

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **043201**(13) **B1**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.04.28**

(51) Int. Cl. **F27B 21/02** (2006.01)  
**F27D 3/12** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202293163**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.05.05**

### (54) КОЛОСНИК ДЛЯ ГРАНУЛИРУЮЩЕЙ ИЛИ АГЛОМЕРАЦИОННОЙ МАШИНЫ

(31) **20173517.2**

(32) **2020.05.07**

(33) **EP**

(43) **2023.01.31**

(86) **PCT/EP2021/061887**

(87) **WO 2021/224339 2021.11.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ПАУЛЬ ВЮРТ С.А. (LU); ПАУЛЬ  
ВЮРТ ДОЙЧЛАНД ГМБХ (DE)**

(72) Изобретатель:  
**Шулаков-Класс Андрей, Мюллер  
Мирко (DE), Штрюбер Георг (LU)**

(74) Представитель:  
**Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В.,  
Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов  
А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А.,  
Кузнецова Т.В. (RU)**

(56) SE-A1-1551587  
US-A1-2017016672  
SE-A1-1700073  
CN-A-111089487  
SU-A1-851064  
CN-U-202719872

(57) Предложен колосник (10) для установки в решетку из смежных колосников в спекательной тележке агломерационной или гранулирующей машины, причем колосник (10) включает в себя удлиненную поперечную балку (12), простирающуюся в продольном направлении горизонтальной плоскости, имеющий средний участок (20) между двумя противолежащими концевыми участками (16, 18). Поперечная балка (12) имеет в общем прямоугольное поперечное сечение с верхней поверхностью (22) для приема на нее сыпучего материала, противолежащей нижней поверхностью (24) и периферийными поверхностями (28, 30) по направлению к смежным колосникам. Поперечная балка (12) включает в себя также две ноги (14) для вертикального прикрепления колосника (10) к спекательной тележке. Концевые участки (16, 18) поперечной балки (12) включают в себя первые блокирующие средства (38), причем первые блокирующие средства (38) выполнены и расположены так, что они взаимодействуют с первыми блокирующими средствами колосников соседних рядов колосников, ограничивая посредством этого относительные перемещения двух соседних колосников, по меньшей мере, в вертикальном и горизонтальном направлении. Первые блокирующие средства (38) имеют треугольное поперечное сечение в горизонтальной плоскости.

**043201 B1**

**043201 B1**

### Область техники

В общем, настоящее изобретение относится к устройству, используемому в агломерационной или гранулирующей машине или, более конкретно, к колоснику для установки в решетку из смежных колосников на спекательной тележке агломерационной или гранулирующей машины.

### Уровень техники

В агломерационных или гранулирующих машинах подлежащий обработке сыпучий материал, например железная руда, загружается на движущуюся колосниковую решетку, включающую в себя бесконечную цепочку из спекательных тележек. Заполненные сыпучим материалом спекательные тележки перемещаются через различные обрабатывающие установки для термической обработки материала, который после этого выгружается из машины в виде подвергнутого термообработке продукта.

После обрабатывающих установок спекательные тележки переворачиваются для выгрузки лежащего на колосниках подвергнутого термообработке продукта посредством силы тяжести и тележки направляются в перевернутом положении к началу обрабатывающих установок агломерационной или гранулирующей машины, где они снова переворачиваются, готовые после этого к приему сыпучего материала. Таким образом, агломерационная или гранулирующая машина работает в цикле в виде бесконечной цепочки колосниковых тележек.

Верхняя часть спекательной тележки содержит колосниковую решетку, на которую загружен сыпучий материал. Во время термообработки нагревание сыпучего материала достигается посредством продувания горячего газа или вверх или вниз через сыпучий материал и колосниковую решетку спекательной тележки. Следовательно, колосниковая решетка обычно имеет несколько разделенных посредством зазоров колосников для обеспечения возможности протекания через нее газа. Колосники расположены параллельно друг другу рядами и колоннами так, чтобы полностью покрывать всю поверхность загрузки спекательной тележки. Колосник типично включает в себя главную поддерживающую поперечную балку для приема на нее сыпучего материала.

Поперечная балка также включает в себя соединительные средства, обычно в виде выступа и канавки, для прикрепления колосника к элементу рамы спекательной тележки.

Отдельные колосники обычно располагаются на спекательной тележке рядом друг с другом не жестко так, чтобы поддерживать некоторую степень подвижности. Такое расположение делает возможной самоочистку колосниковой решетки. Действительно, перемещение колосников относительно друг друга, когда спекательные тележки переворачиваются, делает возможным отделение и падение застрявшего между двумя соседними колосниками сыпучего материала. Соединительные средства между колосниками и спекательными тележками выполнены в виде выступа и канавки на каждом конце колосника для предотвращения выпадения колосников, когда спекательные тележки переворачиваются.

Вследствие высоких температурных изменений в агломерационной или гранулирующей машине соединение между колосниками и спекательной тележкой обычно имеет пространство для расширения во всех трех направлениях, делая возможным тепловое расширение колосников.

Поскольку спекательные тележки подвергаются в машине очень жестким тепловым режимам, спекательные тележки подвергаются существенному механическому износу, прежде всего вызванному в высшей степени абразивной поверхностью сыпучего материала. Как результат, колосники должны регулярно заменяться.

Типичные признаки износа колосника проявляются в уменьшении объема верхней поперечной балки вследствие ударного воздействия материала в сочетании с высокой температурой и потоком воздуха. Колосник со временем теряет свою начальную форму, и предварительно заданный зазор между колосниками больше не поддерживается.

