

Область техники

Настоящее изобретение относится к ролику, используемому в частности в печах непрерывного действия для длинных изделий, для перемещения и конвейерной транспортировки металлургических изделий, в частности слябов.

Предшествующий уровень техники

Известно, что разработка и реализация такого типа роликов должны быть выполнены так, чтобы они полностью соответствовали

природе и характеристикам изделий перемещающихся в печи, особенно весу, размерам, форме, и т.д.; условиям тепловой среды в печи, зависящим от температуры, до которой изделие должно быть нагрето;

природе атмосферы внутри печи, окислительной или восстановительной; диапазону скоростей, с которым изделие должно перемещаться в печи.

Вместе с тем, ролики для перемещения и конвейерной транспортировки должны быть разработаны и реализованы так, чтобы они обеспечивали хорошее направление изделий на всем протяжении печи, ограничивая при этом тепловую маркировку изделий.

Кроме того, продолжительность жизни роликов, в течение которой они сохраняют исходный уровень эксплуатационных характеристик, должна быть достаточно значительной по сравнению с другими механическими устройствами, образующими печь.

В EP 0345147 описаны ролики, состоящие из центрального охлаждаемого вала, содержащего множество дисков, перпендикулярных геометрической оси упомянутого вала, каждый из дисков имеет поверхность качения, находящуюся в контакте с изделием, перемещающимся в печи, диски разделены изолирующим вкладышем.

Эта технология, как комплекс технологий применяемых сегодня, не лишена недостатков, в частности, ввиду слишком ограниченной продолжительности жизни ролика, связанной с разрушением изолирующих вкладышей, вызванным механическими напряжениями, производимыми движениями изгиба центрального вала во время прохождения изделий. Тепловые напряжения также способствуют разрушению изолирующих вкладышей.

Краткое изложение существа изобретения

Технической задачей настоящего изобретения является значительное уменьшение механических напряжений и также предпочтительно тепловых напряжений на изолирующих вкладышах.

Согласно изобретению ролик, использующийся в печах непрерывного действия для длинных изделий, для перемещения и конвейерной транспортировки металлургических изделий, в частности слябов, содержащий центральный охлаждаемый, в частности, жидкостью вал, на котором установлено множество дисков, служащих опорой для транспортируемых изделий, расположенных перпендикулярно геометрической продольной оси ролика, отстоящих друг от друга по оси ролика и разделенных изолирующим вкладышем, характеризуется тем, что изолирующий вкладыш удерживается на каждом продольном конце посредством, по меньшей мере, одной холодной детали, жестко соединенной с валом и охлаждаемой валом, с осевым зазором между вкладышем и холодной деталью и радиальным зазором между вкладышем и валом так, что случайный изгиб вала при функционировании не вызовет значительных механических напряжений в изолирующем вкладыше, при этом теплопередача от вкладыша к валу и от дисков к вкладышу ограничена.

Согласно первому варианту вкладыш поддерживается радиально на каждом осевом конце холодной деталью.

Согласно другому варианту вкладыш радиально поддерживается валом.

Холодная деталь может быть обособлена от соседнего диска. Зоны контакта между изолирующим вкладышем и холодными деталями ограничены зонами осевых концов вкладыша так, что эти уменьшенные зоны контакта и зазор между изолирующим вкладышем и холодными деталями позволяют ограничить теплопередачу от вкладыша к холодным деталям.

Холодная деталь может быть образована кольцом с буртиками или по меньшей мере двух упоров, заблокированных во вращении и в перемещении на центральном валу. Блокирование кольца или упоров на валу может быть осуществлено посредством сварки. Кроме того, холодная деталь может представлять собой деталь, стопорящую диск при перемещении и при вращении, которая может быть установлена с радиальным зазором на валу, с возможностью вращения и перемещения.

Радиальное промежуточное пространство может быть предусмотрено между валом и внутренней цилиндрической поверхностью изолирующего вкладыша, внешняя цилиндрическая поверхность изолирующего вкладыша может быть свободной.

