

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040158**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|--|--|
| (45) Дата публикации и выдачи патента
2022.04.26 | (51) Int. Cl. <i>F16D 65/06</i> (2006.01)
<i>F16D 69/04</i> (2006.01)
<i>B61H 1/00</i> (2006.01)
<i>B61H 7/04</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки
202190309 | |
| (22) Дата подачи заявки
2021.01.20 | |

(54) ТОРМОЗНАЯ КОЛОДКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

- | | |
|--|---|
| (43) 2022.04.25 | (56) RU-C1-2706566
RU-U1-67947
US-2879866
US-2911074
US-1749760 |
| (96) KZ2021/002 (KZ) 2021.01.20 | |
| (71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
НИЯЗБЕКОВ АРСЕН (KZ) | |
| (74) Представитель:
Туленинов А.Н. (RU) | |

- (57) Изобретение относится к железнодорожному транспорту, а именно к тормозным колодкам железнодорожного транспорта, а также к производству тормозных колодок. Техническим результатом изобретения является повышение надежности тормозной колодки за счет повышения надежности ее тыльника и увеличение срока службы тормозной колодки. Тормозная колодка железнодорожного транспортного средства включает композиционный фрикционный элемент, проволочный каркас и тыльник, имеющий форму тыльной поверхности композиционного фрикционного элемента и выполненный из стальной ленты толщиной 0,25 мм с отверстиями перфорации. Тыльник в поперечном направлении изогнут в профиль с трапециевидной формой гофр, в виде равнобедренных трапеций с образованием в продольном направлении ленты трапециевидных желобов. В основании всех желобов по длине выполнены прямоугольные отверстия, каждое отверстие с четырех его сторон имеет симметрично загнутую относительно поверхности тыльника в сторону от трапециевидного желоба среднюю часть. Отверстия в смежных рядах по длине смещены относительно друг друга на половину шага между ними, в четырех местах изгиба ленты тыльника она выполнена сплошной с исходной толщиной 0,25 мм, а остальные части ленты тыльника выполнены профилированными и перфорированными указанными отверстиями, при этом габаритная длина тыльника больше длины тормозной колодки на 2,0-3,0 мм. Способ изготовления тормозной колодки железнодорожного транспортного средства характеризуется тем, что прокатывают стальную ленту между формующими барабанами, путем пластической деформации ленты образуют в ней отверстия перфорации при помощи формующих элементов барабанов, после совершения барабанами одного оборота навстречу друг другу посредством кулачка включают привод ножей, которые отрезают часть перфорированной ленты, получая тем самым заготовку тыльника. Штампом изгибают ее по форме тыльной поверхности колодки, полученный тыльник и проволочный каркас помещают в пресс-форму, заполняют ее композиционным материалом, после чего осуществляют его вулканизацию. При прокатке стальной ленты между формующими барабанами ленту наряду с перфорированием профилируют, а также оставляют на ней четыре гладких, не имеющих перфорации и профилирования участка в местах ее последующих изгибов, которые делают по шаблону, и получают готовый тыльник, при этом длина окружности каждого барабана выбрана равной длине заготовки тыльника, а барабаны при прокатке взаимодействуют между собой дорожками качения, расположенными на краях поверхности каждого барабана.

B1**040158****040158****B1**

Данная группа изобретений относится к железнодорожному транспорту, а именно к тормозным колодкам железнодорожного транспорта, а также к производству тормозных колодок.

Известна колодка железнодорожного транспортного средства, включающая композиционный фрикционный элемент, проволочный каркас и тыльник, выполненный из перфорированной стальной ленты, длина которого асимптотически приближается к длине колодки (RU 2253056 C1, 27.05.2005).

В патенте RU 2253056 C1 не раскрыты пределы размеров тыльника, при этом длина ленты, приближающаяся к длине колодки, указывает, что длина тыльника меньше длины колодки. В этой связи лента, защищая проволочный каркас, полностью не защищает тыльную поверхность колодки, что приводит к повреждениям колодки и снижению её надежности.