При использовании частицы агломерата или гранул застревают в зазорах между колосниками и имеют тенденцию к прижиманию колосника к соседнему колоснику. Таким образом, колосники теряют свое параллельное позиционирование и становятся расположенными под углом относительно друг друга. Как следствие, зазоры между колосниками содержат более широкие и более узкие участки. На более широких участках могут застревать в большем количестве и более крупные частицы, усиливая, таким образом, явление износа и снижая срок службы колосников и в целом спекательной тележки. На более узких участках не остается пространства для теплового расширения колосника, снижая посредством этого его прочность и вызывая повреждение материала. Дополнительно, отрицательный эффект от падающего через зазоры сыпучего материала может оказывать влияние на расположенное ниже по потоку оборудование, такое как, например, воздушные камеры, трубопроводы, вентиляторы и уплотнения.

Когда спекательная тележка перевернута, соединенные не жестко со спекательной тележкой колосники могут перемещаться вертикально относительно тележки. Затем в начале производственной линии спекательная тележка поворачивается в ее нормальное положение с колосниками, падающими вниз в их рабочие места. Тем не менее, застрявшие в зазорах между колосниками частицы сыпучего материала или просыпавшие материалы могут нарушать правильное вертикальное позиционирование колосников. Некоторые колосники не могут лечь должным образом и остаются выступающими из иначе обычно плоской поверхности спекательной тележки. Образованная посредством этого нерегулярная верхняя поверхность спекательной тележки увеличивает локализованный износ вследствие абразивных эффектов.

Не выровненные вертикально колосники также препятствуют процессу очистки верхней поверхности спекательной тележки.

Хотя не жесткое соединение между колосниками и спекательной тележкой делает возможными простые операции замены колосников, эти операции являются дорогостоящими и длительными. Поэтому существует необходимость в улучшении долговечности колосников.

Согласно уровню техники известны решения по снижению износа колосников. Например, US 1704027 раскрывает колосниковую решетку для агломерационных установок. Колосниковая решетка включает в себя несколько соединенных с колосниковой тележкой колосников. В этом примере колосники оснащены поперечными распорками в их поперечном направлении для поддержания зазора между соседними колосниками. Колосники соединены друг к другу посредством продольного перекрывающегося конца. Этот перекрывающийся конец ограничивает перемещение колосников во время переворачивания спекательной тележки, чтобы иметь лучшее распределение веса и предотвращать преждевременное раскачивание спекательной тележки до того, как она была повернута в заданное положение. После прохождения заданного положения поворота колосники будут перемещаться со значительной силой для более эффективного разрушения и отделения любого материала, который может засорять пространства между колосниками.

Это решение ограничивает засорение между колосниками и пытается предотвратить разности по высоте, когда спекательная тележка возвращается в свое исходное положение. Тем не менее, отсутствует решение по предотвращению бокового или продольного смещения от заданного положения колосников или замедлению износа колосников.

Другое решение предлагается в US 2949289 А, который раскрывает колосник для агломерационной или гранулирующей машины, причем колосник сам очищается от материала, застрявшего между колосником и рамой спекательной тележки. Конец колосника включает в себя клинообразную форму для отталкивания частиц агломерата. Когда спекательная тележка возвращается в свое исходное положение, колосники перемещаются назад вниз к их опорному элементу на спекательной тележке, отталкивания любые частицы под концом колосников для обеспечения того, что колосники не застревают в более высоком вертикальном положении.

В последнем решении снова имеются средства для улучшения вертикального позиционирования колосника, но по-прежнему существует риск горизонтального смещения от заданного положения, приводящего к износу колосников.

### **Цель изобретения**

Поэтому желательно разработать решение для улучшения долговечности колосника, прежде всего для уменьшения увеличенного износа, вызванного смещением от заданного положением колосников на спекательной тележке.

### **Общее описание изобретения**

Изобретение преодолевает обсужденные выше дефекты и недостатки посредством разработки колосника для спекательной тележки агломерационной или гранулирующей машины. Предпочтительно, колосник установлен в виде решетки смежных колосников на спекательной тележке. Колосник включает в себя простирающуюся в продольном направлении горизонтальной плоскости удлиненную поперечную балку и имеет средний участок между двумя противолежащими концевыми участками.

Колосник имеет в целом прямоугольное поперечное сечение с опорной поверхностью для приема на нее сыпучего материала, противоположной базовой поверхностью, и периферийными поверхностями по направлению к смежным колосникам. Помимо этого, колосник включает в себя две ноги для вертикального прикрепления колосника к спекательной тележке. Каждая нога может иметь форму крюка с ветвью, по существу параллельной нижней поверхности и простирающейся наружу.

Согласно изобретению концевые участки поперечной балки включают в себя первые блокирующие средства, причем последние выполнены и расположены так, что первые блокирующие средства взаимодействуют с первыми блокирующими средствами колосников соседних рядов колосников, ограничивая посредством этого относительные перемещения двух смежных колосников, по меньшей мере, в вертикальном и горизонтальном направлении. Первое блокирующее средство имеет треугольное поперечное сечение в горизонтальной плоскости.

Вследствие треугольной формы первого блокирующего средства концевые участки колосников одного ряда колосников входят в зацепление с концевыми участками колосников соседних рядов колосников. Это не только ограничивает отдельные колосники в их перемещении в продольном и поперечном направлении колосника, но также их вращательное движение. Фактически предотвращается установка под углом или в наклонном положении. Таким образом, по существу поддерживается предопределенный зазор между соседними колосниками. Могут быть предотвращены локальные увеличения зазора между соседними колосниками.

