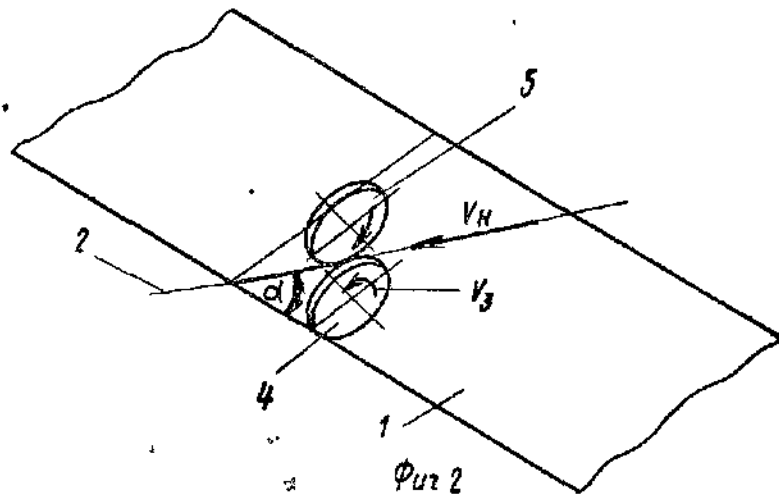
5 в продольном направлении и скорости перемещения инструмента в поперечном направлении, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности и качества реза, резку производят вращающимися инструментами, окружная скорость которых равна результирующей геометрического сложения скоростей перемещения материала и инструмента.

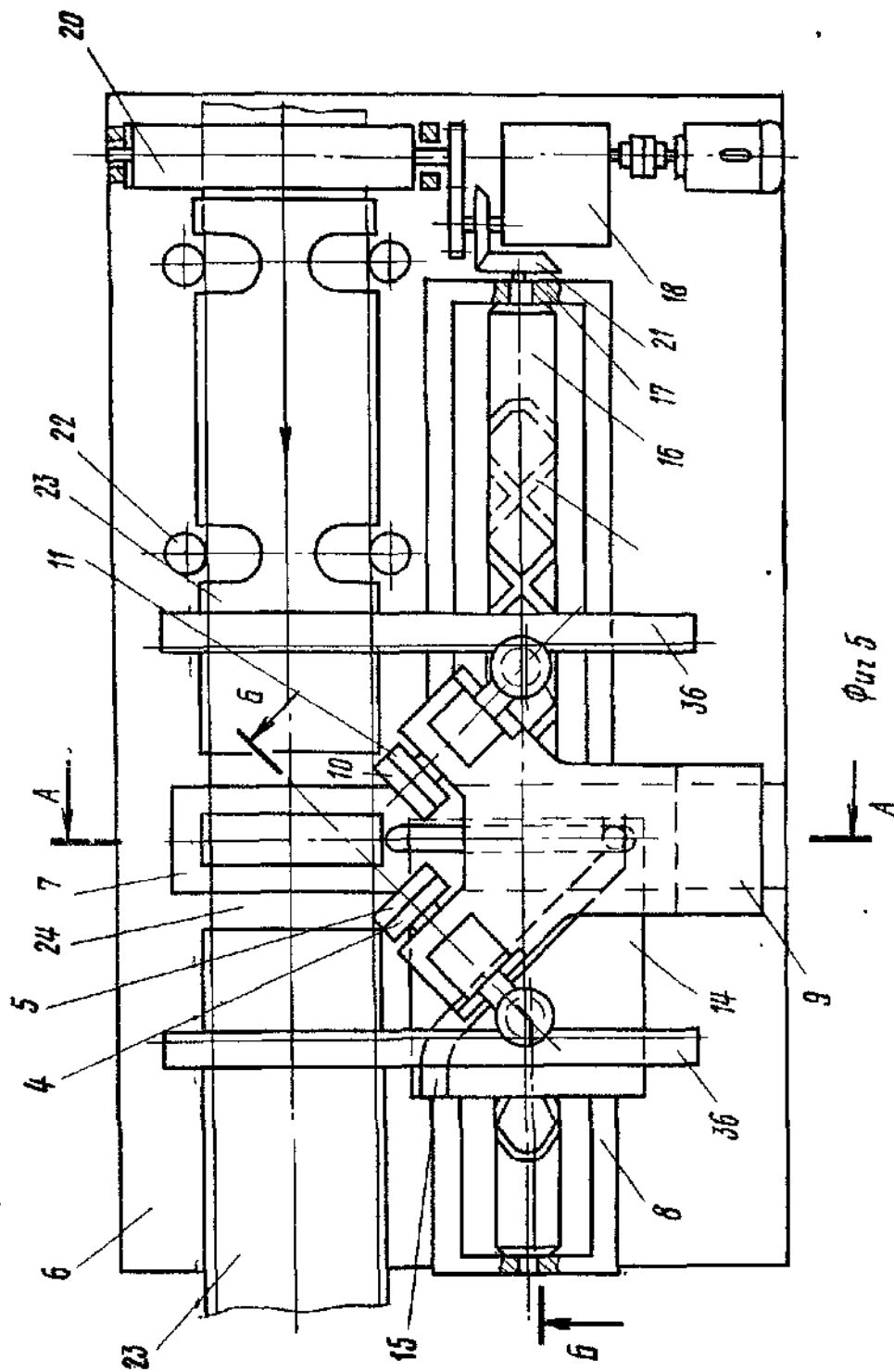
10 2. Устройство для осуществления способа по п.1, содержащее каретку, установленную с возможностью возвратно-поступательного перемещения в направляющих рамы посредством привода и несущую режущие инструменты и узлы подачи инструментов на рез, копир, связанный с узлом перемещения его по раме, и механизм подачи материала, отличающееся тем, что оно снабжено установленными на раме механизмами вращения инструментов, выполненных в виде двух пар дисковых ножей, каждая из которых установлена по линии отрезки карточки, а один дисковый нож каждой пары связан с узлом подачи инструмента на рез, привод связан с механизмом подачи материала и с узлом перемещения копира, взаимодействующего с кареткой.

