

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045446**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.11.27

(51) Int. Cl. **B65G 11/16** (2006.01)
B65D 90/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
202391117

(22) Дата подачи заявки
2021.10.14

(54) **МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ШТАБЕЛИРУЕМЫХ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПАНЕЛЕЙ**

(31) **63/091,878**

(32) **2020.10.14**

(33) **US**

(43) **2023.08.01**

(86) **PCT/IB2021/059444**

(87) **WO 2022/079650 2022.04.21**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
Эф-Эл-СМИДТ А/С (DK)

(72) Изобретатель:
Барич Зденко (Дэнни) (AU)

(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) **US-A-4319719
WO-A1-2007063554
WO-A1-8604267
US-A1-2017355526
WO-A1-2006060877**

(57) Описывается штабелируемая панель (1) износа для использования в модульной системе (11) штабелируемых износостойких панелей, выполненная с возможностью съемного прикрепления к стенке (10А) или поверхности защищаемого оборудования (10). Штабелируемая панель (1) износа также выполнена с возможностью альтернативного съемного прикрепления к верхней поверхности (2А) другой штабелируемой панели (1) износа в многоярусной конструкции (1', 1'') панели износа. Штабелируемая панель (1) износа образуется основным телом (2), имеющим верхнюю поверхность (2А), нижнюю поверхность (2В) с противоположной от верхней поверхности (2А) стороны и центральное отверстие (4), проходящее сквозь верхнюю (2А) и нижнюю (2В) поверхности. Центральное отверстие (4) выполнено с возможностью введения в него либо крепежного элемента (5) или дистанционного адаптера (6), и/или создавать опору для части (5А, 5В) крепежного элемента (5) или нижней части (6Е) внешней поверхности дистанционного адаптера (6).

045446
B1

045446
B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к модульной системе 11 штабелируемых износостойких панелей. Модульная система штабелируемых износостойких панелей содержит некоторое количество штабелируемых панелей 1 износа. Каждая панель 1 износа пригодна для использования как часть облицовки в погрузочно-разгрузочном оборудовании 10 или ударной подушки под таким оборудованием, включающим, помимо прочего, транспортировочные желоба, загрузочные устройства, питательные бункеры, контейнеры, сортировочные устройства, кожухи вентиляторов и т.п.

В частности, настоящее изобретение относится, помимо прочего, к усовершенствованной панели 1 износа, имеющей основное тело 2 из износостойкого материала с расположенным по центру отверстием 4, выполненным с возможностью введения в него крепежного элемента 5 и/или адаптера 6 штабелирования, и используемой в составе модульной системы 11 штабелируемых износостойких панелей.

В некоторых вариантах осуществления, основное тело 2 может быть сплошным. Основное тело 2 может дополнительно иметь одну или более полостей 3, 7 для снижения веса и стоимости панели 1 износа. Внутри этих одной или более полостей 3, 7 может быть, в частности, помещен полимер, например, уретан. Одна или более полостей 3, 7 могут содержать, в частности, ряд сквозных полостей 3 и/или глухих полостей 7.

Уровень техники

Приводимые ссылки на уровень техники не должны рассматриваться как признание того, что они образуют общеизвестные сведения в данной области.

Панели износа обычно используются в добывающей, горнорудной, металлургической, мукомольной промышленности и погрузочно-разгрузочных работах для увеличения долговечности оборудования, снижения простоя при техническом обслуживании и повышения производительности. Такие панели обычно прикрепляются к полу и стенкам транспортировочных желобов, загрузочных устройств, питательных бункеров, контейнеров, сортировочных устройств, кожухов вентиляторов и другого оборудования, где абразивные и агрессивные материалы вызывали бы быстрый износ, для создания области оболочки или облицовки, имеющей скользящий контакт с абразивными материалами, например, дробленой горной породой, углем, рудой, зерном и др.

Существует ряд панелей износа, в частности, раскрытые в патентах US 4307140; 4319719; 5055336; 5705250; 6129967 и 8039075, а также в публикациях №№ WO 2006/060877, WO 2007/063554, WO 86/04267, US 2017/355526. Эти панели, однако, имеют ряд недостатков, в частности, высокую стоимость изготовления, необходимость использования специализированного инструмента для изготовления и сборки, необходимость использования винтов, анкерных креплений, адгезивов или резиновых подложек для скрепления боковых частей панелей износа друг с другом, их сложно разрезать и монтировать на производственном объекте, требуются продолжительные сроки изготовления, и обычно страдают от расщепления и растрескивания. Например, в панелях износа использовались керамические изнашиваемые элементы. Однако когда керамические ребра подвергаются износу, они легко обкалываются. Кроме того, когда керамические изнашиваемые элементы заключаются в полиуретановую или резиновую оболочку, может происходить отслаивание; при использовании, например, процесса горячего гуммирования, термический шок может повредить керамику или другие изнашиваемые элементы и снизить качество продукта; и для изготовления и сборки обычно требуется внешние установки горячего литья, что повышает стоимость и сроки изготовления. Скрепление керамики с другими изнашиваемыми материалами отличается сложностью и низкой надежностью. Кроме того, использование винтов и анкерных креплений для прикрепления изнашиваемых элементов может ослаблять эти элементы, вызывая растрескивание, удорожает изготовление, требует специального инструмента, а сборка на объекте усложнена. Кроме того, когда панели износа собираются вне объекта и доставляются на объект заказчика в собранном виде, при необходимости внесения изменений в размеры и конфигурацию, такие панели сложны для резки и перемещения.