В контексте изобретения термин "ориентация" используется для ссылки на глобальную ориентацию, которая может быть представлена посредством линии в трехмерном пространстве. Тогда термин "направление" будет ссылаться на одно из двух направлений, возможно указанных посредством ориентации.

В контексте изобретения горизонтальная плоскость является параллельной образованной решеткой

из колосников поверхности, на которой размещается сыпучий материал, и поэтому параллельной плоскости спекательной тележки агломерационной или гранулирующей машины. Таким образом, горизонтальное направление находится в горизонтальной плоскости и включает в себя продольное направление и поперечное направление.

Предпочтительно, первое блокирующее средством ограничивает пределы перемещения колосника в обоих направлениях горизонтальной ориентации. Положение первого блокирующего средства на концевом участке колосника делает возможным обеспечение зазора между двумя смежными колосниками на среднем участке. Этот зазор образует канал, позволяющий потоку газа протекать через колосниковую решетку.

Предпочтительно, треугольное поперечное сечение первого блокирующего средства имеет вершину, которая располагается на средней линии между двумя боковыми поверхностями поперечной балки. Такая средняя линия является параллельной двум боковым поверхностям и располагается так, чтобы быть на половине пути между двумя боковыми поверхностями. Средняя линия простирается в продольном направлении за колосник. С лежащей на такой средней линии вершиной форма поперечного сечения является формой равностороннего или равнобедренного треугольника. Таким образом, первое блокирующее средство является первым V-образным блокирующим элементом. Однако не исключено обеспечение первого блокирующего средства, у которого вершина не находится на такой средней линии, обеспечивая посредством этого первое блокирующее средство, имеющее соответствующую остроконечному треугольнику или даже прямоугольному треугольнику форму. Тогда противоположный конец соседнего колосника имеет блокирующий элемент комплементарной формы.

Предпочтительно, периферийные поверхности среднего участка колосника включают в себя соответственно по меньшей мере одну простирающуюся в поперечном направлении распорку. Хотя не исключается обеспечение более чем одной распорки на продольной боковой поверхности, но, предпочтительно, колосники обеспечиваются одной распоркой в центре среднего участка.

Распорки расположены так, что две распорки смежных колосников приходят в контакт друг с другом, задавая посредством этого расстояние между поперечными балками, то зазор между колосниками, через который продувается газ. Предпочтительно, распорки размещены и рассчитаны по размеру для установления при использовании зазора между соседними колосниками, образующего газовый канал для входящего потока продуваемого газа. Таким образом, такая распорка задает постоянный зазор между двумя смежными колосниками для поддержания потока воздуха через решетку из колосников, в то же время предотвращения падения частиц материала через колосниковую решетку. Предпочтительно, распорка расположена в верхней области поперечной балки, поскольку этот участок подвергается основному износу. В течение срока службы колосника эта верхняя часть и распорка будут уменьшаться по ширине. Однако в силу перекрытия концевых участков колосников между соседними рядами колосники могут быть откорректированы для поддержания требуемого зазора, через который продувается газ.

Распорка может иметь любую подходящую форму. Однако, предпочтительно, распорка имеет форму, сужающуюся в направлении входящего потока газа. Такая распорка может быть, например, треугольной или полукруглой с ее заостренной стороной или закругленной стороной обращенной вверх для машин, в которых газ продувается через колосники сверху, или вниз для машин, в которых газ продувается через колосники снизу.

Могут быть обеспечены другие блокирующие средства для закрепления колосника относительно смежного колосника. Такие другие блокирующие средства могут включать в себя один или более блокирующих элементов. Когда два смежных колосника перемещаются вертикально, например вследствие поворота спекательной тележки, перекрытие блокирующих средств обеспечивает, что отсутствует смещение от заданного положения колосников. Когда они, по меньшей мере, в вертикальном или горизонтальном направлении перекрываются, большинство смещений от заданного положения исключаются.

Предпочтительно, блокирующее средство выполнено для перекрытия с блокирующим средством соседнего колосника в продольном направлении ряда колосников.

Согласно одному варианту осуществления изобретения колосник оснащен вторым блокирующим средством, которое может включать в себя первый выступ и соответствующий второй выступ, расположенный для перекрытия с первым выступом соседнего колосника. Первый и второй выступы выступают на концевых участках поперечной балки в поперечном направлении. Первый и второй выступы расположены, прежде всего, так, что когда два колосника установлены в колосниковой решетке, одна сторона первого выступа одного колосника обращена к одной стороне второго выступа другого колосника. Посредством этого первый и второй выступы образуют упоры друг для друга в продольном направлении колосника, ограничивая посредством этого перемещение колосников в продольном направлении.

Первый и второй выступы могут иметь прямоугольное поперечное сечение. Альтернативно, первый и второй выступы могут иметь треугольное поперечное сечение. В последнем случае выступы могут быть расположены так, чтобы ограничивать перемещение колосников не только в продольном направлении, но также в вертикальном направлении.

Согласно одному варианту осуществления изобретения колосник оснащен третьим блокирующим средством на продольных сторонах ног колосника.

