

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **036919**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2021.01.15**

**(21)** Номер заявки  
**201991925**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2018.02.21**

**(51)** Int. Cl. **F27D 1/12** (2006.01)  
**F27B 1/24** (2006.01)  
**F27D 9/00** (2006.01)  
**C21B 7/10** (2006.01)

---

**(54) ХОЛОДИЛЬНАЯ ПЛИТА ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕЧИ**

---

**(31)** 100107  
**(32)** 2017.02.22  
**(33)** LU  
**(43)** 2020.02.29

**(86)** PCT/EP2018/054285  
**(87)** WO 2018/153920 2018.08.30

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ПОЛЬ ВУРТ С.А. (LU)**

**(72)** Изобретатель:  
**Ли Зянг Къен (LU), Маджолли Николя (FR)**

**(74)** Представитель:  
**Веселицкая И.А., 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)** WO-A1-2010076368  
WO-A1-03067154  
WO-A1-2015144985

---

**(57)** Холодильная плита (10) для металлургической печи, включающая в себя корпус (12) с передней плоскостью (14) и противоположащей задней плоскостью (16), верхней плоскостью (18) и противоположащей нижней плоскостью (20) и двумя противоположащими боковыми плоскостями (22, 24), причем корпус (12) включает в себя по меньшей мере один охлаждающий канал, причем охлаждающий канал имеет отверстия в задней плоскости (16), причем при эксплуатации передняя плоскость (14) корпуса (12) обращена в сторону внутреннего пространства печи. Согласно изобретению холодильная плита (10) содержит по меньшей мере одну охлаждающую трубу (32), расположенную по меньшей мере в одной удлиненной выемке (30), выполненной в передней плоскости (14). По меньшей мере одна охлаждающая труба (32) имеет удлиненный средний участок (34) и коленчатый патрубок (36, 38), причем по меньшей мере одна охлаждающая труба (32) образует охлаждающий канал. Охлаждающая труба (32) расположена по меньшей мере в одной удлиненной выемке (30) так, что коленчатые патрубки (36, 38) выступают через отверстия в задней плоскости (16) корпуса (12).

---

**036919 B1**

**036919 B1**

### **Область техники**

Настоящее изобретение относится, в целом, к холодильным плитам для металлургических печей, таких как, например, доменные печи и, прежде всего, к холодильным плитам с устройствами для обеспечения ремонта поврежденных холодильных плит.

### **Известный уровень техники**

Холодильные плиты для металлургических печей, также называемые "плитовыми холодильниками", хорошо известны из уровня техники. Их используют для укрытия внутренней стенки наружной обечайки металлургической печи, такой как, например, доменная печь или электродуговая печь, чтобы обеспечить теплоотводящий защитный экран между внутренним пространством печи и наружной обечайкой печи. Они также, в целом, обеспечивают анкерные приспособления под футеровку из огнеупорных кирпичей, торкретирование огнеупорным материалом или слой полученных технологических отложений внутри печи.

Первоначально холодильные плиты представляли собой литые чугунные плиты с отлитыми в них охлаждающими каналами. В качестве альтернативы литым чугунным плитовым холодильникам были разработаны медные плитовые холодильники. В настоящее время большинство холодильных плит для металлургических печей изготавливают из меди, медного сплава или, как совсем недавно, из стали.

Футеровка из огнеупорных кирпичей, торкретированный огнеупорный материал или слой полученных технологических отложений образуют защитный слой, расположенный перед горячей стороной корпуса (холодильника) по типу плиты. Этот защитный слой полезен в плане защиты холодильной плиты от деформации, вызываемой жесткими эксплуатационными условиями, доминирующими внутри печи. На практике печи при этом также эксплуатируют без этого защитного слоя, что приводит к эрозии пластинчатых ребер на горячей стороне (холодильника).

Как известно из уровня техники, при том, что доменные печи изначально предусматривали с футеровкой из огнеупорных кирпичей на передней стороне плитовых холодильников или со стальными пластинами, вставленными в канавки на плитовых холодильниках, эта футеровка изнашивается по ходу кампании доменных печей. Прежде всего, было замечено, что в зоне заплечиков огнеупорная футеровка может исчезать относительно быстро.

Поскольку холодильные плиты изнашиваются, прежде всего, в результате истирания, то хладагент, циркулирующий через охлаждающий канал, может протекать в печь, либо доменный газ может проникать в охлаждающий контур. Таких протечек, естественно, следует избегать.