Для преодоления упомянутых недостатков, свойственных известным устройствам, заявитель и автор настоящего изобретения разработали технологию панелей динамического износа FerroCer® (описана в патенте US 10543985). Настоящее изобретение направлено на совершенствование технологии FerroCer® и существующей номенклатуры продукта для повышения гибкости, расширения области применения, функциональности и использования модульного принципа построения.

Задачи изобретения

Задачей настоящего изобретения является создание усовершенствованной системы панелей износа, в которой преодолены или нейтрализованы один или более из описанных выше недостатков или сложностей, или по меньшей мере предложена полезная альтернатива.

Одной задачей вариантов осуществления является создание системы панелей износа, обеспечивающей штабелирование панелей 1 износа в по меньшей мере двух направлениях (т.е. по вертикали/перпендикулярно к монтажной поверхности стенки 10А и поперечно относительно расположенных рядом панелей 1 износа), предоставляя, тем самым, пользователям дополнительную защиту от износа в некоторых областях 9 оборудования 10, которые могут быть подвержены большему износу, чем другие

области 8 оборудования 10, износ которых может быть меньше.

Другой задачей вариантов осуществления является предоставление возможности использования одного болта 5 для установки штабелем нескольких основных тел 2 панелей износа на стену 10А оборудования 10 так, чтобы конструктивная целостность установки нескольких штабелированных основных тел 2 панели износа не ухудшалась при износе головки 5А болта.

Другой задачей вариантов осуществления является использование одного болта 5 для установки штабелем нескольких основных тел 2 панели износа так, чтобы штабель из нескольких основных тел 2 панели износа не расшатывался или не отделялся от стенки 10А оборудования при износе головки 5А болта.

Другой задачей вариантов осуществления является создание системы, в которой стенка 10А оборудования 10 может, в частности, иметь самую разную толщину защиты от износа в разных местах 8, 9 оборудования 10.

Другой задачей вариантов осуществления является создание системы, в которой защита от износа может быть разработана с учетом прогнозируемого износа и/или предпочтений заказчика.

Другой задачей вариантов осуществления является создание износостойкой накладки/системы защиты, в которой, в частности, могут быть увеличены интервалы обслуживания и/или оптимизированы и минимизированы простои оборудования при обслуживании.

Другой задачей вариантов осуществления является создание экологически более чистой, ориентированной на охрану окружающей среды износостойкой облицовки/системы защиты от износа, в которой сведены к минимуму потери на отходы.

Другой задачей вариантов осуществления является создание износостойкой облицовки/системы защиты от износа, отличающейся хорошей эргономикой и рентабельностью для конечных пользователей в широкой области применений и оборудования 10.

Другие предпочтительные цели настоящего изобретения будут очевидны из следующего далее описания.

Раскрытие изобретения

В соответствии с вариантами осуществления изобретения, может быть предложена штабелируемая панель (1) износа. Штабелируемая панель (1) износа может быть выполнена с возможностью использования в составе модульной системы (11) штабелируемых износостойких панелей. Штабелируемая панель (1) износа может быть выполнена с возможностью съемного прикрепления к подлежащей защите стенке (10А) или поверхности оборудования (10), и также может быть приспособлена в альтернативном варианте к съемному креплению к верхней поверхности (2А) другой штабелируемой панели (1) износа в многоярусной конструкции (1', 1'') панелей износа. Штабелируемая панель (1) износа содержит основное тело (2), имеющее верхнюю поверхность (2А), нижнюю поверхность (2В), расположенную напротив верхней поверхности (2А). Основное тело (2) имеет центральное отверстие (4), проходящее сквозь верхнюю (2А) и нижнюю (2В) поверхности. В центральное отверстие (4) может вставляться крепежный элемент (5) или дистанционный (проставочный) адаптер (6). Центральное отверстие (4) может быть выполнено, в частности, с возможностью удержания части (5А, 5В) крепежного элемента 5 или нижней части (6Е) внешней поверхности дистанционного адаптера (6).

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, крепежный элемент (5) может быть выполнен в виде болта (5), имеющего головку (5А). Центральное отверстие (4) основных тел (2) может быть, в частности, выполнено с возможностью создания опоры для нижней поверхности (5В) головки, находящейся под головкой (5А).