В одном варианте осуществления третье блокирующее средство может включать в себя верхнюю губку на одной стороне ноги и нижнюю губку на другой стороне ноги, причем верхняя и нижняя губки имеют такие размеры и расположены в шахматном порядке так, что при использовании верхняя губка одного колосника взаимодействует с нижней губкой соседнего колосника с образованием упора в вертикальном по высоте направлении колосника. Предпочтительно, верхняя и нижняя губки расположены на горизонтальной ветви ноги.

В другом варианте осуществления третье блокирующее средство может включать в себя первую U-образную губку, расположенную на одной стороне колосника, и вторую U-образную губку, расположенную на другой стороне колосника. Каждая U-образная губка простирается по горизонтальной ветви ноги, по вертикальной ветви ноги и по концевому участку поперечной балки. Вторая U-образная губка имеет форму, соответствующую форме первой U-образной губки, но смещена так, что при использовании первая U-образная губка одного колосника взаимодействует со второй U-образной губкой соседнего колосника с образованием упора в вертикальном направлении и в продольном направлении колосника.

Предпочтительно, верхняя поверхность поперечной балки имеет вогнутую или выпуклую форму в зависимости от типа машины, в которой используется колосник.

Действительно, было установлено, что в гранулирующих машинах наибольшая часть износа происходит на концевых участках поперечной балки. Поэтому колосники для использования в гранулирующих машинах более предпочтительно обеспечивать выпуклой верхней поверхностью для увеличения количества сыпучего материала на концевых участках поперечных балок, посредством этого лучше защищая последние от износа.

В агломерационных машинах, с другой стороны, наибольшая часть износа происходит на среднем участке поперечной балки. Поэтому колосники для использования в агломерационных машинах, предпочтительно, обеспечивают вогнутой верхней поверхностью для увеличения количества сыпучего материала в центре поперечной балки, посредством этого лучше защищая средний участок от износа.

Поперечное сечение колосника, на его среднем участке, может сужаться в направлении нижней поверхности. Такой сужающийся средний участок не только уменьшает вес колосника, но также помогает направлять поток газа в область или из области под колосником.

Колосник согласно настоящему изобретению может также включать в себя расположенное на нижней поверхности поперечной балки ребро жесткости, простирающееся между двумя ногами и, предпочтительно, простирающееся дальше вниз по внутренним сторонам ног. Такое ребро жесткости может повысить прочность колосника и, таким образом, увеличить срок его службы. В центре среднего участка может быть расположена выемка для дальнейшего снижения веса колосника.

Согласно другому аспекту изобретение относится к решетке из колосников, как заявлено в п.15 формулы изобретения.

Согласно еще одному аспекту изобретение относится к спекательной тележке агломерационной или гранулирующей машины, причем спекательная тележка включает в себя колосниковую решетку с несколькими решетками из смежных колосников, образующими плоскую поверхность для приема на нее сыпучего материала, причем колосники являются описанными выше колосниками.

#### **Краткое описание чертежей**

Другие подробности и преимущество настоящего изобретения будут видны из нижеследующего подробного описания и не ограничивающих вариантов осуществления со ссылкой на приложенные чертежи, на которых

фиг. 1 является видом в перспективе первого предпочтительного варианта осуществления колосника согласно изобретению,

фиг. 2 является видом сбоку колосника согласно фиг. 1,

фиг. 3 является видом сверху колосника согласно фиг. 1,

фиг. 4 является видом сверху устройства из колосников согласно фиг. 1,

фиг. 5 является видом сбоку второго предпочтительного варианта осуществления колосника согласно изобретению, и

фиг. 6 является видом сбоку третьего предпочтительного варианта осуществления колосника согласно изобретению.

#### **Описание предпочтительных вариантов осуществления**

Предпочтительные варианты осуществления, показывающие не ограничивающие примеры колосника согласно изобретению, будут теперь описаны со ссылкой на фиг. 1-6. Понятно, что признаки, которые на описаны подробно в одном варианте осуществления, могут рассматриваться подобными признакам предыдущих вариантов осуществления. Также, чтобы не перегружать фигуры, некоторые описывающие идентичные признаки ссылочные обозначения не будут повторяться на всех фигурах.

В приведенном ниже описании термины "верх, низ, над, под, вертикальный, горизонтальный" будут использовать со ссылкой на направление фигур для простоты пояснений. На фигурах показаны (горизонтальное) продольное направление L, (горизонтальное) поперечное направление T и (вертикальное) по высоте направление H.

Колосники выполнены для установки в решетках из смежных колосников на рамочном элементе

спекательной тележки (не показан) и используются в агломерационной или гранулирующей машине. В следующем описании колосника взаимодействие между соседними колосниками в решетке будет упомянуто для пояснения функционирования признаков.

На фиг. 1-3 показан колосник 10 согласно одному варианту осуществления, причем колосник 10 имеет поперечную балку 12, простирающуюся в продольном направлении горизонтальной плоскости, и ноги 14, присоединенные к поперечной балке 12 для вертикального прикрепления колосника 10 к раме спекательной тележки (не показана). Колосник 10 фактически разделен на три участка, первый концевой участок 16, второй противолежащий первому концевому участку 16 концевой участок 18, и средний участок 20 между двумя концевыми участками 16, 18.

Поперечная балка 12 простирается от первого концевого участка 16 через средний участок 20 до второго концевого участка 18 и имеет в общем прямоугольное поперечное сечение. Она включает в себя верхнюю поверхность 22 для приема на нее сыпучего материала и противоположную нижнюю поверхность 24, которая при использовании находится в контакте с рамой спекательной тележки. Поперечная балка 12 также включает в себя периферийные поверхности, соединяющие верхнюю и нижнюю поверхности 22, 24. Периферийные поверхности при использовании направлены к смежным колосникам. Периферийные поверхности включают в себя две продольные боковые поверхности 28 и, на каждом кончике концевых участков 16, 18, две поперечные концевые поверхности 30.