При обнаружении такой протечки первой реакцией на это, как правило, будет прекращение подачи хладагента в протекающий охлаждающий канал до следующего запланированного останова, во время которого через охлаждающий канал может быть пропущен гибкий шланг так, как это описано, например, в JP 2015187288A. После этого гибкий шланг подсоединяют к системе подачи хладагента и хладагент может подаваться через гибкий шланг внутри холодильной плиты. Таким образом, металлургическая печь может эксплуатироваться дальше, не прибегая к замене поврежденной холодильной плиты.

При этом, поскольку подачу хладагента через протекающий охлаждающий канал прерывают, материал из печи может проникать в охлаждающий канал, препятствуя тем самым последующей установке гибкого шланга.

Сильно изношенная холодильная плита приводит к повышению температуры меди, охватывающей канал, что приводит к потере механических свойств меди. В некоторых случаях это может приводить к полному разрушению холодильной плиты, из-за чего обечайка печи непосредственно подвергается высоким тепловым нагрузкам и истиранию.

Установка гибкого шланга в охлаждающий канал также оказывается довольно затрудненной. Гибкий шланг должен иметь меньший диаметр, чем охлаждающий канал и должен иметь довольно малую толщину стенок, чтобы манипулировать им в углах/уголках охлаждающего канала. Такая малая толщина стенок гибкого шланга не выдерживает истирание на протяжении длительного времени. Таким образом, гибкий шланг только позволяет продлить рабочий ресурс холодильной плиты на короткий период времени.

### **Техническая задача**

Цель настоящего изобретения заключается в предоставлении усовершенствованной холодильной плиты, которая обеспечивает быстрое и эффективное проведение ремонта в случае с протечками хладагента. Другая цель настоящего изобретения заключается в предоставлении холодильной плиты, которая может изготавливаться быстрее и с меньшими затратами. Эта цель достигнута благодаря холодильной плите, заявленной в п.1 формулы изобретения.

### **Общее описание изобретения**

Предметом настоящего изобретения является холодильная плита для металлургической печи, включающая в себя корпус с передней плоскостью и противоположащей задней плоскостью, верхней плоскостью и противоположащей нижней плоскостью и двумя противоположащими боковыми плоскостями. В корпусе имеется по меньшей мере один охлаждающий канал, причем охлаждающий канал имеет отверстия в задней плоскости. При эксплуатации передняя плоскость корпуса обращена в сторону внутреннего пространства печи.

Согласно настоящему изобретению холодильная плита включает в себя по меньшей мере одну охлаждающую трубу с удлиненным средним участком и коленчатым патрубком на каждом ее конце, причем по меньшей мере одна охлаждающая труба образует охлаждающий канал.

Холодильная плита содержит также по меньшей мере одну удлиненную выемку, выполненную в передней плоскости корпуса, причем по меньшей мере одна охлаждающая труба расположена по меньшей мере в одной удлиненной выемке так, что коленчатые патрубки выступают через отверстия в задней плоскости корпуса.

При установке охлаждающей трубы в выемке, выполненной в передней плоскости холодильной плиты, такая охлаждающая труба может быстро монтироваться, что представляет собой особый интерес в случае, когда необходимо заменить поврежденную охлаждающую трубу. Фактически, поврежденная охлаждающая труба может демонтироваться из выемки, а новая, не поврежденная охлаждающая труба может монтироваться таким образом, что холодильная плита является пригодной для дальнейшей эксплуатации.

Необходимо отметить, что охлаждающая труба согласно настоящему изобретению также может использоваться для выполнения ремонта поврежденного охлаждающего канала в традиционной холодильной плите, то есть в холодильной плите, которая изначально не была рассчитана для приема такой охлаждающей трубы. В целом, если традиционная холодильная плита повреждена, то через поврежденный охлаждающий канал может быть пропущен гибкий шланг, чтобы попытаться создать проточный канал для хладагента внутри охлаждающего канала. Установка такого гибкого шланга является при этом довольно затруднительным и затратным по времени процессом. Вместо того чтобы устанавливать такой гибкий шланг, предложено выполнять удлиненную выемку в передней плоскости холодильной плиты и в заново выполненную выемку устанавливать затем охлаждающую трубу согласно изобретению.

Тот факт, что охлаждающая труба включает в себя средний участок и коленчатый патрубок на каждом ее конце, также представляет собой особый интерес. Фактически, коленчатые патрубки охлаждающей трубы выполнены и расположены так, что они выступают из задней плоскости холодильной плиты, когда охлаждающая труба выставлена в корпусе холодильной плиты. Эти выступающие коленчатые патрубки действуют как питающие патрубки для хладагента, которые в решениях согласно уровню техники должны были бы привариваться к задней плоскости холодильной плиты. При этом подобная приварка является довольно затратной по времени операцией и, следовательно, делает изготовление холодильной плиты довольно дорогостоящим процессом. При обеспечении охлаждающей трубы с монолитно выполненными питающими патрубками подобная приварка более не требуется, что ускоряет процесс изготовления и экономит затраты.