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, нижняя часть (6Е) внешней поверхности дистанционного адаптера (6) может иметь коническую поверхность, округлую поверхность или скошенную поверхность. Преимуществом конической поверхности, округлой поверхности или скошенной поверхности является, в частности, то, что они могут быть выполнены с возможностью отклонения дистанционного адаптера (6) в положение коаксиального совмещения с центральным отверстием (4).

В некоторых вариантах осуществления, штабелируемая панель (1) износа может быть частью многоярусной конструкции (1', 1'') панелей износа. Многоярусная конструкция (1', 1'') панелей износа может, в частности, быть двухъярусной сборкой панелей (1') износа, или трехъярусной сборкой панелей (1'') износа.

Например, многоярусная конструкция (1', 1'') панелей износа в соответствии с вариантами осуществления может включать первое основное тело (2) и второе основное тело (2). Первое основное тело (2) может быть выполнено с возможностью ее съемного прикрепления к стенке (10А) или поверхности защищаемого оборудования (10). Первое основное тело (2) может иметь первое центральное отверстие (4), с помещенным в нем дистанционным адаптером (6). Нижняя поверхность (2В) второго основного тела (2) может быть помещена на верхнюю поверхность (2А) первого основного тела (2). Второе основное тело (2) может иметь второе центральное отверстие (4), в которое вставлена головка (5А) крепежного элемента (5). Первое и второе основные тела (2) могут быть идентичными.

В некоторых вариантах осуществления, дистанционный адаптер (6) может иметь отверстие (6В), имеющее, в частности, внутреннюю резьбу (6С), обеспечивающую резьбовое соединение с имеющим

внешнюю резьбу стержнем (5С) крепежного элемента (5). Крепежный элемент (5) может быть, в частности, выполнен с возможностью резьбового соединения с гайкой (5Е), например, гайкой (5Е), устанавливаемой на обратной стороне стенки (10А) или поверхности.

В некоторых вариантах осуществления, основное тело (2) может, в частности, иметь несколько полостей (3, 7). В соответствии с некоторыми вариантами осуществления, несколько полостей (3, 7) могут быть, в частности, выполнены в виде некоторого количества сквозных полостей (3), проходящих через верхнюю поверхность (2А) и нижнюю поверхность (2В) основного тела (2). Некоторым количеством сквозных полостей (3) могут быть, в частности, одна или более одной (несколько).

В некоторых вариантах осуществления, несколько полостей (3, 7) могут быть, в частности, выполнены в виде глухих полостей (7, 7А, 7В), проходящих в верхнюю поверхность (2А) основного тела и/или нижнюю поверхность (2В) основного тела (2). Некоторым количеством сквозных полостей (3) могут быть, в частности, одна или более одной (несколько), без ограничения.

В некоторых вариантах осуществления, несколько полостей (3, 7) могут, в частности, иметь сужение (3А, 3В). В некоторых вариантах осуществления, несколько полостей (3, 7, 7А, 7В), в частности, содержат полимер или заполнены им. В некоторых вариантах, полимером может быть, в частности, уретан или жесткий каучук (в частности, полиуретан).

Также раскрывается способ установки штабелируемой панели (1) износа на стенку (10А) или поверхность части оборудования (10), при этом штабелируемая панель (1) износа является частью модульной системы (11) штабелируемых износостойких панелей.

В соответствии с вариантами осуществления, способ включает шаг использования основного тела (2), описанного выше. Способ далее включает шаг введения крепежного элемента (5) через центральное отверстие (4) основных тел (2). Далее способ включает шаг фиксации крепежного элемента (5) внутри центрального отверстия (4) так, что часть крепежного элемента (5) входит в зацепление с частью поверхности центрального отверстия (4). Способ далее включает шаг предотвращения дальнейшего прохождения крепежного элемента (5) за пределы нижней поверхности (2В) основного тела (2), с использованием центрального отверстия (4). Способ также включает шаг навинчивания гайки (5Е) на имеющий внешнюю резьбу стержень (5С) крепежного элемента (5). Имеющий внешнюю резьбу стержень (5С) может иметь резьбу по всей длине. Способ также включает шаг закрепления основного тела (2), для предотвращения ее перемещения относительно стенки (10А) или поверхности части оборудования (10) путем затягивания гайки (5Е) относительно имеющего внешнюю резьбу стержня (5С) крепежного элемента (5).

В некоторых вариантах осуществления, может потребоваться обеспечить дополнительную защиту от износа (например, конструкцией с двухъярусными панелями (1') износа) в некоторых местах стенки (10А) или поверхности части оборудования (10). В таких вариантах осуществления, способ может также содержать шаги использования второго идентичного основного тела (2), размещения этой второго идентичного основного тела (2) под основным телом (2) так, что нижняя поверхность (2В) основного тела (2) располагается в непосредственной близости от верхней поверхности (2А) второго идентичного основного тела (2); введения описанного ранее дистанционного адаптера (6) внутрь центрального отверстия (4) второго идентичного основного тела (2), причем дистанционный адаптер (6) имеет отверстие (6В), снабженное внутренней резьбой (6С); и введения в зацепление внутренней резьбы (6С) с имеющим внешнюю резьбу стержнем (5С) крепежного элемента (5) перед шагом навинчивания гайки (5Е) на имеющий внешнюю резьбу стержень (5С) крепежного элемента (5).