В решетке из колосников периферийные боковые поверхности, прежде всего на среднем участке поперечной балки, задают канал для текучей среды для потока газа между двумя смежными колосниками, то есть через колосниковую решетку.

Ноги 14 присоединены к нижней поверхности 24 каждого концевого участка 16, 18 и имеют форму крюка с вертикальной ветвью 34 по существу перпендикулярной нижней поверхности 24, и горизонтальной ветвью 36, по существу параллельной нижней поверхности 24 и простирающейся наружу.

При использовании колосник 10 устанавливается на спекательную тележку с элементом рамы спекательной тележки, расположенным между нижней поверхностью 24 в каждом концевом участке 16, 18 и горизонтальной ветвью 36 ноги 14 колосника 10, ограничивая посредством этого вертикальное перемещение колосника 10.

Специалисту понятно, что когда спекательная тележка входит в агломерационную или гранулирующую машину и перемещает сыпучий материал через установки для термообработки, колосник поддерживается на спекательной тележке за счет его нижней поверхности на концевых участках, опирающихся на раму спекательной тележки. Когда спекательная тележка переворачивается, колосник отделяется от рамы под действием силы тяжести. Падение колосника со спекательной тележки предотвращается посредством блокирующих стержней, входящих в зацепление с горизонтальными ветвями 36 ног 14.

Как показано на фиг. 1-3, концевые участки 16, 18 поперечной балки 12 включают в себя первое блокирующее средство 38, выполненное для перекрывающего контакта с первым блокирующим средством 38 соседнего колосника, ограничивая посредством этого относительные перемещения двух соседних колосников в любом горизонтальном направлении. Действительно, тогда перемещение колосника предотвращается в продольном направлении L и поперечном направлении T. Первое блокирующее средство 38 также ограничивает вращательное движение колосника 10 в плоскости решетки, то есть в горизонтальной плоскости.

На фиг. 4 показан вид сверху на решетку из колосников 10 расположенных на спекательной тележке. Показан первый ряд 40 из колосников 10 и второй ряд 42 из колосников 10. Поперечные концевые поверхности 30 второго концевого участка 18 колосников 10 первого ряда 40 входят в зацепление с поперечными концевыми поверхностями 30 первого концевого участка 16 колосников 10 второго ряда 42. Между соседними колосниками 10 расположен зазор 44, чтобы сделать возможным тепловое расширение колосников 10 в продольном и поперечном направлении L, T.

В показанном на фиг. 4 (также на фиг. 1-3) варианте осуществления первые блокирующие элементы 38 имеют треугольную форму с вершиной 48 треугольника, расположенной на средней линии M между двумя параллельными боковыми поверхностями 28, образуя посредством этого равносторонний или равнобедренный треугольник (V-образный первый блокирующий элемент). Таким образом, колосники 10 двух соседних рядов 40, 42 колосников расположены, как показано на фиг. 4, в шахматном порядке. Однако понятно, что первые блокирующие элементы 38 могут также иметь треугольную форму, представляющую остроугольный треугольник или даже прямоугольный треугольник. Конечно, у противоположного конца соседнего колосника 10 его первый блокирующий элемент должен иметь комплементарную форму.

Возвращаясь к фиг. 1-3, колосник 10 также включает в себя распорку 50, расположенную на каждой из продольных боковых поверхностях 28 поперечной балки 12. Распорки (50) обеспечены в центре среднего участка 20 и простираются в поперечном направлении T колосника 10. Распорки 50 расположены так, что две распорки 50 соседних колосников 10 приходят в контакт друг с другом, определяя посредством этого расстояние между поперечными балками 12, то есть газовый канал 52 между колосниками, через которые продвигается газ.

Распорка 50 может иметь любую подходящую форму, такую как, например, прямоугольную, тре-

угольную, круглую или, как показано на фиг. 1-3, полукруглую. Закругленные кромки распорок 50 обращены к входящему потоку газа, обеспечивая меньшее сопротивление продуваемому через колосниковую решетку потоку газа. В машинах, где газ продувается через колосниковую решетку сверху, закругленные кромки распорок 50 обращены вверх, как показано на фиг. 1-3. В машинах, где газ продувается через колосниковую решетку снизу, закругленные кромки распорок 50 будут, разумеется, обращены вниз.

Предпочтительно, каждая продольная боковая поверхность 28 включает в себя одну распорку 50. Однако, это не исключает обеспечения более чем одной распорки на продольных боковых поверхностях 28.

Распорки 50 улучшают параллельность двух смежных колосников и обеспечивают, что газовые каналы 52 (как видно на фиг. 4), определяемые зазором между поперечными балками 12, остаются по существу постоянной ширины. Распорки 50 разделяют газовый канал 52 два меньших канала.

Колосник 10 также включает в себя второе блокирующее средство 60 на продольных боковых поверхностях 28 вблизи концевых участков 16, 18. Второе блокирующее средство 60 включает в себя выступающий из боковых поверхностей 28 второго концевого участка 18 поперечной балки 12 первый выступ 62, расположенный на заранее определенном расстоянии от концевой поверхности 30. Ее соответствующий второй блокирующий элемент 60 выполнен посредством второго выступа 64 на противоположной боковой поверхности 28 поперечной балки 12 на втором концевом участке 18. Второй выступ 64 расположен на большем расстоянии от концевой поверхности 30, чем первый выступ 62. Соответствующее размещение первого и второго выступов 62, 64 обеспечено на первом концевом участке 16.