К тому же, изготовление традиционных холодильных плит требует выполнения охлаждающего канала в корпусе, последующего формования и профилирования плиты и, в завершение, приварки питающих патрубков. Благодаря настоящему изобретению формование и профилирование корпуса холодильной плиты после установки охлаждающей трубы не требуются, что, опять же, экономит технологическое время и затраты.

В предпочтительном решении охлаждающая труба имеет переднюю плоскость с профилем, который при установке (трубы) в корпусе совпадает с профилем передней плоскости корпуса. Фактически, передняя плоскость корпуса может иметь структурированную поверхность с чередующимися ребрами и канавками. В этом случае передняя плоскость охлаждающей трубы предпочтительно имеет совместимую структурированную поверхность с чередующимися ребрами и канавками. Фактически, холодильные плиты, в целом, имеют в себе чередующиеся ребра и канавки на своей передней плоскости. Поскольку охлаждающая труба расположена в выемке в передней плоскости корпуса холодильной плиты, то передняя плоскость охлаждающей трубы с совместимой структурированной поверхностью позволяет холодильной плите иметь, как правило, в целом ребристо-канавчатую структуру.

Передняя плоскость охлаждающей трубы предпочтительно выполнена неразъемно с охлаждающей трубой. Это не только обеспечивает безопасную и жесткую конструкцию, но и обеспечивает также хорошие характеристики теплопередачи между передней плоскостью охлаждающей трубы и хладагентом, проходящим через охлаждающую трубу.

Охлаждающая труба и передняя плоскость могут быть выполнены способом экструзии, механической обработки, литья или трехмерной печати. Трехмерная печать обеспечивает, прежде всего, формование сложных профилей.

Средний участок охлаждающей трубы может иметь круглое, продолговатое или прямоугольное поперечное сечение в зависимости от профиля выемки в корпусе холодильной плиты.

В предпочтительном решении удлиненная выемка и охлаждающая труба выполнены так, что они обеспечивают самофиксирующуюся компоновку, чтобы надежно удерживать охлаждающую трубу внутри удлиненной выемки и обеспечивать надлежащее осуществление теплопередачи между охлаждающей трубой и корпусом холодильной плиты.

Удлиненная выемка может включать в себя выступ, причем охлаждающая труба может иметь в себе желобок для приема в него выступа. Альтернативно, конечно же, охлаждающая труба может включать в себя выступ, причем удлиненная выемка содержит желобок. Выступ и желобок могут быть выполнены

локально или могут простираются по всей длине охлаждающей трубы. Для установки охлаждающей трубы в удлиненную выемку и вхождения выступа в зацепление с выемкой охлаждающая труба может принудительно вставляться в удлиненную выемку с приложением усилия, достаточного для принудительного введения выступа в желобок. Альтернативно, корпус холодильной плиты может быть разогрет до такой степени, что он расширяется, обеспечивая тем самым выставление выступа в желобок. Поскольку холодильная плита после этого остывает, то она дает усадку и выступ является надежно выставленным в желобок.

По меньшей мере одно из ребер корпуса и по меньшей мере одно из ребер охлаждающей трубы могут быть снабжены взаимодействующими сквозными отверстиями, причем сквозные отверстия выставляются соосно, когда охлаждающую трубу расположена в удлиненной выемке. В этом случае в сквозных отверстиях может быть расположен болт. Такой болт позволяет фиксировать охлаждающую трубу внутри удлиненной выемки.

Предпочтительно на концах стержня болта выполнена резьба, а для взаимодействия с концами стержня предусмотрены гайки. Затяжка таких гаек позволяет туго фиксировать охлаждающую трубу внутри удлиненной выемки. Это не только предупреждает выпадение охлаждающей трубы из удлиненной выемки, но и с усилием подвигает боковые стенки удлиненной выемки к плотному прилеганию к охлаждающей трубе, также улучшая тем самым теплопередачу между охлаждающей трубой и корпусом холодильной плиты.

Согласно предпочтительным вариантам конструктивного выполнения в передней плоскости выполнена по меньшей мере одна удлиненная выемка в направлении, проходящем, по существу, параллельно боковым плоскостям корпуса холодильной плиты. Если передняя плоскость корпуса имеет структурированный профиль с чередующимися ребрами и канавками, то такие ребра и канавки выставлены, в целом, в направлении перпендикулярно боковым плоскостям корпуса. Следовательно, передняя плоскость охлаждающей трубы должна иметь профиль, совпадающий с профилем передней плоскости корпуса, то есть она должна иметь ребра и канавки.