В некоторых вариантах осуществления, может потребоваться обеспечить еще дополнительную защиту от износа (например, конструкцией (1'') с трехъярусным расположением панелей износа) в некоторых местах стенки (10А) или поверхности части оборудования (10). В таких вариантах осуществления, способ может также включать шаги: использования третьего идентичного основного тела (2), описанного ранее; размещения этого третьего идентичного основного тела (2) ниже или выше второго идентичного основного тела (2) так, что нижняя поверхность (2В) второго идентичного основного тела (2) располагается в непосредственной близости от верхней поверхности (2А) третьего идентичного основного тела (2), или так, что нижняя поверхность (2В) третьего идентичного основного тела (2) располагается в непосредственной близости от верхней поверхности (2А) второго идентичного основного тела (2); введения другого дистанционного адаптера (6), идентичного дистанционному адаптеру (6), введенному во второе идентичное основное тело (2), внутрь центрального отверстия (4) третьего идентичного основного тела (2); и введения в зацепление внутренней резьбы (6С) другого дистанционного адаптера (6) с имеющим внешнюю резьбу стержнем (5С) крепежного элемента (5) перед шагом навинчивания гайки (5Е) на имеющий внешнюю резьбу стержень (5С) крепежного элемента (5).

Далее раскрывается модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей может включать: несколько основных тел (2), описанных выше; несколько дистанционных адаптеров (6), описанных выше; и несколько крепежных элементов (5), описанных выше. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей может быть выполнена с возможностью прикрепления единственного из нескольких основных тел (2) к стенке (10А) или поверхности части оборудования (10) посредством единственного из нескольких крепежных элементов (5). Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей может быть выполнена с

возможностью прикрепления двух из нескольких основных тел (2) к стенке (10А) или поверхности части оборудования (10) посредством единственного из нескольких крепежных элементов (5) и единственного из нескольких дистанционных адаптеров (6). Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей может быть выполнена с возможностью прикрепления трех из нескольких основных тел (2) к стенке (10А) или поверхности части оборудования (10) посредством одного из нескольких крепежных элементов (5) и двух из нескольких дистанционных адаптеров (6). Как показано на фиг. 19, несколькими крепежными элементами (5) могут быть болты с имеющими внешнюю резьбу стержнями (5С) разной длины.

Другие признаки и преимущества настоящего изобретения будут очевидны из следующего далее подробного описания.

Краткое описание чертежей

В качестве примера далее будут более подробно рассмотрены предпочтительные варианты осуществления со ссылкой на приложенные чертежи.

На фиг. 1 и 2 представлены фотографии, иллюстрирующие проблемы, связанные с особенностями сосредоточенного износа в оборудовании 10. На фиг. 1 приведено изображение области 9, подверженной износу высокой сосредоточенности, и области 8, с износом меньшей сосредоточенности, наложенное на новую известную в уровне техники систему панели износа, установленную на оборудовании 10.

На фиг. 2 показана изношенная панель износа из фиг. 1, в которой вся панель износа подлежит замене, несмотря на то, что большая часть панели износа в области 8 все еще осталась пригодной для эксплуатации. В отдаленных районах мира может оказаться нерентабельной транспортировка столь больших и тяжелых изношенных панелей износа на переработку. Это повышает общий углеродный след и совокупные производственные расходы (ОРЕХ - от англ. Overall Operational Expenditures);

на фиг. 3 представлен вид сверху в плане панели 1 износа, в соответствии с частными вариантами осуществления изобретения;

на фиг. 4 представлен вид сбоку поперечного сечения панели 1 износа, показанной на фиг. 3;

на фиг. 5 представлен вид сбоку поперечного сечения двухъярусной панели 1' износа, в соответствии с частными вариантами осуществления изобретения;

на фиг. 6 представлен вид сбоку поперечного сечения трехъярусной панели 1" износа, в соответствии с частными вариантами осуществления изобретения;

на фиг. 7 представлен перспективный вид панели износа, показанной на фиг. 3 и 4;

на фиг. 8 представлен перспективный вид двухъярусной панели 1' износа, показанной на фиг. 5;

на фиг. 9 представлен перспективный вид трехъярусной панели 1" износа, показанной на фиг. 6;

на фиг. 10-12 показаны, соответственно, вид в плане, вид сверху и вид поперечного сечения дистанционного адаптера 6, в соответствии с частными вариантами осуществления изобретения;

на фиг. 13 представлен вид сверху в плане основного тела 2 панели 1 износа в соответствии с некоторыми частными вариантами осуществления изобретения;

на фиг. 14 и 15 представлены в перспективе два разных вида поперечного сечения основного тела 2 панели износа, в соответствии с некоторыми частными вариантами осуществления изобретения;

на фиг. 16 иллюстрируется одно возможное частное применение панелей 1 износа и многоярусных панелей 1', 1" износа в оборудовании 10, в соответствии с некоторыми частными вариантами осуществления изобретения;

на фиг. 17 одна возможная частная конструкция модульной системы штабелируемых износостойких панелей, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения. В показанной частной конструкции используются, в частности, как однослойные панели 1 износа, так и двухъярусные 1' панели 1 износа;

на фиг. 18 показана другая возможная частная конструкция модульной системы штабелируемых износостойких панелей, демонстрирующая, что комбинации двух- 1', трех- 1" и/или однослойных панелей 1 износа могут быть установлены на стенке 10А части оборудования 10, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения.