Поскольку колосник 10 расположен в решетке из колосников, выступы 62, 64 расположены вблизи выступов 64, 62 соседнего колосника. Таким образом, выступы 62, 64 образуют упоры друг для друга в продольном направлении L для предотвращения смещения от заданного взаимных положений колосников. В то время как на фиг. 1-3 показаны выступы 62, 64 прямоугольной формой, также возможно обеспечение других форм. Треугольные выступы, как показано на фиг. 5, могут быть, например, расположены так, что выступы не только образуют упоры в продольном направлении L, но также в вертикальном по высоте направлении Н. Показанные точечным контуром треугольные выступы расположены на другой стороне колосника и представлены здесь, чтобы показать их взаимодействие с треугольными выступами смежных колосников.

Колосник 10 также включает в себя третье блокирующее средство 70 на продольных сторонах ног 14 колосника 10. На одной из продольных сторон третье блокирующее средство выполнено посредством верхней губки 72 на горизонтальной ветви 36 ноги 14. На другой продольной стороне третье блокирующее средство выполнено посредством горизонтальной нижней губки 74 на горизонтальной ветви 36 ноги 14. Нижняя губка 74 расположена в более низком положении, чем верхняя губка 72 и расположена продольно, так что, поскольку колосник 10 расположен в решетке из колосников, верхняя и нижняя губки 72, 74 образуют упор друг для друга в вертикальном по высоте направлении Н. Для дальнейшего повышения прочности соединений внахлест между соседними колосниками положение верхних и нижних губок 72, 74 на другой ноге колосника инвертированы.

Как можно также увидеть на фиг. 1, средний участок 20 поперечной балки 12 может иметь сужающееся вниз в направлении нижней поверхности 24 поперечное сечение. Это делает возможным уменьшение веса колосника 10 и направление потока газа к или от области под колосником.

Также на нижней поверхности 24 поперечной балки 12 расположено ребро 80 жесткости. Ребро 80 жесткости простирается между двумя ногами 14 и по внутренним сторонам ног 14. Такое ребро 80 жесткости повышает жесткость колосника 10 с ограниченным количеством материала. В центре среднего участка 20 ребро 80 жесткости включает в себя выемку 82, которая дополнительно снижает вес материала. Выемка 82 также помогает снизить пики напряжения в критических областях колосника 10. Выемка 82 может быть увеличенным закругленным участком, как показано на фиг. 2. Альтернативно, выемка 82 может быть небольшой заостренной областью, как, например, показано на фиг. 5.

Альтернативный колосник согласно третьему варианту осуществления показан на фиг. 6. Согласно этому варианту осуществления третье блокирующее средство 70 на одной стороне колосника выполнено посредством U-образной губки 90, которая простирается по горизонтальной ветви 36 ноги 14, по вертикальной ветви 34 ноги 14 и по концевому участку 16 поперечной балки 12 до поперечной концевой поверхности 30. Соответствующая вторая U-образная губка 92 расположена на другой стороне колосника. Однако эта вторая U-образная губка немного смещена. Действительно, на горизонтальной ветви 36 ноги 14 она расположена немного ниже, на концевом участке 16 поперечной балки 12 она расположена немного выше, и на вертикальной ветви 34 ноги 14 она размещена с небольшим смещением внутрь. Обе U-образные губки 90, 92 двух соседних колосников действуют как упоры друг для друга для предотвращения перемещения колосника 10 в продольном направлении L и в вертикальном по высоте направлении Н.

Колосниковая решетка 10 согласно фиг. 6 также имеет поперечную балку 12 с по существу вогнутой верхней поверхностью 22. Такая вогнутая верхняя поверхность может быть предпочтительной для предотвращения износа колосника в спекательной тележке.

При нормальной работе второе и третье блокирующие средства 60, 70 не находятся в контакте друг с другом. Они приходят в контакт лишь тогда, когда один из колосников слегка смещается от заданного положения. Второе и третье блокирующие средства 60, 70 предотвращают дальнейшие смещения колос-

ника 10 от заданного положения. Третье блокирующее средство 70, прежде всего U-образная губка 90, 92, в соответствии с третьим вариантом согласно фиг. 6 образует разновидность лабиринтного уплотнения, препятствующего попаданию любого сыпучего материала на опоры колосника, на которые опирается колосник 10.

Верхняя поверхность поперечной балки может иметь вогнутую или выпуклую поверхность для повышения ее стойкости к износу.

В гранулирующих машинах было установлено, что наибольший износ происходит на концевых участках 16, 18 поперечной балки 12. Поэтому колосники для использования в гранулирующих машинах, предпочтительно, обеспечиваются выпуклой верхней поверхностью, такой, как показано на фиг. 2 или фиг. 5. За счет увеличения количества материала на концевых участках поперечной балки последняя лучше защищена от износа.

С другой стороны, в агломерационных машинах наибольший износ происходит на среднем участке 20 поперечной балки 12. Поэтому колосники для использования в агломерационных машинах, предпочтительно, обеспечиваются вогнутой верхней поверхностью, такой, как показано на фиг. 6. За счет увеличения количества материала в центре поперечной балки средний участок лучше защищен от износа.