30 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Патент СССР № 506275, кл. В 23 D 25/00 (прототип).

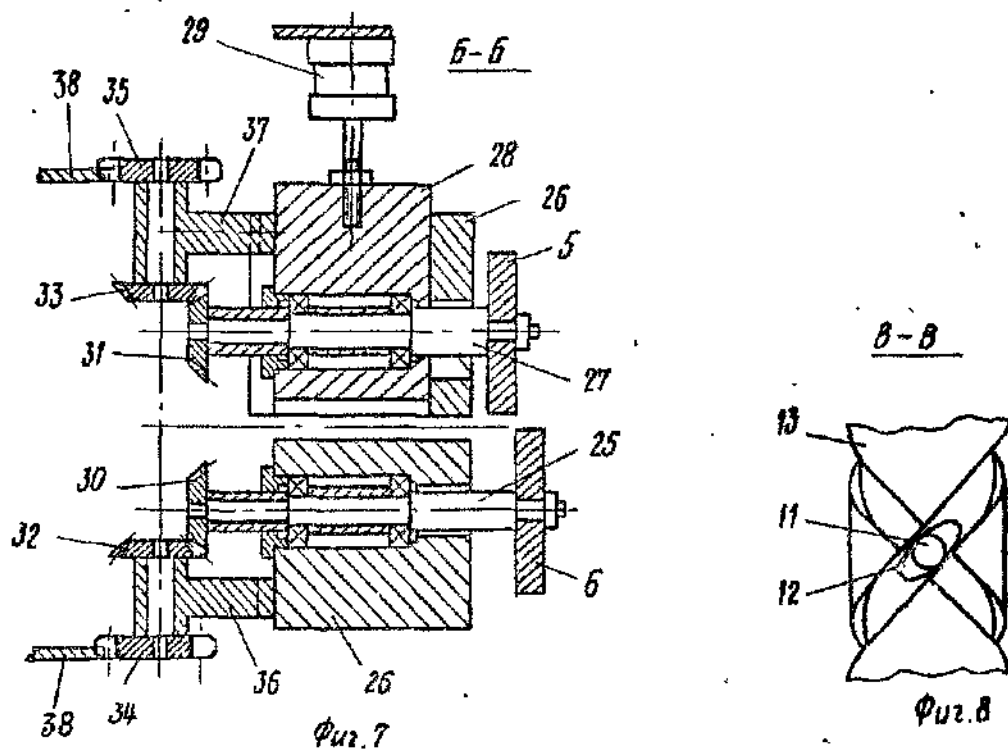
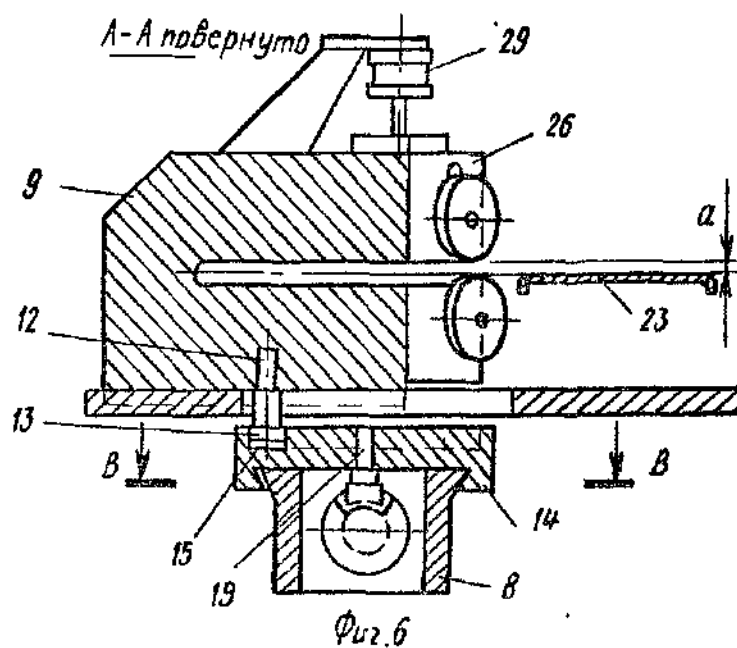


897421





897421



Редактор Л. Алексеевко Составитель Л. Щепнина Техред А. Ач Корректор Л. Шеньо

Заказ 11816/15 Тираж 1150 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

1000