Известна колодка железнодорожного транспортного средства, включающая композиционный фрикционный элемент, проволочный каркас и тыльник, выполненный из перфорированной стальной ленты, длина которого меньше длины тыльной части колодки на величину A от 1 до 9 мм и от 11 до 50 мм (RU 2377153 C2, 27.01.2009). В описании патента раскрыто, что расстояние от краев колодки до краев тыльника может быть одинаковым и равняться $A/2$ или не одинаковым, вплоть до совпадения одного из краев тыльника с одним из краев колодки. Конструкция допускает возможность незащищенности тыльной поверхности колодки с одного из торцов на 50 мм, но если перфорированный тыльник изготовлен симметричным, то его П-образный перегиб при формовке колодки сминается, так как не попадет в паз пресс-формы под центральную бобышку колодки. Тыльник в этой конструкции не защищает тыльную поверхность колодки полностью, что также приводит к повреждениям колодки и снижению её надежности.

Известна тормозная колодка железнодорожного транспортного средства, которая включает боковые бобышки и содержащая полимерный композиционный фрикционный элемент и металлический каркас, выполненный в виде перфорированного тыльника и проволочной рамки, где длина тыльника больше длины проволочной рамки и близка к длине колодки, причем перфорированный тыльник выполнен с вырезами в зонах боковых бобышек (RU 2414368 C1, 20.03.2011). В другом аналогичном решении тыльник выполнен с разрезами в зонах боковых поверхностей боковых бобышек (RU 2432282 C2, 27.10.2011). При этом в данных двух аналогах не решается задача полной защиты тыльной поверхности колодки.

Из известных технических решений наиболее близким к представленному в данном описании решению является тормозная колодка железнодорожного транспортного средства, которая включает композиционный фрикционный элемент с бобышкой, в тыльную часть которого запрессованы проволочный каркас и перфорированный тыльник, изготовленный из металлической ленты с выполненными в ней отверстиями путем сквозных проколов круглой формы с образованием с обратной стороны прокола рваных краев, при этом проколы в ряду, по направлению рваных краев, выполнены чередующимися и направлены в противоположные стороны (RU 2706566 C1, 20.11.2019 - прототип).

Общими признаками колодки, раскрытой в прототипе, и колодки согласно представленному изобретению является то, что тыльники обеих колодок выполнены из перфорированной стальной ленты толщиной 0,25 мм с рядами сквозных отверстий, которые имеют центральную отогнутую, выступающую часть, образованную за счет проколов ленты.

Тыльник прототипа изготовлен из металлической ленты толщиной 0,25 мм, при этом имеют место отогнутые рваные края сквозных отверстий, которые при прессовании хаотично складываются и закрывают собой отверстия, превращая перфорацию тыльника практически в тонкую ленту. Такая лента плохо сцепляется с композиционным материалом тормозной колодки и при этом она является концентратором напряжений при воздействии башмака на тыльную сторону колодки. Данные недостатки приводят к снижению надежности колодки и уменьшению срока ее службы.

Известны устройства и способы для изготовления тормозных колодок железнодорожных транспортных средств штамповкой металлической арматуры, недостатками которых является неудовлетворительная производительность вследствие цикличности процесса, а также и имеющих место холостых ходов инструмента.

В частности, известен способ изготовления колодок, предусматривающий изготовление (отливку) чугуновой вставки; изготовление (штамповку) металлического каркаса; сборку вставки с каркасом и ее приваривание к каркасу; изготовление полимерной композиции; укладку в пресс-форму каркаса с приваренной вставкой и навески полимерной композиции; формование колодки в пресс-форме под давлением с последующей вулканизацией (RU 2309072 C1, 27.10.2007).

Известен способ изготовления тормозной колодки железнодорожного транспортного средства, который осуществляют путем горячего формования колодки в пресс-форме под давлением из полимерной композиции при одновременном совмещении ее с металлическим каркасом и твердыми вставками. Горячее формование ведут в пресс-форме с выемками, размещенными в пуансоне, формирующем рабочую поверхность колодки, в зонах расположения твердых вставок с образованием на рабочей поверхности колодки в этих зонах технологических выступов из полимерного фрикционного материала с последующей механической обработкой рабочей поверхности колодки и удалением технологических выступов с обеспечением расположения в одной плоскости рабочих поверхностей твердых вставок и фрикционного полимерного материала (RU 2353535 C1, 27.04.2009).

Известные способы не раскрывают технологию изготовления перфорированного тыльника колодок.