Внутренняя цилиндрическая поверхность изолирующего вкладыша может быть образована из цилиндрического металлического кожуха, вокруг которого отлит изолирующий материал, в частности огнеупорный бетон. Вкладыш, в одном из вариантов, может быть образован из последовательности металлических цилиндрических экранов разделенных тонким слоем воздуха.

Прямолинейные образующие цилиндрического кожуха могут вытягиваться в осевом направлении над холодными деталями, которые радиально поддерживают кожух и вкладыш, кожух имеет внутренний диаметр, превышающий внешний диаметр вала на величину, определяющую радиальный размер промежуточного пространства, при этом внутри кожуха, у каждого из его осевых концов и со стороны холодной детали напротив соседнего диска, предусмотрен обод, выступающий радиально внутрь, в плоскости, ортогональной геометрической оси вала, причем осевой зазор и радиальный зазор предусмотрены, с одной стороны, между холодной деталью и соседней поверхностью обода и, с другой стороны, между валом и отверстием обода, окружающего вал.

Согласно одному варианту радиальный зазор предусмотрен между внутренней поверхностью кожуха и внешней поверхностью вала, при этом осевые концы кожуха имеют радиальный уступ, направленный во вне и связанный с осевым цилиндрическим загибом, кожух радиально поддерживается валом, а между параллельными поверхностями холодной детали и уступа предусмотрен осевой зазор.

Изолирующий вкладыш может быть установлен с возможностью свободного вращения на валу.

Другие характеристики и преимущества изобретения поясняются нижеследующим описанием, которое не имеет ограничивающий характер, со ссылками на приложенные чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает продольный разрез по линии I-I на фиг. 2 ролика, согласно первому варианту реализации изобретения;

фиг. 2 - разрез ролика по линии II-II на фиг. 1 согласно изобретению;

фиг. 3 - увеличенный вид части ролика согласно изобретению;

фиг. 4 - общий вид элементов ролика (в разобранном виде) согласно изобретению;

фиг. 5 - общий вид другого варианта реализации элементов на фиг. 4 согласно изобретению;

фиг. 6 - продольный разрез по линии VI-VI на фиг. 7 ролика согласно второму варианту реализации изобретения;

фиг. 7 - разрез ролика по линии VII-VII на фиг. 6 согласно изобретению;

фиг. 8 - продольный разрез по линии VIII-VIII на фиг. 9 ролика согласно третьему варианту реализации изобретения;

фиг. 9 - разрез ролика по линии IX-IX на фиг. 8 согласно изобретению;

фиг. 10 - увеличенный вид части ролика согласно изобретению.

Описание предпочтительных вариантов воплощения изобретения

Ролик R согласно изобретению содержит центральный полый вал 1 (фиг. 1-2) со строго горизонтальной геометрической осью, на котором установлены диски 2, служащие опорой для конвейерно-транспортируемых металлургических изделий 3, например слэбов, с относительно повышенной температурой, в частности порядка 1000°C или более, проходящих через нагревательную печь (не показана). Полый вал 1 содержит внутри соосную трубу 1a, определяющую между своей внешней поверхностью и внутренней поверхностью вала 1, кольцевое пространство 1b. Вал 1 охлаждается посредством циркуляции воды, которая, например, поступает в кольцевое пространство 1b и возвращается через трубу 1a.

Диски 2 расположены перпендикулярно продольной оси ролика R и распределены по этой оси. Два последовательных диска 2 разделены изолирующим цилиндрическим вкладышем 4. Периферия каждого диска 2 образует поверхность 2a качения, контактирующую с изделием 3. Эта поверхность 2a качения тянется по обе стороны плоскости, проходящей через диск 2. Диск 2 содержит на уровне вала 1 направляющий ободок 2b, осевая протяженность которого оптимизирована так, чтобы дать возможность эффективного размещения диска 2 на валу 1. Внутренний диаметр ободка 2b немного превышает внешний диаметр вала 1 на величину, дающую возможность установки дисков 2 на валу 1 с возможностью свободного вращения и перемещения. Следовательно, диски 2 не соединены непосредственно с валом 1. Слой воздуха существует между ободком 2b и валом 1 на большей части окружности и замедляет передачу теплоты диска 2 валу 1.