Согласно другому конструктивному выполнению в передней плоскости выполнена по меньшей мере одна удлиненная выемка в направлении, проходящем, по существу, перпендикулярно боковым плоскостям корпуса холодильной плиты. В этом случае удлиненная выемка будет проходить параллельно ребрам и канавкам в передней плоскости корпуса. Таким образом, профиль передней плоскости охлаждающей трубы может быть значительно упрощен. Предпочтительно удлиненная выемка может быть полностью выполнена внутри ребер передней плоскости корпуса.

#### **Краткое описание чертежей**

Другие отличительные особенности и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из приведенного ниже детального описания нескольких вариантов конструктивного выполнения, не имеющих ограничительный характер, со ссылкой на прилагаемые чертежи, где

фиг. 1 - вид в аксонометрии холодильной плиты в соответствии с первым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению,

фиг. 2 - вид в аксонометрии корпуса холодильной плиты по фиг. 1,

фиг. 3 - вид в аксонометрии охлаждающей трубы холодильной плиты по фиг. 1,

фиг. 4 - вид в аксонометрии холодильной плиты в соответствии со вторым конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению,

фиг. 5 - вид в аксонометрии корпуса холодильной плиты по фиг. 4,

фиг. 6 - вид в аксонометрии охлаждающей трубы холодильной плиты по фиг. 4,

фиг. 7 - вид в поперечном разрезе холодильной плиты по фиг. 4,

фиг. 8 - серия поперечных разрезов через холодильные плиты в соответствии с другими вариантами конструктивного выполнения,

фиг. 9 - вид в аксонометрии холодильной плиты в соответствии с еще одним конструктивным выполнением согласно настоящему изобретению.

#### **Описание предпочтительных вариантов конструктивного выполнения**

На фиг. 1 схематично показана холодильная плита 10 в соответствии с первым конструктивным выполнением согласно изобретению, причем холодильная плита 10 включает в себя корпус 12, выполненный, как правило, из сляба, например, изготовленный как литой или кованный корпус из меди, медно-го сплава, литейного чугуна, стали или гибридной комбинации из этих материалов. Корпус 12 имеет переднюю плоскость 14 (часто обозначаемую как горячая сторона), обращенную в сторону внутреннего пространства металлургической печи и противоположащую заднюю плоскость 16 (часто обозначаемую как холодная сторона), обращенную в сторону обечайки печи. По существу прямоугольный корпус 12 холодильной плиты 10 имеет верхнюю плоскость 18 и противоположащую нижнюю плоскость 20 и две противоположащие боковые плоскости 22, 24. По меньшей мере один охлаждающий канал расположен внутри корпуса 12 для подачи хладагента через него. Корпус 12 имеет отверстия в задней плоскости 16, соответствующие входному и выходному концам охлаждающего канала.

Как известно из уровня техники, передняя плоскость 14 корпуса 12 в предпочтительном решении имеет структурированную поверхность, прежде всего, с чередующимися ребрами 26 и канавками 28.

Когда холодильную плиту 10 монтируют в печи, канавки 28 и пластинчатые ребра 26 выставляют, в целом, горизонтально, чтобы обеспечить крепежные приспособления под футеровку из огнеупорных кирпичей (не показана).

Холодильная плита 10 содержит удлиненную выемку 30 (лучше видно на фиг. 2) на своей передней плоскости 14. Такая удлиненная выемка 30 может, как показано на фиг. 2, простирается от верхней плоскости 18 к нижней плоскости 20.

Холодильная плита 10 включает в себя также охлаждающую трубу 32, как показано на фиг. 3. Такая охлаждающая труба 32 имеет удлиненный средний участок 34 и коленчатый патрубок 36, 38 на каждом ее конце. Охлаждающая труба 32 выполнена с такими размерами, чтобы быть плотно посаженной внутри удлиненной выемки 30 в корпусе 12, причем коленчатые патрубки 36, 38 выступают из задней плоскости 16 корпуса 12. Средний участок 34 охлаждающей трубы 32 образует охлаждающий канал в корпусе 12, причем коленчатые патрубки 36, 38 образуют питающие патрубки для хладагента.