Перечень ссылочных обозначений:

- L - продольное направление;
- T - поперечное направление;
- H - направление по высоте;
- M - средняя линия;
- 10 - колосник;
- 12 - поперечная балка;
- 14 - ноги;
- 16 - первый концевой участок;
- 18 - второй концевой участок;
- 20 - средний участок;
- 22 - верхняя поверхность;
- 24 - нижняя поверхность;
- 28 - продольные боковые поверхности;
- 30 - поперечные концевые поверхности;
- 34 - вертикальная ветвь ноги;
- 36 - горизонтальная ветвь ноги;
- 38 - первое блокирующее средство;
- 40 - первый ряд колосников;
- 42 - второй ряд колосников;
- 44 - зазор;
- 48 - вершина треугольной формы;
- 50 - распорка;
- 52 - газовый канал;
- 60 - второе блокирующее средство;
- 62 - первый выступ;
- 64 - второй выступ;
- 70 - третье блокирующее средство;
- 72 - верхняя губка;
- 74 - нижняя губка;
- 80 - ребро жесткости;
- 82 - выемка;
- 90 - первая U-образная губка;
- 92 - вторая U-образная губка.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Колосник (10) для установки в решетку из смежных колосников в спекательной тележке агломерационной или гранулирующей машины, причем колосник (10) включает в себя удлиненную поперечную балку (12), простирающуюся в продольном направлении горизонтальной плоскости, имеющий средний участок (20) между двумя противолежащими концевыми участками (16, 18),

причем поперечная балка (12) имеет в общем прямоугольное поперечное сечение с верхней поверхностью (22) для приема на нее сыпучего материала, противолежащей нижней поверхностью (24) и периферийными поверхностями (28, 30) по направлению к смежным колосникам,

причем поперечная балка (12) включает в себя две ноги (14) для вертикального прикрепления колосника (10) к спекательной тележке, и

причем концевые участки (16, 18) поперечной балки (12) включают в себя первые блокирующие

средства (38), причем первые блокирующие средства (38) выполнены и расположены так, что они взаимодействуют с первыми блокирующими средствами колосников соседних рядов колосников, ограничивая посредством этого относительные перемещения двух соседних колосников, по меньшей мере, в вертикальном и горизонтальном направлении,

причем первые блокирующие средства (38) имеют треугольное поперечное сечение в горизонтальной плоскости.

2. Колосник по п.1, причем вершина (48) треугольного поперечного сечения расположена на средней линии (М) между двумя боковыми поверхностями (28) поперечной балки (12).

3. Колосник по одному из предшествующих пунктов, причем средние участки (20) поперечной балки (12) включают в себя распорку (50), причем распорки (50) размещены и рассчитаны по размеру для установления при использовании между соседними колосниками зазора (44), образующего газовый канал (52) для входящего потока газа.

4. Колосник по п.3, причем единственная распорка (50) расположена в центре среднего участка (20) на каждой стороне поперечной балки (12).

5. Колосник по п.3 или 4, причем распорка (50) имеет сужающуюся в направлении входящего потока газа форму.

6. Колосник по одному из предшествующих пунктов, также включающий в себя второе блокирующее средство (60), причем второе блокирующее средство (60) включает в себя первый и второй выступы (62, 64), выступающие из боковых поверхностей (28) первого и второго концевых участков (16, 18) поперечной балки (12), причем первый и второй выступы (62, 64) имеют такие размеры и расположены в шахматном порядке так, что при использовании первые выступы (62) одного колосника (10) взаимодействуют со вторыми выступами (64) соседнего колосника (10) с образованием упора в продольном направлении (L) колосника (10).

7. Колосник по п.6, причем первый и второй выступы (62, 64) имеют прямоугольное или треугольное поперечное сечение.

8. Колосник по одному из предшествующих пунктов, также включающий в себя третье блокирующее средство (70), причем третье блокирующее средство (70) расположено на ноге (14), причем нога (14) включает в себя вертикальную ветвь (34), по существу перпендикулярную поперечной балке (12), и горизонтальную ветвь (36), по существу параллельную поперечной балке (12), и простирается наружу в продольном направлении (L) колосника (10).

9. Колосник по п.8, причем третье блокирующее средство (70) включает в себя верхнюю губку (72) на одной стороне ноги (14) и нижнюю губку (74) на другой стороне ноги (14), причем верхняя и нижняя губки (72, 74) имеют такие размеры и расположены в шахматном порядке так, что при использовании верхняя губка (72) первого колосника (10) взаимодействует с нижней губкой (74) соседнего колосника (10) с образованием упора в вертикальном по высоте направлении (Н) колосника, причем верхняя и нижняя губки (72, 74) расположены на горизонтальной ветви ноги (14).

10. Колосник по п.8, причем третье блокирующее средство (70) включает в себя первую U-образную губку (90), расположенную на одной стороне колосника, причем первая U-образная губка (90) простирается по горизонтальной ветви (36) ноги (14), по вертикальной ветви (34) ноги (14) и по концевой части (16, 18) поперечной балки (12),

вторую U-образную губку (92), расположенную на другой стороне колосника, причем вторая U-образная губка (92) имеет форму, соответствующую форме первой U-образной губки (90), но смещена так, что при использовании первая U-образная губка (90) одного колосника (10) взаимодействует со второй U-образной губкой (92) соседнего колосника (10) с образованием упора в вертикальном по высоте направлении (Н) и продольном направлении (L) колосника (10).

11. Колосник по одному из предшествующих пунктов, причем верхняя поверхность (22) поперечной балки (12) имеет вогнутую или выпуклую форму.