Также известно устройство для изготовления перфорированной ленты, включающее кинематически связанные между собой колющий ролик-пуансон с зубьями, ролик-матрицу с канавками, прижимной и направляющий ролики, а также устройство снабжено дополнительным роликом-ребенкой, расположенным под роликом-матрицей, и натяжными планками, причем ролик-пуансон выполнен с возможностью вертикального возвратно-поступательного перемещения, а зубья ролика-пуансона выполнены с односторонним скосом, параллельным оси ролика пуансона (RU 2046459 С1, 20.10.1995). Представленные в описании данного патента ролики для перфорации ленты шириной, равной ширине заготовки тыльника, соответствуют барабанам. В этой связи ролики названы ниже барабанами в терминологии данного описания.

Недостатком способа изготовления перфорированной ленты с применением известного устройства является то, что устройство предназначено для перфорации ленты по всей её длине. Этот способ не обеспечивает получение заготовок тыльников тормозных колодок из необходимой перфорацией и объемным профилированием ленты толщиной 0,25 до 3,0 мм. В результате из полученной перфорированной ленты при изготовлении тыльников тормозных колодок изготавливают затем заготовки тыльников, которые получают путем разрезания перфорированной ленты поперек на отрезки заготовок. Все это усложняет процесс изготовления тыльников и снижает качество заготовок.

Другим недостатком является то, что известным устройством невозможно получить перфорированную ленту, имеющую между отверстиями поперечно расположенные гладкие участки без отверстий и профилирования, необходимые для выполнения на этих участках изгибов заготовки тыльника. Используемая для изготовления тыльников сплошная перфорированная и профилированная лента снижает прочность тыльника, так как на линии изгиба ленты по малому радиусу поперек заготовки оказываются отверстия перфорации и профилирование ленты до 3,0 мм, в результате чего заготовка на изгибах трескается. Данное обстоятельство существенно снижает качество, прочность и надежность тыльника и тормозной колодки в целом, что отрицательно влияет на срок ее службы.

Технической проблемой является повышение качества тыльника тормозной колодки.

Техническим результатом изобретения является повышение надежности тормозной колодки за счет повышения надежности ее тыльника и увеличение срока службы тормозной колодки. Техническим результатом заявленного способа также является повышение производительности и упрощение процесса изготовления колодок за счет совмещения операций для пробивки в ленте отверстий, ее профилирования и отрезания заготовки тыльника колодки с повышенной точностью.

Технический результат достигается тормозной колодкой железнодорожного транспортного средства, включающей композиционный фрикционный элемент, проволочный каркас и тыльник, имеющий форму тыльной поверхности композиционного фрикционного элемента и выполненный из стальной ленты толщиной 0,25 мм с отверстиями перфорации с отогнутыми краями их средней части, отличающейся тем, что тыльник в поперечном направлении изогнут в профиль с трапециевидной формой гофр, в виде равнобедренных трапеций с образованием в продольном направлении ленты трапециевидных желобов, в основании всех желобов по длине выполнены прямоугольные отверстия, каждое отверстие с четырех его сторон имеет симметрично загнутую относительно поверхности тыльника в сторону от трапециевидного желоба среднюю часть, отверстия в смежных рядах по длине смещены относительно друг друга на половину шага между ними, в четырех местах изгиба заготовки тыльника она выполнена сплошной с исходной толщиной 0,25 мм, а остальные части ленты тыльника выполнены профилированными и перфорированными указанными отверстиями, при этом габаритная длина тыльника больше длины тормозной колодки на 2,0-3,0 мм.

Технический результат также достигается способом изготовления тормозной колодки железнодорожного транспортного средства, характеризующимся тем, что прокатывают стальную ленту между формирующими барабанами путем пластической деформации ленты и образуют в ней отверстия перфорации при помощи формирующих элементов барабанов. После совершения барабанами одного оборота навстречу друг другу посредством кулачка включают привод ножей, которые отрезают часть перфорированной ленты, получая тем самым заготовку тыльника. Штампом изгибают заготовку тыльника по форме тыльной поверхности колодки, полученный тыльник и проволочный каркас помещают в пресс-форму, заполняют ее композиционным материалом, после чего осуществляют его вулканизацию. При прокатке стальной ленты между формирующими барабанами ленту наряду с перфорированием профилируют, а также оставляют на ней четыре гладких, не имеющих перфорации и профилирования, участка в местах ее последующих изгибов, которые делают по шаблону и получают готовый тыльник. При этом длина окружности каждого барабана выбрана равной длине заготовки тыльника, а барабаны при прокатке взаимодействуют между собой дорожками качения, расположенными на краях поверхности каждого барабана.