Охлаждающая труба 32 имеет также переднюю плоскость 40 со структурированной поверхностью с вырезанными участками 42, образующими чередующиеся ребра 44 и канавки 46. Ребра 44 и канавки 46 передней плоскости 40 охлаждающей трубы 32 выполнены таким образом, что, когда охлаждающую трубу 32 выставляют в удлиненной выемке 30 корпуса 12, они совпадают с ребрами 26 и канавками 28 передней плоскости 14 корпуса 12.

Охлаждающая труба 32 имеет профиль, являющийся ответным для (профиля) удлиненной выемки 30, выполненной в передней плоскости 14 корпуса 12.

Для удержания охлаждающей трубы 32 в удлиненной выемке 30 удлиненная выемка 30 предусмотрена с выступом 48, который взаимодействует с желобком 50, расположенным в боковой части охлаждающей трубы 32, обеспечивая таким образом самофиксирующуюся конструкцию.

После того как охлаждающая труба 32 будет выставлена в удлиненной выемке 30, охлаждающая труба является надежно удерживаемой по месту благодаря механизму из выступа 48 и желобка 50. Поскольку охлаждающая труба 32 имеет профиль, ответный для (профиля) удлиненной выемки 30, охлаждающая труба 32 и корпус 12 образуют собой холодильную плиту 10, и при этом обеспечивается теплопередача между передней плоскостью 14 холодильной плиты 10 и хладагентом, циркулирующим в охлаждающей трубе 32.

Типовые холодильные плиты 10 имеют в себе множество охлаждающих каналов, чтобы обеспечивать теплоотводящий защитный экран между внутренним пространством печи и наружной обечайкой печи. В конструктивном выполнении, показанном на фиг. 1-3, холодильная плита 10 предусмотрена с тремя такими охлаждающими каналами. Другими словами, корпус 12 содержит три удлиненные выемки 30 и три охлаждающие трубы 32, расположенные в них.

Во время работы доменной или аналогичной печи футеровка из огнеупорных кирпичей подвергается эрозии под действием сходящего шихтового материала, приводя к тому, что холодильные плиты оказываются незащищенными и подверженными воздействию жестких эксплуатационных условий внутри доменной печи.

Передняя плоскость 14 корпуса 12 может быть снабжена приспособлениями для защиты холодильной плиты от истирания. Примером таких приспособлений могут быть металлические вставки (не показаны), расположенные в канавках 28, 46.

Так или иначе, поскольку холодильная плита 10 подвергается воздействию жестких эксплуатационных условий внутри доменной печи, истирание холодильной плиты 10 и охлаждающей трубы 32 имеет место. Если охлаждающая труба 32 повреждена, хладагент из охлаждающей трубы 32 может протекать в печь. В этом случае поврежденную охлаждающую трубу 32 демонтируют и заменяют новой, не поврежденной охлаждающей трубой 32.

Необходимо отметить, что охлаждающая труба 32 согласно настоящему изобретению также может использоваться для выполнения ремонта поврежденного охлаждающего канала в традиционной холодильной плите. Охлаждающий канал внутри корпуса такой традиционной холодильной плиты выполняют, в целом, любым известным способом, таким как, например, формовка при литье или растачивание. Питающий патрубок присоединяют сваркой к задней плоскости холодильной плиты и подают хладагент через охлаждающий канал. Хладагент непосредственно контактирует с материалом корпуса холодильной плиты. Если во время эксплуатации холодильная плита оказывается поврежденной таким образом, что наступает истирание или образуется трещина между охлаждающим каналом и передней плоскостью холодильной плиты, то хладагент из охлаждающего канала может протекать в печь. Чтобы отремонтировать такую холодильную плиту, в передней плоскости холодильной плиты может быть вырезана удлиненная выемка. В этом случае охлаждающая труба 32 согласно настоящему изобретению может быть смонтирована в удлиненной выемке, и холодильная плита может использоваться снова.

На фиг. 4, 5 и 6 схематично показана холодильная плита 10 в соответствии со вторым конструктивным выполнением согласно изобретению. Поскольку многие из отличительных особенностей этого второго конструктивного выполнения идентичны таковым для первого конструктивного выполнения, они здесь не будут приводиться повторно. Упор сделан, прежде всего, на различия. Как видно на фиг. 6, охлаждающая труба 32 имеет переднюю плоскость 40, которая значительно шире, чем поперечное сечение

среднего участка 34, к которой она присоединена. В свою очередь, удлиненная выемка 30 в передней плоскости 14 корпуса 12 выполнена с таким профилем, который является настолько ответным для профиля охлаждающей трубы 32, что охлаждающая труба 32 садится в нее с тугой посадкой. На фиг. 5 также показаны отверстия 52, 54 в задней плоскости 16 корпуса 12, через которые проводят коленчатые патрубки 36, 38.