На фиг. 19, показана возможная модульная система 11 штабелируемых износостойких панелей, и как одно-, двух- и трехъярусные панели 1, 1', 1" могут быть установлены на стенку 10А оборудования 10. Как показано, крепежные элементы 5 в системе 11 могут иметь, в частности, разную длину.

Подробное описание чертежей

На фиг. 3-18 иллюстрируются варианты осуществления модульной системы 11 штабелируемых износостойких панелей в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг. 3 и 4 показана панель 1 износа, имеющее основное тело/плиту 2, частично или целиком формирующее подложку из противоизносного материала. Основное тело 2, предпочтительно, выполнено из износостойкого материала, например металла. В некоторых вариантах осуществления, основное тело 2 может состоять из стойкого материала, например стали. Сталью может быть карбидосталь, высокоуглеродистая сталь, марганцевая сталь, высокохромистая сталь, инструментальная сталь, металлокерамика или сталь, содержащая карбид, например, сплав карбида с вольфрамом.

Предполагается, что для менее ответственных применений основное тело 2 может состоять из твер-

дого полимера, например, ПЭЭК (полиэфирэфиркетона), полиэтилена (например, ПВП (полиэтилен высокой плотности), СВМПЭ (сверхвысокомолекулярного полиэтилена)), полиэфира (ПЭТФ), нейлонового пластика, фибerglassа или резины.

Основное тело 2 может состоять из одного материала или смеси материалов (например, композита или сплава).

Основное тело 2 имеет верхнюю поверхность 2А и нижнюю поверхность 2В. Нижняя поверхность 2В расположена с противоположной от верхней поверхности 2А стороны. Основное тело 2 может быть однородным и сплошным по своей вертикальной защитной толщине (например, сплошная плита), но, как показано, варианты осуществления могут содержать одну или более полостей 3, 7, ограниченных несколькими стенками полости. В некоторых вариантах осуществления, полостью может быть сквозная полость 3. В некоторых вариантах осуществления, полость может включать глухую полость 7. Для использования, число выполненных в основном теле 2 полостей 3, 7 может быть разным.

В некоторых вариантах осуществления, в основном теле 2 может быть, образована сквозная полость 3, имеющая верхнее сужение 3А, расширяющееся к верхней поверхности 2А, и/или нижнее сужение 3В, расширяющееся к нижней поверхности 2В. В некоторых вариантах осуществления, в верхней поверхности 2А основного тела 2 может быть образована глухая полость 7 в виде глухой полости 7А верхней поверхности. В некоторых вариантах осуществления, глухая полость 7 может быть образована в нижней поверхности 2В основного тела 2 в виде глухой камеры 7В нижней поверхности. Такая глухая полость 7А верхней поверхности может, в частности расширяться к верхней поверхности 2А основного тела 2. Глухая полость 7В нижней поверхности может, в частности, расширяться к нижней поверхности 2В.

Следует понимать, что описанные полости 3, 7 могут быть, в частности, сужающимися или могут иметь прямые стенки (т.е. иметь неизменное поперечное сечение по одной или более осям). Более того, следует понимать, что описанные здесь полости 3, 7 могут, в частности, иметь любую форму поперечного сечения, включая, в частности, круглую, многоугольную или многоугольную с одной или более скругленными сторонами. Как можно судить по чертежам, по ребрам, углам или граничным частям основного тела 2 могут быть сделаны скругления/галтели и/или фаски вблизи полостей 3, 7.

Например, как показано на чертежах, полости 3, 7 могут, в частности, иметь в основном треугольное поперечное сечение, в основном прямоугольное/квадратное поперечное сечение и/или сечение в форме песочных часов. В некоторых вариантах осуществления, части поверхности полостей могут иметь форму усеченной пирамиды. Эти пирамиды могут быть в частности, прямоугольными (т.е., четырехсторонними) пирамидами или треугольными (т.е. трехсторонними). Полость 3, 7 может иметь, в частности, другие формы (например, пятиугольные, шестиугольные, восьмиугольные и т.д.), которые хорошо komponуются по верхней поверхности 2А и/или нижней поверхности 2В основного тела 2.