На фиг. 1 показан общий вид тормозной колодки.

На фиг. 2 - тыльник тормозной колодки.

На фиг. 3 - вид А на фиг. 2.

На фиг. 4 - сечение Б - Б на фиг. 3 (поперечное сечение тыльника).

На фиг. 5 - сечение В-В на фиг. 3 (продольное сечение тыльника).

На фиг. 6 - сечение Г-Г на фиг. 3 (продольное сечение тыльника).

На фиг. 7 - устройство для изготовления тыльников.

На фиг. 8 - вид Д на фиг. 7

В тексте описания показаны элементы с позициями, соответствующими позициям на чертежах.

1 - композиционный фрикционный элемент тормозной колодки;

2 - перфорированный, профилированный тыльник, армирующий тыльную поверхность композиционного фрикционного элемента;

3 - проволочный каркас, армирующий фрикционный элемент колодки;

4 - рабочая поверхность тормозной колодки, контактирующая при торможении с поверхностью катания колеса;

5 - тыльная поверхность тормозной колодки;

6 - центральная бобышка тормозной колодки;

7 - боковые бобышки тормозной колодки;

8 - отверстие для пропуска чеки;

9 - поперечная форма продольного трапецеидального желоба (заштрихована);

10, 11 - отогнутые лепестки прямоугольных отверстий тыльника;

12 - формующие барабаны для перфорации и профилирования ленты тыльника;

13 - стальная лента для получения заготовки тыльника;

14 - готовая заготовка тыльника;

15 - отрезные ножи для отрезания заготовки тыльника от ленты;

16 - формующие элементы барабанов;

17 - закрепленный на одном барабане кулачок включения отрезных ножей;

18 - ось вращения барабана;

19 - вал вращения барабана, соединенный с приводом (не показан);

20 - взаимодействующие между собой дорожки качения барабанов;

21 - гладкие участки поверхностей барабанов без формующих элементов.

Тормозная колодка железнодорожного транспортного средства (фиг. 1) включает композиционный фрикционный элемент 1, перфорированный и профилированный тыльник 2, армирующий тыльную поверхность композиционного фрикционного элемента и проволочный каркас 3, армирующий композиционный фрикционный элемент колодки.

Перфорированный и профилированный тыльник 2 (фиг. 2) имеет на виде сбоку изогнутую по радиусу R форму, при этом в средней части он имеет изогнутый наружу участок. В поперечном сечении (фиг. 4) лента тыльника имеет (условно) волнообразную форму с шагом волн t_1 и с шагом $0,5t_1$, между смежными волнами. Волны образованы равнобедренными трапециями 9, простирающимися вдоль ленты тыльника. Меньшие основания каждого трапецеидального желоба с шагом t имеют прямоугольные отверстия с длиной - a , шириной - b . Каждое отверстие имеет отогнутые внутренние части - лепестки 10 и 11, которые образуют внутреннюю часть прямоугольного отверстия перфорации тыльника (фиг. 4-6). Лепестки отогнуты на величину n , под углом α к оси отверстия вдоль четырех сторон прямоугольника, разрезанного по его углам. Такая форма отверстий (в отличие от прототипа) позволяет получить заданную, отвечающую поставленной задаче перфорацию ленты.

Отверстия перфорации в смежных рядах смещены относительно друг друга на величину $0,5t$ (фиг. 5, 6). Указанные форма отверстий и профилирование на габаритную толщину m увеличивает, по сравнению с прототипом, на 50% площадь сцепления тыльника с композиционным материалом тормозной колодки и перераспределяет напряжения от усилия сжатия колодки при торможении в различных направлениях. В итоге значительно повышается прочность тыльной поверхности тормозной колодки.

Для упрочнения всей тыльной поверхности колодки тыльник имеет четыре изгиба с радиусом r (фиг. 2) в местах, где профилирование и перфорация ленты отсутствуют, лента остается в первоначальном состоянии толщиной $0,25$ мм. Это исключает появление трещин в местах изгиба с указанным радиусом r и значительно упрощает для придания заготовке тыльника формы тыльной поверхности тормозной колодки пугум изгиба ее по шаблону.