С целью фиксации охлаждающей трубы 32 в удлиненной выемке 30 некоторые из ребер 26 корпуса 12 и некоторые из ребер 44 охлаждающей трубы 32 снабжены взаимодействующими сквозными отверстиями 56, 58. Когда охлаждающую трубу 32 правильно выставляют в удлиненной выемке 30, сквозные отверстия 56, 58 оказываются расположенными соосно, и через них пропускают болт 60. На фиг. 7 представлен вид в поперечном разрезе через холодильную плиту 10 по фиг. 4 и показаны три охлаждающие трубы 32, расположенные в трех удлиненных выемках 30. На фиг. 7 также показан стержень болта 60, проходящий через ребра 26, 44 как корпуса 12, так и охлаждающей трубы 32. На каждом конце стержня болта 60 может быть расположена гайка 62, рассчитанная на взаимодействие с резьбовым концом болта 60. Посредством затяжки гаек 62 соединение между корпусом 12 и охлаждающей трубой 32 может быть сделано более прочным. Это не только обеспечивает, что охлаждающая труба 32 остается выставленной по месту, но и также улучшает теплопередачу между охлаждающей трубой 32 и корпусом 12.

На фиг. 8 показаны другие варианты конструктивного выполнения холодильной плиты 10, чтобы проиллюстрировать другие конструкции. Средний участок 34 охлаждающей трубы 32 может иметь, например, круглое поперечное сечение, как показано в вариантах А и С или продолговатое поперечное сечение, как показано в варианте В. Фактически, может быть предусмотрено любое поперечное сечение, которое может быть получено в результатековки, отливки или трехмерной печати.

Передняя плоскость 40 охлаждающей трубы 32 может иметь различные профили и/или ширину. В варианте А передняя плоскость 40 имеет такую ширину, что передние плоскости соседних охлаждающих труб 32 контактируют друг с другом таким образом, что передняя плоскость корпуса 12 становится незаметной. В вариантах В и С, с другой стороны, передняя плоскость 40 охлаждающей трубы 32 имеет ширину, едва-едва превышающую поперечное сечение среднего участка 34. Необходимо отметить, что речь идет о таких вариациях, которые могут быть применимы в отношении как первого, так и второго вариантов конструктивного выполнения, описанных выше.

Корпус 12 холодильной плиты 10 может быть изготовлен из меди, стали, литейного чугуна или любого сплава на их основе. И аналогично, охлаждающая труба 32 может быть изготовлена из меди, стали, литейного чугуна или любого сплава на их основе.

Еще один вариант конструктивного выполнения согласно изобретению показан на фиг. 9, в котором удлиненная выемка 30 расположена в направлении, параллельном ребрам и канавкам 26, 28 передней плоскости 14 корпуса 12 холодильной плиты 10. Удлиненная выемка 30 может быть полностью расположена внутри ребра 26, предпочтительно, удлиненная выемка 30 простирается по всей длине ребра 26, то есть от одной боковой плоскости 22 к другой (боковой плоскости) 24. Передняя плоскость 40 охлаждающей трубы 32 выполнена так, чтобы полностью заделывать удлиненную выемку 30, в этом случае охлаждающую трубу 32 устанавливают в ней (в выемке) таким образом, что передняя плоскость 40 охлаждающей трубы 32 является выставленной заподлицо с ребром 26.

#### Перечень ссылочных обозначений

10	холодильная плита	38	коленчатый патрубок
12	корпус	40	передняя плоскость
14	передняя плоскость	42	вырезанные участки
16	задняя плоскость	44	ребро
18	верхняя плоскость	46	канавка
20	нижняя плоскость	48	выступ
22	боковая плоскость	50	желобок
24	боковая плоскость	52	отверстие
26	ребро	54	отверстие
28	канавка	56	сквозное отверстие
30	удлиненная выемка	58	сквозное отверстие
32	охлаждающая труба	60	болт
34	средний участок	62	гайка
36	коленчатый патрубок		

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Холодильная плита (10) для металлургической печи, включающая в себя корпус (12) с передней плоскостью (14) и противоположащей задней плоскостью (16), верхней плоскостью (18) и противоположащей нижней плоскостью (20) и двумя противоположащими боковыми плоскостями (22, 24), причем корпус (12) включает в себя по меньшей мере один охлаждающий канал, причем охлаждающий канал имеет отвер-

стия в задней плоскости (16), причем при эксплуатации передняя плоскость (14) корпуса (12) обращена в сторону внутреннего пространства печи,

отличающаяся по меньшей мере одной охлаждающей трубой (32), имеющей удлиненный средний участок (34) и коленчатый патрубок (36, 38) на каждом ее конце, причем по меньшей мере одна охлаждающая труба (32) образует охлаждающий канал,

причем корпус (12) содержит по меньшей мере одну удлиненную выемку (30), выполненную в передней плоскости (14), причем по меньшей мере одна охлаждающая труба (32) расположена по меньшей мере в одной удлиненной выемке (30) так, что коленчатые патрубки (36, 38) выступают через отверстия в задней плоскости (16) корпуса (12).