Изолирующий вкладыш 4 образует сплошное тело вращения вокруг оси ролика, дающее возможность реализации простой и прочной детали, преимущественно из огнеупорного бетона.

Изолирующий вкладыш 4 удерживается на каждом продольном конце, по меньшей мере, одной холодной деталью 5 с осевым зазором Ja (фиг. 3) между вкладышем 4 и холодной деталью 5 и радиальным зазором Jg (фиг. 3) между вкладышем 4 и валом 1. Зазоры Ja и Jg предназначены для обеспечения случайных изгибов вала 1 при функционировании, не вызывая значительных механических напряжений на вкладыше 4. Значения зазоров Ja и Jg определены в соответствии с условиями функционирования и размерами валков. Ориентировочно, но не обязательно, зазоры Ja и Jg обычно превышают 2 мм.

Согласно вариантам реализации (фиг. 1-3 и 6, 7) вкладыш 4 поддерживается радиально холодной деталью 5. Радиальный зазор Eg существует между вкладышем 4 и деталью 5.

Зазор Eg предпочтительно в два раза меньше радиального зазора Jg между вкладышем 4 и валом 1.

Как показано на чертежах, вкладыш 4 может быть образован из соединения нескольких жестко соединенных деталей. Зазоры должны быть рассмотрены между холодной деталью 5, валом 1 и наиболее близкой поверхностью детали вкладыша 4.

Холодная деталь 5 может быть отделена от соседнего диска 2 так, чтобы между ними образовался разрыв и создавался тепловой барьер. Деталь 5, охлаждаемая валом 1 посредством теплопроводности и

отделенная от диска 2, при функционировании находится при температуре, которая значительно ниже температуры соседнего диска 2.

Продольные концы вкладыша 4 в осевом направлении отстоят от соседнего диска 2 на расстояние k , по меньшей мере вдвое превышающее J_a , так, что изолирующий вкладыш 4 не контактирует с горячими дисками 2. Тепловые и механические напряжения на вкладыше 4 оказываются, таким образом, уменьшенными.

С той же точки зрения, чтобы ограничить теплообмен, применение уменьшенных зон контакта на осевых концах вкладыша, особенно путем ввода радиальных и осевых зазоров между изолирующим вкладышем 4 и холодными деталями 5, позволяет отграничить теплопередачу от изолирующего вкладыша 4 к холодным деталям 5.

Каждая холодная деталь 5 может быть образована кольцом с буртиками 6 (фиг. 4) или по меньшей мере двумя упорами 7 (фиг. 5), блокированными относительно вращения и перемещения на центральном валу 1. Блокирование может быть осуществлено посредством сварного соединения вала 1 и кольца 6 или упора 7, выполненных из стали, позволяющей выполнить это соединение. Сварное соединение также обеспечивает охлаждение деталей 5 посредством теплопроводности.

Преимущественно холодные детали 5 служат для блокирования вращения и перемещения диска 2 на валу 1. Для этого холодные детали 5 содержат выступающие в осевом направлении заплечики 5a, способные вставляться в соответствующие выемки 2c, предусмотренные в ободках 2b дисков 2. Две диаметрально противоположные выемки 2c показаны на фиг. 4 и 5. Можно предусмотреть и больше выемок, в частности три, расположенных под углом 120° .

Диски 2 установлены с радиальным зазором на валу, этот зазор дает возможность свободного расширения дисков 2 относительно центрального вала 1, устраняя таким образом тепломеханические напряжения между этими деталями.

Промежуточное пространство 8 может быть предусмотрено между валом 1 и изолирующим вкладышем 4.

Изолирующий вкладыш 4 может содержать внутренний цилиндрический металлический кожух 9, окруженный и жестко соединенный с литой оболочкой из огнеупорного бетона 4a (фиг. 1-3), внешняя поверхность которой является свободной, или оболочкой, образованной из последовательности металлических экранов 4b (фиг. 6 и 7), разделенных тонкими слоями воздуха. Металлические экраны 4b препятствуют теплопередаче излучением между атмосферой печи и охлаждаемым валом 1 ролика R.