Габаритная длина тыльника составляет L_2 (фиг. 2). Данная длина больше длины L_1 колодки (фиг. 1) на 2-3 мм, однако за счет податливости изгибу и уменьшению в пределах упругой деформации размера d , (составляющего 47 мм, плюс, минус 5 мм) в пределах допуска, тыльник, при установке его в пресс-форму перекрывает всю тыльную поверхность колодки и увеличивает её прочность.

Как показали испытания, наиболее технологичной в изготовлении и эффективной в эксплуатации показала себя конструкция тыльника, имеющая следующие размеры перфорации (фиг. 3-6): $a=2$ мм; $b=1,5$ мм; $m=3$ мм; $n=0,8$ мм; $t=4,6$ мм; $t_1=6$ мм и $\alpha=27^\circ$.

Технический результат достигнут путем повышения сил сцепления тыльника с композиционным материалом тормозной колодки и путем обеспечения перекрытия тыльником 100% тыльной поверхности тормозной колодки без зазоров между торцами тормозной колодки и тыльником.

Технический результат также достигается способом изготовления тормозной колодки железнодорожного транспортного средства, характеризующимся тем, что из стальной ленты изготавливают заготовку тыльника, по шаблону изгибают ее по форме тыльной поверхности колодки, полученный тыльник и проволочный каркас помещают в пресс-форму, заполняют ее композиционным материалом, после чего осуществляют его вулканизацию.

Предлагаемый способ отличается новой технологией изготовления заготовок тыльников тормозных колодок, характеризующейся тем, что прокатывают стальную ленту между формующими барабанами, путем пластической деформации профилируют ленту и образуют в ней отверстия перфорации при помощи формующих элементов барабанов, а также оставляют на ней четыре гладких, не имеющих профилирования и перфорации участка в местах ее последующих изгибов. После совершения барабанами, взаимодействующими при прокатке между собой дорожками качения, расположенными по краям каждого барабана, длина окружности которых выбрана равной длине заготовки тыльника, одного оборота навстречу друг другу посредством кулачка включают привод ножей, которые отрезают заготовку тыльника необходимой длины, изгибают ее по форме тыльной поверхности колодки по шаблону и получают готовый тыльник. При прокатке барабаны взаимодействуют между собой дорожками качения, расположенными по краям каждого барабана, длина окружности которых выбрана равной длине заготовки тыльника.

Для изготовления заготовок тыльников тормозных колодок применяется устройство (фиг. 7), содержащее соединенные с приводом формующие барабаны 12, имеющие на поверхности формующие элементы 16, при этом устройство содержит отрезные ножи 15 для отрезания заготовок тыльников после их профилирования и перфорации. На одном из барабанов установлен кулачок 17, взаимодействующий с включателем привода отрезных ножей 15. Один барабан свободно установлен на оси 18, второй барабан закреплен на валу 19, кинематически соединенным с приводом (не показан) вращения второго барабана. Барабаны взаимодействуют между собой дорожками 20 качения, поджатыми друг к другу. За счет сил сцепления момент вращения со второго барабана передается на первый барабан и они синхронно вращаются навстречу друг другу. Длины окружностей барабанов на дорожках качения 20 (фиг. 8) равны и соответствуют длине заготовки тыльника. На развертке наружной поверхности барабанов в нескольких участках 21 формующие элементы 16 отсутствуют.

Получают заготовку тыльника из стальной ленты 13 толщиной l , равной 0,25 мм путем размотки ленты из бобины и подачи ленты между двумя тянущими барабанами 12 так, как это показано на фиг. 7. Барабаны имеют диаметры D , равные $D=L/3,14$, где L - длина заготовки тыльника.