2. Холодильная плита (10) по п.1, причем по меньшей мере одна охлаждающая труба (32) имеет переднюю плоскость (40) с профилем, который при установке в корпусе (12) совпадает с профилем передней плоскости (14) корпуса (12).

3. Холодильная плита (10) по п.2, причем передняя плоскость (14) корпуса (12) имеет структурированную поверхность с чередующимися ребрами (26) и канавками (28) и причем передняя плоскость (40) по меньшей мере одной охлаждающей трубы (32) имеет совпадающую структурированную поверхность с чередующимися ребрами (44) и канавками (46).

4. Холодильная плита (10) по одному из предшествующих пунктов, причем передняя плоскость (40) по меньшей мере одной охлаждающей трубы (32) выполнена неразъемно по меньшей мере с одной охлаждающей трубой (32).

5. Холодильная плита (10) по п.4, причем по меньшей мере одна охлаждающая труба (32) и передняя плоскость (40) выполнены способом экструзии, механической обработки, литья или трехмерной печати.

6. Холодильная плита (10) по одному из предшествующих пунктов, причем средний участок (34) по меньшей мере одной охлаждающей трубы (32) имеет круглое, продолговатое или прямоугольное поперечное сечение.

7. Холодильная плита (10) по одному из пп.1-6, причем по меньшей мере одна удлиненная выемка (30) и по меньшей мере одна охлаждающая труба (32) выполнены так, что они обеспечивают самофиксирующуюся компоновку.

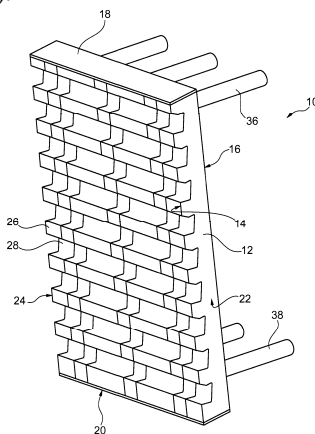
8. Холодильная плита (10) по п.7, причем одно из по меньшей мере одной удлиненной выемки (30), либо по меньшей мере одной охлаждающей трубы (32) включает в себя выступ (48) и причем другое из по меньшей мере одной удлиненной выемки (30) и по меньшей мере одной охлаждающей трубы (32) содержит желобок (50) для приема в него выступа (48).

9. Холодильная плита (10) по одному из пп.1-8, причем по меньшей мере одно из ребер (26) корпуса (12) и по меньшей мере одно из ребер (44) охлаждающей трубы (32) снабжены взаимодействующими сквозными отверстиями (56, 58), причем сквозные отверстия (56, 58) являются выставленными соосно, когда по меньшей мере одна охлаждающая труба (32) расположена по меньшей мере в одной удлиненной выемке (30), и причем в сквозных отверстиях (56, 58) расположен болт (60).

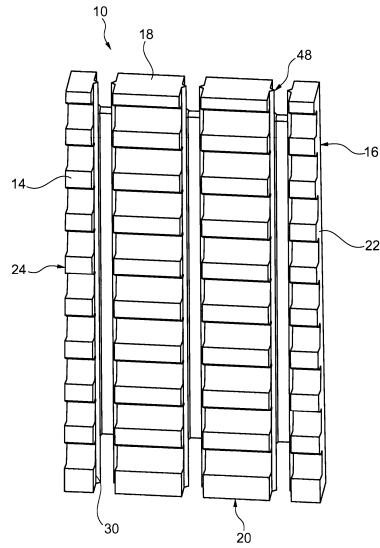
10. Холодильная плита (10) по п.9, причем болт (60) включает в себя резьбовые концы стержня и причем для взаимодействия с концами стержня предусмотрены гайки (62).

11. Холодильная плита (10) по одному из пп.1-8, причем по меньшей мере одна удлиненная выемка (30) выполнена в передней плоскости (14) в направлении, проходящем, по существу, параллельно боковым плоскостям (22, 24) корпуса (12).