Сквозные полости 3 могут, в частности, проходить через обе, верхнюю и нижнюю поверхности 2А и 2В основного тела 2. Глухие полости 7, 7А, 7В, при их наличии в основном теле 2, могут не проходить через обе, верхнюю и нижнюю поверхности 2А и 2В. В некоторых вариантах осуществления, стенки или внутренние поверхности частей полостей 3, 7 могут быть суживающимися. Например, на виде сбоку в плане (вертикальном) поперечного сечения (например, как показано на фиг. 4-6, 14 и 15), полости 3, 7 и/или их стенки полостей могут иметь увеличивающуюся или уменьшающуюся ширину по глубине/толщине основного тела 2. На виде сверху (горизонтальном) поперечного сечения (например, на виде в плане (горизонтальном) на фиг. 3 и 13) одна или более полостей 3, 7 могут быть, в частности, в основном прямоугольными или треугольными. В других вариантах осуществления, на виде в плане (горизонтальном) поперечного сечения (например, на фиг. 3 и 13), одна или более из полостей 3, 7 и стенки полостей могут, в частности, принимать другие формы, например, круглую, треугольную, четырехугольную, пятиугольную, неправильного пятиугольника, многоугольную.

Стенки полости, образующие каждую сторону или часть внутренней поверхности, по меньшей мере, одной полости 3, 7, могут быть шероховатыми для лучшего сцепления с вводимым внутрь полимерным материалом, в по меньшей мере, одной полости 3, 7. В некоторых вариантах осуществления, в некоторые или во все полости 3, 7 может, в частности, вводиться полимерный материал, например, уретан. Предполагается, что в пределах области притязаний и существа изобретательского замысла внутри основного тела 2 могут использоваться различные комбинации форм и размеров полостей 3, 7.

Как ясно показано, в частности, на фиг. 4-6, на виде поперечного сечения сбоку в плане (вертикальном) полости 3,7, сделанные в основном теле 2, могут уменьшаться по ширине к центральной области основного тела 2, и могут увеличиваться по ширине по мере приближения к верхней поверхности 2А и нижней поверхности 2В основного тела 2, формируя, тем самым, профиль поперечного сечения в виде песочных часов на виде поперечного сечения сбоку в плане (вертикальном). Представляется, однако, что, хотя это и не показано, полость (например, одна или более сквозных полостей 3), имеющаяся в основном теле 2, может, в другом варианте, иметь стенки полости, образующие одно сужение, проходящее между верхней поверхностью 2А и нижней поверхностью 2В (например, когда ширина между стенками полости постепенно увеличивается или уменьшается только в одном направлении между верхней поверхностью 2А и нижней поверхностью 2В, формируя тем самым трапециевидальное поперечное сечение на виде по-

перечного сечения сбоку в плане (вертикальном).

В некоторых вариантах осуществления, стенки полости, образующие внутренние поверхности полостей 3, 7, могут менять ширину по глубине полостей. В некоторых вариантах осуществления, одна, некоторые или все из полостей 3, 7, могут иметь стенки полостей, расположенные друг от друга в основном на одном расстоянии вдоль направления от верхней поверхности 2А до нижней поверхности 2В (т.е., не суживающиеся стенки полости). Формы, размеры и/или ширина поперечного сечения у полостей 3 и 7 в основном теле 2 могут, в частности, меняться от полости к полости 3, 7, либо могут быть в основном одинаковыми или одинаковыми. В некоторых вариантах осуществления, некоторые из полостей 4 и стенок 5 полостей могут, в частности, различаться (например, иметь различные формы поперечных сечений и/или размеры на по меньше одном виде поперечного сечения сбоку в плане (вертикальном) или сверху в плане (горизонтальном).

Как показано на фиг. 3, панель 1 износа может, помимо одной или более опциональных полостей 3, 7, 7А, 7В, иметь также и центральное отверстие 4. Центральное отверстие 4 может быть, в частности, выполнено с возможностью введения болта 5 в него и/или сквозь него. Как демонстрируется в показанном частном варианте осуществления, центральное отверстие 4 может иметь верхнее сужение 4А, проходящее от верхней поверхности 2А основного тела до нижней поверхности 2В. Верхнее сужение 4А может быть минимальным, в частности, более 0 градусов и менее 30 градусов, например, 5-20 градусов относительно оси центрального отверстия 4. Центральное отверстие 4 может иметь показанное нижнее сужение 4В, служащее конической опорной поверхностью для нижней поверхности 5В головки головки 5А болта 5. В альтернативном варианте, нижнее сужение 4В может служить конической опорной поверхностью для нижнего сужения 6Е адаптера 6 штабелирования, как будет понятно из фиг. 4 и 5. Нижнее сужение 4В может иметь самоцентрирующуюся усеченносферическую или усеченноконическую поверхность. Нижнее сужение 4В может иметь, в частности, форму полки или выступающего по радиусу внутрь фланца.