Согласно вариантам реализации (фиг. 1-3 и 6, 7) прямолинейные образующие цилиндрического кожуха 9 вытянуты в осевом направлении (фиг. 3) над холодными деталями 5, которые радиально поддерживают кожух 9 и вкладыш 4. Кожух 9 имеет внутренний диаметр, превышающий внешний диаметр вала 1 на величину h , определяющую радиальный размер пространства 8. Внутри кожуха 9, у каждого из его осевых концов и со стороны упора 5 противостоящего соседнему диску 2, предусмотрен обод 10, выступающий радиально внутрь в плоскости, ортогональной геометрической оси. Упомянутые раньше зазоры J_a и J_g предусмотрены, с одной стороны, между холодной деталью 5 и соседней поверхностью обода 10 и, с другой стороны, между валом 1 и отверстием обода, окружающего вал 1.

На фиг. 8-10 представлен другой вариант реализации ролика R согласно изобретению, где промежуточное пространство 8 (фиг. 8) исключено. Изолирующий вкладыш 4 содержит еще один внутренний цилиндрический металлический кожух 9c, окруженный и жестко соединенный с изолирующей оболочкой 4c, например, из огнеупорного бетона. Радиальный зазор J_g предусмотрен между внутренним диаметром кожуха 9c и внешним диаметром вала 1, который радиально поддерживает кожух 9c и вкладыш 4. Осевые концы кожуха 9c имеют радиальный уступ 10c, направленный во вне, связанный с осевым цилиндрическим выступом 10d, который перекрывает холодную деталь 5. Осевой зазор J_a предусмотрен между параллельными поверхностями холодной детали 5 и уступа 10c. Между деталью 5 и вкладышем 4/кожухом 9c существует зазор N_r , который в два раза меньше зазора J_g между валом 1 и вкладышем.

Изолирующий вкладыш 4 может быть установлен с возможностью вращения на валу 1, так что он не может быть увлечен кольцом 6 или упорами 7.

Функционирование ролика R пояснено выше. При проходе сляба 3 вал 1 может подвергаться изгибу, который повлечет за собой уменьшение зазоров J_a и/или J_g , однако не исключая их полностью, так что вкладыши 4 защищены от механических и тепловых напряжений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ролик (R), использующийся в печах непрерывного действия для длинных изделий, для перемещения и конвейерной транспортировки металлургических изделий, в частности слябов, содержащий центральный охлаждаемый вал (1), на котором установлены множество дисков (2), служащих опорой для транспортируемых изделий (3), расположенных перпендикулярно геометрической продольной оси ролика (R), отдаленных друг от друга по оси ролика и разделенных изолирующим вкладышем (4), отличающийся тем, что изолирующий вкладыш (4) удерживается на каждом продольном конце посредством по меньшей мере одной холодной детали (5), жестко соединенной с валом (1) и охлаждаемой валом, с осе-

вым зазором (Ja) между вкладышем (4) и холодной деталью (5) и радиальным зазором (Jr) между вкладышем (4) и валом (1) так, что случайное изгибание вала (1) при функционировании не вызовет значительных механических напряжений в изолирующем вкладыше (4), при этом теплопередача от вкладыша (4) к валу (1) и от дисков (2) к вкладышу (4) является ограниченной.

2. Ролик по п.1, отличающийся тем, что вкладыш (4) поддерживается радиально на каждом осевом конце холодной детали (5).

3. Ролик по п.1, отличающийся тем, что вкладыш (4) поддерживается радиально валом (1).

4. Ролик по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что холодная деталь (5) отделена от соседнего диска (2).

5. Ролик по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что холодная деталь (5) образована кольцом с буртиками (6), блокированным относительно их вращения и перемещения на валу (1).

6. Ролик по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что холодная деталь (5) образована по меньшей мере из двух упоров (7), блокированных относительно вращения и перемещения на центральном валу (1).

7. Ролик по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что холодная деталь (5) приварена к охлаждаемому валу (1), образуя дополнительно стопорную деталь для блокирования вращения и перемещения диска (2).