При вращении барабаны 12 своими формующими элементами 16 формуют путем пластической деформации ленты, профилируют и образуют в ней отверстия перфорации. Одновременно с этим заготовке придают форму изогнутого по радиусу R плоского элемента. Поскольку в четырех местах k на барабанах нет формующих элементов, то на заготовке тыльника отсутствует профилирование и перфорация. Причем, когда лента проходит места k , то протяжку ленты осуществляют поверхности барабанов 20, образованные тянущими диаметрами D барабанов. После совершения барабанами одного оборота навстречу друг другу, кулачок 17 включает включатель привода ножей 15, которые отрезают готовую заготовку тыльника 14. Процесс изготовления заготовок тыльника осуществляется непрерывно. При этом размеры e , f , k , полученные на заготовке, соответствуют размерам e , f , k на тыльнике тормозной колодки (фиг. 2).

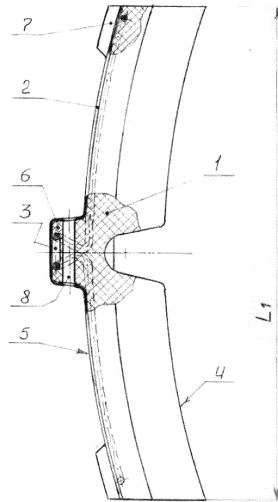
Использование описанного выше способа обеспечивает высокое качество изготовления заготовок тыльников, положительно влияющее на качество и надежность тыльников тормозных колодок и тормозных колодок в целом, что положительно влияет на повышение надежности и срока службы тормозных колодок.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

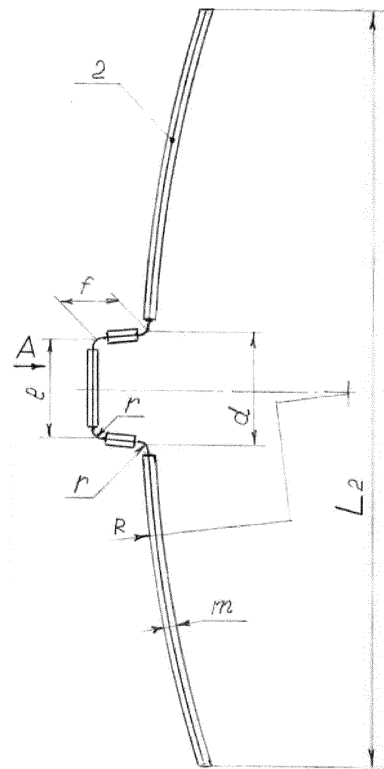
1. Тормозная колодка железнодорожного транспортного средства, включающая композиционный фрикционный элемент, проволочный каркас и тыльник, имеющий форму тыльной поверхности композиционного фрикционного элемента и выполненный из стальной ленты толщиной 0,25 мм с отверстиями перфорации, отличающаяся тем, что тыльник в поперечном направлении изогнут в профиль с трапециевидной формой гофр, в виде равнобедренных трапеций с образованием в продольном направлении ленты трапециевидных желобов, в основании всех желобов по длине выполнены прямоугольные отверстия, каждое отверстие с четырех его сторон имеет симметрично загнутую относительно поверхности тыльника в сторону от трапециевидного желоба среднюю часть, отверстия в смежных рядах по длине смещены относительно друг друга на половину шага между ними, в четырех местах изгиба ленты тыльника она выполнена сплошной с исходной толщиной 0,25 мм, а остальные части ленты тыльника выполнены профилированными и перфорированными указанными отверстиями, при этом габаритная длина тыльника больше длины тормозной колодки на 2,0-3,0 мм.

2. Способ изготовления тормозной колодки железнодорожного транспортного средства по п.1, характеризующийся тем, что прокатывают стальную ленту между формующими барабанами, путем пластической деформации ленты образуют в ней отверстия перфорации при помощи формующих элементов