12. Колосник по одному из предшествующих пунктов, причем на среднем участке (20) поперечная балка (12) имеет поперечное сечение, сужающееся вниз к нижней поверхности (24).

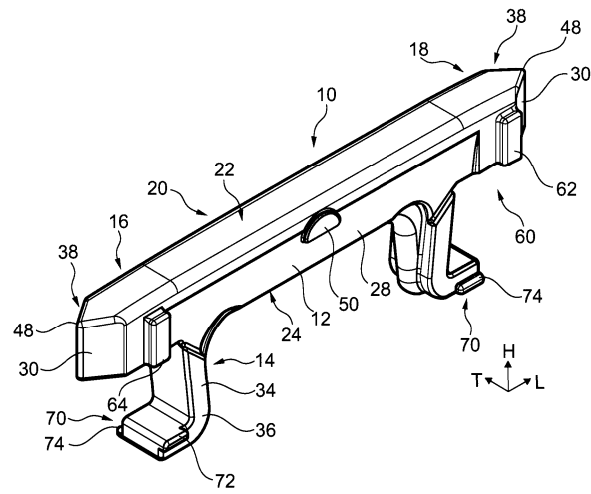
13. Колосник по одному из предшествующих пунктов, также включающий в себя ребро (80) жесткости, расположенное на нижней поверхности (24) поперечной балки (12), причем ребро (80) жесткости предпочтительно простирается вниз по внутренним сторонам ног (14).

14. Колосник по п.13, причем ребро (80) жесткости включает в себя выемку (82) в центре среднего участка (20).

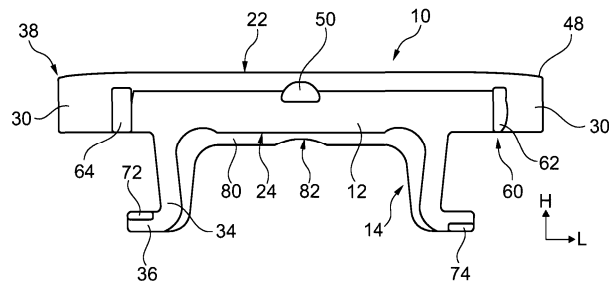
15. Решетка из колосников, включающая в себя два или более рядов колосников (10) по любому из предшествующих пунктов, причем в каждом ряду колосники (10) расположены смежно друг другу, и причем первые блокирующие средства (38) колосника (10) одного ряда (40) взаимодействуют блокирующим образом с первыми блокирующими средствами (38) колосников соседнего ряда (42).

16. Спекательная тележка агломерационной или гранулирующей машины, причем спекательная тележка включает в себя колосниковую решетку с несколькими решетками из смежных колосников (10), образующими плоскую поверхность для приема на нее сыпучего материала, содержащая колосники (10) по одному из пп.1-14.

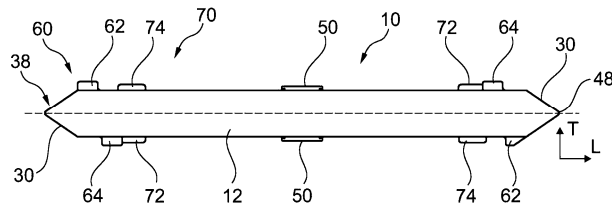
17. Агломерационная или гранулирующая машина, включающая в себя спекательную тележку, оснащенную решеткой из колосников по п.15.



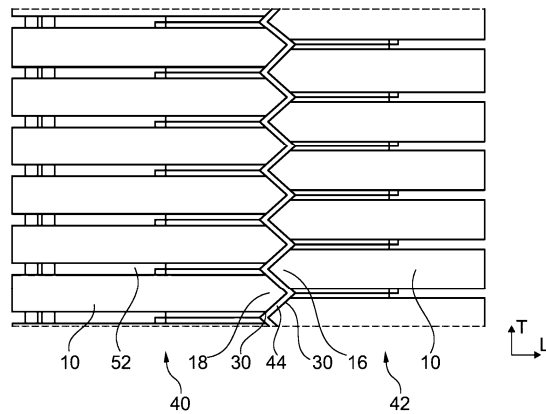
Фиг. 1



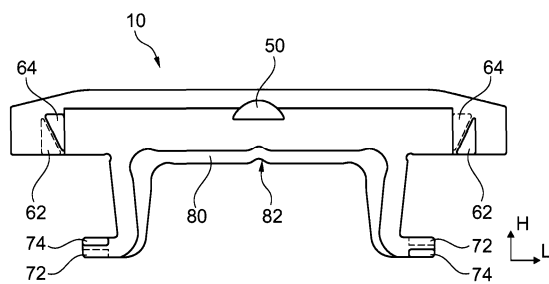
Фиг. 2



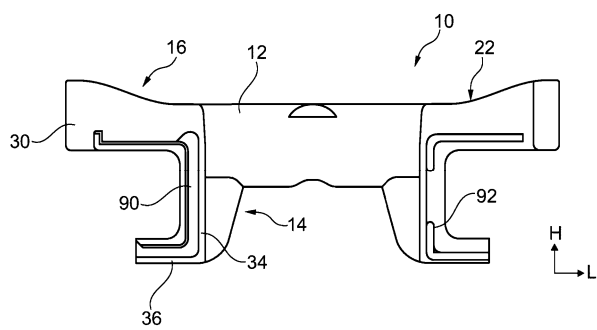
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