8. Ролик по п.7, отличающийся тем, что диск (2) установлен с радиальным зазором на валу (1) с возможностью вращения и перемещения.

9. Ролик по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что содержит промежуточное пространство (8) между валом (1) и изолирующим вкладышем (4).

10. Ролик по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что изолирующий вкладыш (4) содержит внутренний цилиндрический металлический кожух (9, 9с).

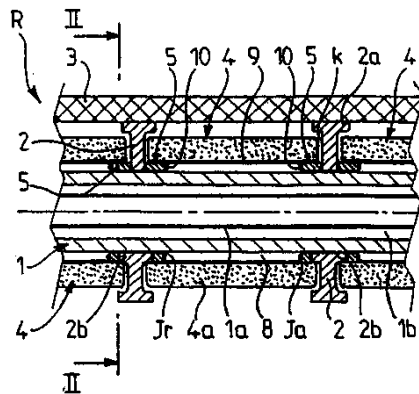
11. Ролик по п.10, отличающийся тем, что изолирующий вкладыш (4) содержит оболочку из огнестойкого бетона, отлитую вокруг цилиндрического кожуха (9, 9с).

12. Ролик по п.10, отличающийся тем, что изолирующий вкладыш (4) содержит последовательность металлических цилиндрических экранов (4b), разделенных тонкими слоями воздуха.

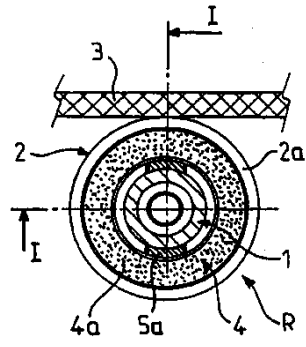
13. Ролик по п.10, отличающийся тем, что прямолинейные образующие цилиндрического кожуха (9) вытянуты в осевом направлении над холодными деталями (5), которые радиально поддерживают кожух (9) и вкладыш (4), при этом кожух (9) имеет внутренний диаметр, превосходящий внешний диаметр вала на величину (h), определяющую радиальный размер промежуточного пространства (8), а внутри кожуха у каждого из его осевых концов и со стороны холодной детали (5) напротив соседнего диска (2) предусмотрен обод (10), выступающий радиально внутрь, в плоскости ортогональной геометрической оси вала, причем зазоры (Ja, Jr) предусмотрены с одной стороны между холодной деталью (5) и соседней поверхностью обода (10) и с другой стороны между валом (1) и диаметром отверстия обода (10), окружающего вал (1).

14. Ролик по п.10, отличающийся тем, что вкладыш (4) радиально поддерживается валом (1), радиальный зазор (Jr) предусмотрен между внутренним диаметром кожуха (9с) и внешним диаметром вала (1), при этом осевые концы кожуха имеют радиальный уступ (10с), направленный вовне, связанный с осевым цилиндрическим выступом (10d), и осевой зазор (Ja) предусмотрен между параллельными поверхностями холодной детали (5) и уступа (10с).

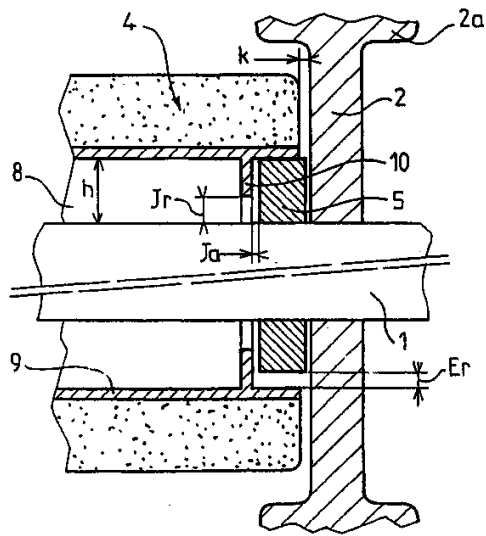
15. Ролик по п.2, отличающийся тем, что зоны контакта между изолирующим вкладышем (4) и холодными деталями (5) ограничены в зонах осевых концов вкладыша так, что эти уменьшенные зоны контакта и зазор между изолирующим вкладышем и холодными деталями позволяют ограничить теплопередачу от вкладыша к холодным деталям.