Для установки одноярусной панели 1 износа, как это показано на фиг. 1 и 7, болт 5 может помещаться внутрь центрального отверстия 4, а его имеющий внешнюю резьбу стержень 5С пропускаться через нижнюю поверхность 2В основного тела 2. Далее имеющий внешнюю резьбу стержень 5С может проходить через стенку 10 части оборудования 10, при этом для прикрепления основного тела 2 к стенке 10А может быть использована шайба или стопорное кольцо 5D и гайка 5Е, а болт 5 и гайка 5Е могут быть затянуты с использованием конструктивного элемента 5F, создающего крутящий момент. За счет того, что нижняя поверхность 5В головки 5А болта прилагают давление на нижнее сужение 4В центрального отверстия 4, нижняя поверхность 2В основного тела 2 прижимается к стенке 10А.

На фиг. 5, 8 и 17 показано, как на части стенки 10А может быть установлена двухъярусная панель 1' износа. Двухъярусная панель 1' износа включает второе основное тело 2, расположенное над первым основным телом 2 так, что нижняя поверхность 2В первого основного тела прилегает к стенке 10А, верхняя поверхность 2А первого основного тела 2 вплотную прилегает к нижней поверхности 2В второго основного тела, а верхняя поверхность 2А второго основного тела открыта воздействию абразивного материала, обрабатываемого оборудованием 10, имеющим стенку 10А. Нижняя поверхность 5В головки головки 5А болта 5 входит в зацепление с нижним сужением 4В второго основного тела 2, а имеющий внешнюю резьбу стержень 5С болта 5 проходит через отверстие 6В и входит в зацепление с внутренней резьбой 6С адаптера 6 штабелирования, установленного внутри центрального отверстия 4 первого основного тела 2, прилегающей к стенке 10А. В системе 11 могут использоваться крепежные элементы 5 различной длины. Имеющий внешнюю резьбу стержень 5С каждого крепежного элемента 5 может, в частности, иметь резьбу по всей длине стержня.

Адаптер 6 штабелирования, как показано на фиг. 10-12, может иметь форму и размеры, сопрягаемые при введении с центральным отверстием 4 первого основного тела 2. Адаптер 6 штабелирования может содержать верхнее сужение 6D по своей внешней круговой поверхности, которое, в частности, точно или близко сопряжено с верхним сужением 4А центрального отверстия 4. Адаптер 6 штабелирования может, в частности, иметь нижнее сужение 6Е на своей внешней круговой поверхности, которое точно или близко сопряжено с нижним сужением 4В центрального отверстия 4. Высота, ширина, форма и/или размер адаптера 6 штабелирования с высокой точностью соответствуют этим параметрам центрального отверстия 4. При этом более широкая верхняя поверхность 6А адаптера 6 штабелирования располагается вблизи верхней поверхности 2А первого основного тела 2 и нижней поверхности 2В второго основного тела 2. Суженная нижняя поверхность 6F адаптера 6 штабелирования при этом прилегает к стенке 10А и нижней поверхности 2В первого основного тела 2.

Как показано на фиг. 6, 9 и 18 на виде поперечного сечения сбоку в плане (вертикальном), на части стенки 10А могут быть установлены трехъярусные панели 1" износа, в которых три идентичные основные тела 2 уложены одна на другую по вертикали. Преимуществом конструкции трехъярусных панелей 1А" износа является то, что центральные отверстия 4 каждого основного тела могут быть коаксиально совмещены, и то, что один болт 4 может быть использован для прикрепления всех трех основных тел 2 к стенке 10А оборудования 10 благодаря использованию двух адаптеров 6 штабелирования.

Для этого первое основное тело 2, с установленным в ее центральном отверстии 4 дистанционным

адаптером 6, может быть расположено так, что его нижняя поверхность 2В прилегает к стенке 10А, второе основное тело 2, с установленным в его центральном отверстии 4 дистанционным адаптером 6, может быть помещено поверх первого основного тела 2, а третье основное тело 2 может быть установлено поверх второго основного тела. Через центральное отверстие 4 третьего основного тела 2 может быть вставлен единственный болт 5, при этом его имеющий внешнюю резьбу стержень 5С входит в зацепление с внутренней резьбой 6С каждого адаптера 6 штабелирования, проходит через стенку 10А и входит в зацепление с гайкой 5Е. Между гайкой 5Е и стенкой 10А может быть, при необходимости, установлена шайба или стопорное кольцо 5D.

Варианты осуществления настоящего изобретения при их применении могут иметь преимущества за счет установки двух- 1' или трех- 1" ярусных панелей износа в областях 9 оборудования 10, более подверженных сильному износу, и/или экономично обеспечивать защиту одноярусными панелями 1 износа в областях 8 оборудования 10, меньше подверженных воздействию со стороны материала, обрабатываемого оборудованием. Например, как показано на фиг. 17 и 18, большее число основных тел 2 панелей износа может быть штабелировано вблизи областей 9 стенки 10А, испытывающих больший износ, и меньшее число основных тел панелей 2 износа может устанавливаться вблизи областей 8 стенки 10А, испытывающих меньший износ.