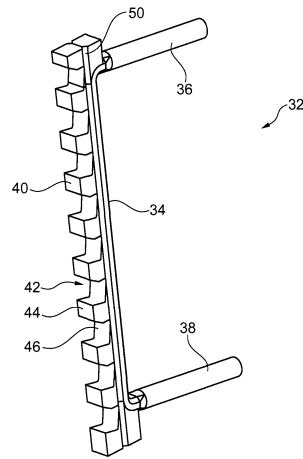
12. Холодильная плита (10) по одному из пп.1-8, причем по меньшей мере одна удлиненная выемка (30) выполнена в передней плоскости (14) в направлении, проходящем, по существу, перпендикулярно боковым плоскостям (22, 24) корпуса (12).



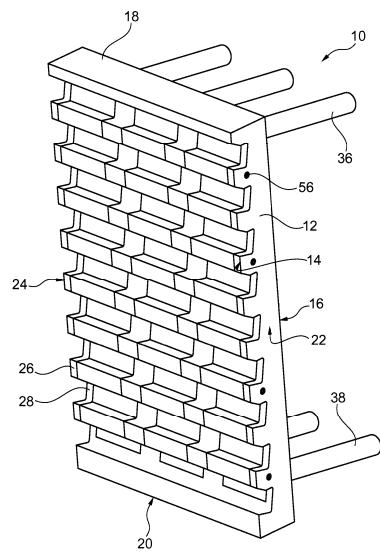
Фиг. 1



Фиг. 2

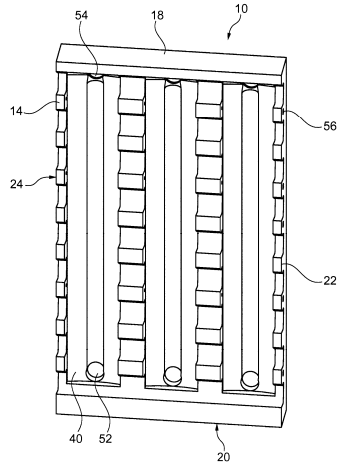


Фиг. 3

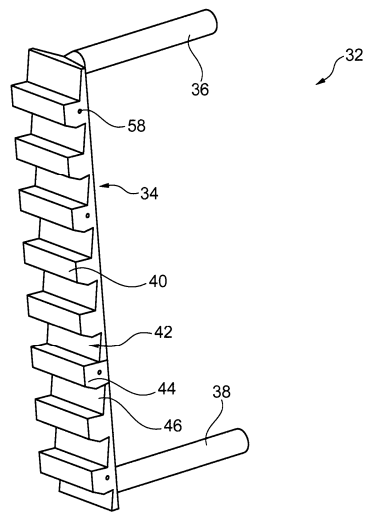


Фиг. 4

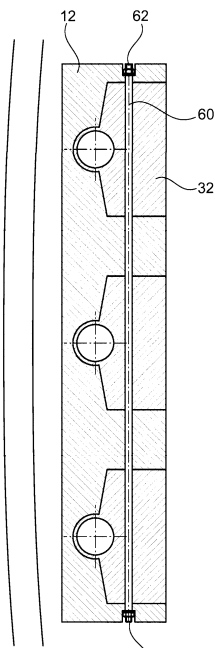




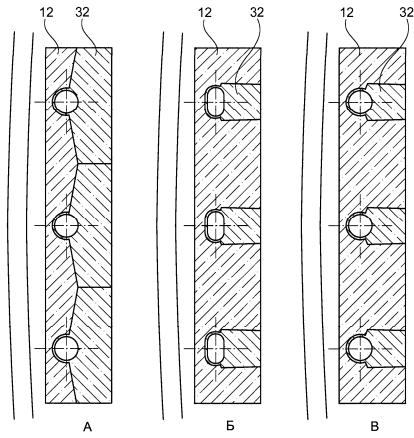
Фиг. 5



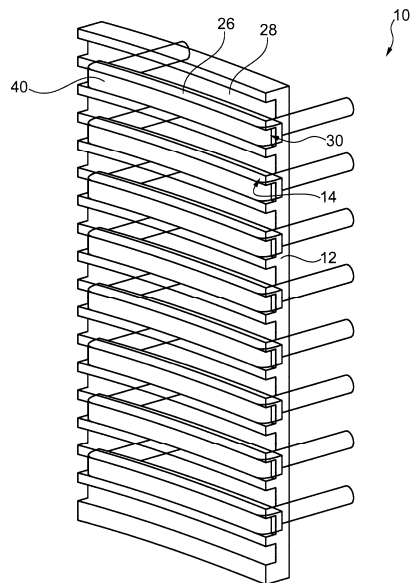
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9