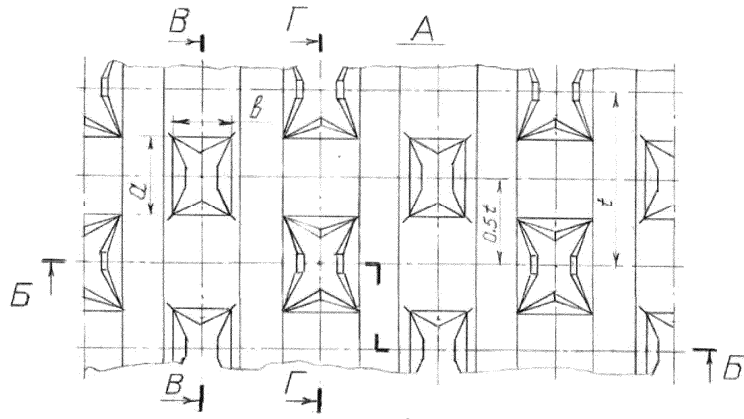
барабанов, после совершения барабанами одного оборота навстречу друг другу посредством кулачка включают привод ножей, которые отрезают часть перфорированной ленты, получая тем самым заготовку тыльника, штампом изгибают ее по форме тыльной поверхности колодки, полученный тыльник и проволоочный каркас помещают в пресс-форму, заполняют ее композиционным материалом, после чего осуществляют его вулканизацию, отличающийся тем, что при прокатке стальной ленты между формующими барабанами ленту наряду с перфорированием профилируют, а также оставляют на ней четыре гладких, не имеющих перфорации и профилирования участка в местах ее последующих изгибов, которые делают по шаблону и получают готовый тыльник, при этом длина окружности каждого барабана выбрана равной длине заготовки тыльника, а барабаны при прокатке взаимодействуют между собой дорожками качения, расположенными на краях поверхности каждого барабана.



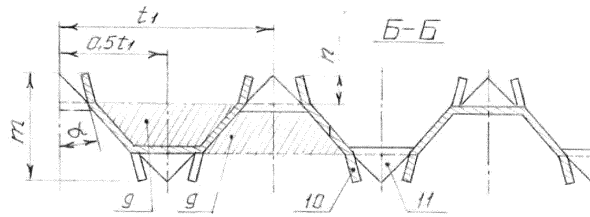
Фиг. 1



Фиг. 2

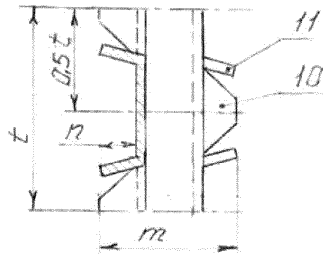


Фиг. 3



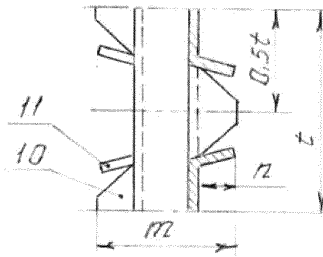
Фиг. 4

В-В

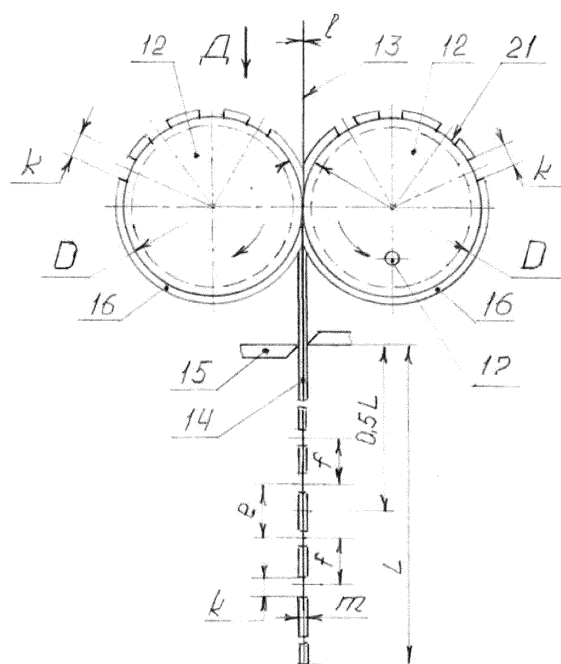


Фиг. 5

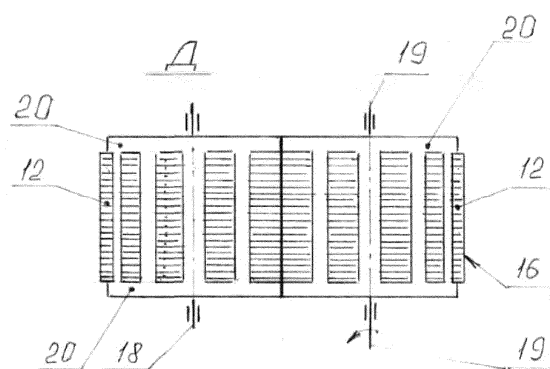
Г-Г



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8