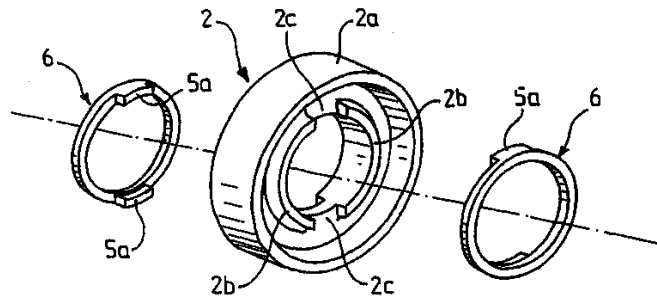
Фиг. 1



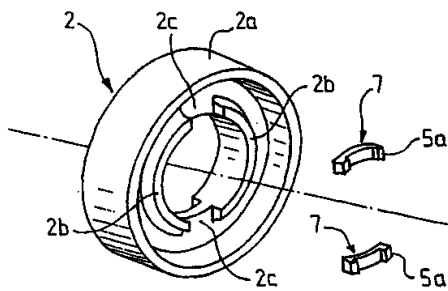
Фиг. 2



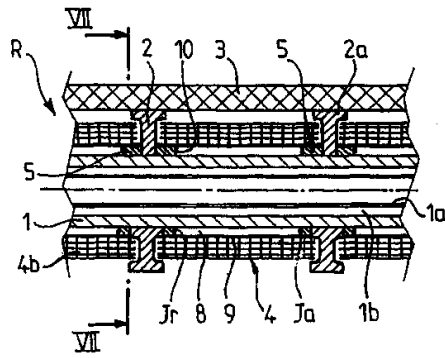
Фиг. 3



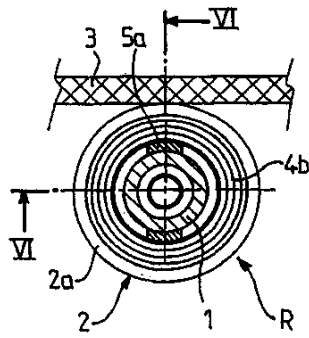
Фиг. 4



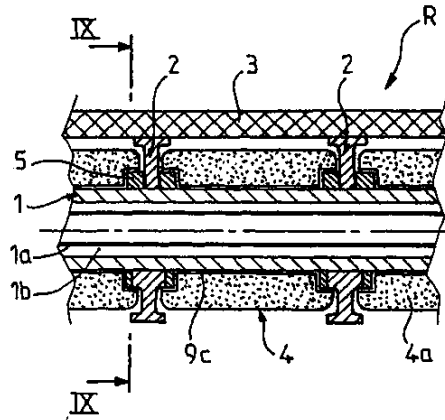
Фиг. 5



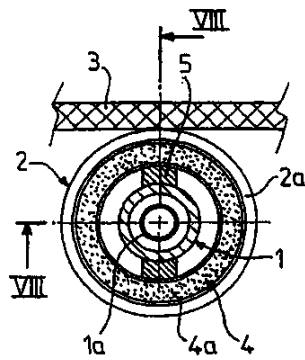
Фиг. 6



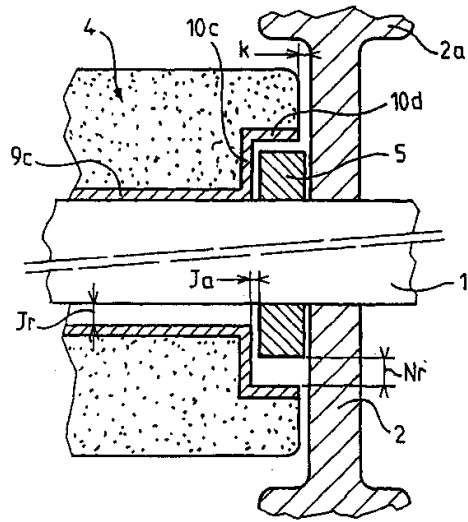
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