Поскольку панели 1, 1', 1" испытывают износ под воздействием абразивных потоков материала, отдельные основные тела 2, подвергающиеся износу, могут быть оставлены изнашиваться дальше (без какого-либо отрицательного воздействия или ослабления крепления лежащих под ними основных тел панелей износа благодаря дистанционным адаптерам); либо, они могут быть удалены и заменены новым основным телом 2 для обеспечения надлежащего функционирования оборудования 10 и защиты стенки 10А. Даже при полном разрушении головки 5А болта 5 за счет эрозионного износа, дистанционные адаптеры 6 остаются скрепленными резьбой с соответствующими частями имеющего внешнюю резьбу стержня 5С, тем самым, сохраняя скрепляющую функцию и целостность болта 5.

Модульная структура модульной системы 11 штабелируемых износостойких панелей может позволить пользователю увеличить промежутки времени между плановым техническим обслуживанием, сократить продолжительность простоя при обслуживании, адаптировать к требованиям пользователя конструктивные решения по защите от износа и/или устранить или снизить опасности, которым подвергаются операторы, благодаря обеспечивающим эргономичность и транспортабельность малому размеру и форме панелей 1, 1', 1" износа.

Частные конструкции, показанные на фиг. 17 и 18, могут в силу своего устройства обеспечивать разделение подводимого материала и/или потоков абразивного материала по нескольким отдельным путям вместо одного центрального канала, тем самым, сводя к минимуму локальный износ за счет более равномерного распределения и износа, и более эффективного распределения характера износа по стенке 10А оборудования. Эта способность, сама по себе, может способствовать повышению прогнозируемого срока службы компонентов в модульной системе 11 штабелируемых износостойких панелей. Таким образом, модульная структура раскрытой модульной системы 11 штабелируемых износостойких панелей предлагает необыкновенную гибкость и множество уникальных и приспособляемых конструкций, обеспечивающих получение износостойких облицовок для различных функциональных задач, применимых для многих промышленных применений.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления, одиночная, не установленная в штабель панель 1 износа может, в частности, иметь размеры примерно 300 мм×300 мм, например в интервале (150 мм - 500 мм)×(150 мм - 500 мм). В других вариантах осуществления, предполагается, что основное тело 2 может иметь размеры 150 мм×150 мм. В других вариантах осуществления, панель 1 износа может быть значительно больше, чем 300 мм×300 мм. Предпочтительно, чтобы вес каждой панели 1 износа составлял менее 50 фунтов, для обеспечения эргономически обоснованного и безопасного решения износостойкой системы облицовки, в котором снижены опасности защемления и не требуется использования подъемников, лебедок, балок, цепей или тяжелого оборудования для установки и удаления из оборудования 10.

Описанные и показанные панели 1 износа представлены исключительно как частные примеры панели 1 износа, в которой может быть применимо изобретение согласно формуле. В описании не предполагается, что изобретение согласно формуле ограничено или применимо только к описанной и показанной здесь панели 1 износа.

В настоящем описании, прилагательные, например, первый и второй и т.д., могут быть использованы только для того, чтобы отличить один элемент или действие от другого элемента или действия, без необходимости требования или подразумевания какого-либо фактического подобного отношения или порядка. Там, где позволяет контекст, ссылка на нечто целое или компонент или шаг (и т.п.) не должна интерпретироваться как ограничение только этим целым, компонентом или шагом, но, напротив, может быть одним или более из этого целого, компонента или шага и т.д.

Приведенное выше описание настоящего изобретения представлено для целей ознакомления специалиста среднего уровня в соответствующей области. Это описание не предполагается исчерпывающим

или ограничивающим изобретение единственным раскрытым вариантом осуществления. Как было упомянуто выше, для этих специалистов в данной области техники будут очевидными многочисленные альтернативы и варианты настоящего изобретения. Соответственно, в то время как были конкретно рассмотрены некоторые альтернативные варианты осуществления, для специалистов будут очевидны и сравнительно легко реализуемы другие варианты осуществления. Изобретение предполагает охват всех альтернатив, модификаций и вариаций настоящего изобретения, которые были описаны здесь, и других вариантов осуществления, попадающих в пределы существа и области притязаний описанного выше изобретения.

В этом описании предполагается, что термины "содержит", "содержащий", "включает", "включающий" или аналогичные термины обозначают неэксклюзивное включение, т.е., способ, система или устройство, содержащие перечень элементов, не включают исключительно эти элементы, но могут также включать и другие не перечисленные элементы.

Перечень ссылочных обозначений.

- 1 - панель износа;
- 1' - двухъярусная панель износа;
- 1" - трехъярусная панель износа;
- 2 - основное тело;
- 2А - верхняя поверхность (основное тело);
- 2В - нижняя поверхность (основное тело);
- 3 - сквозная полость (основное тело);
- 3А - верхняя суживающаяся поверхность (полость);
- 3В - нижняя суживающаяся поверхность (полость);
- 4 - центральное отверстие (основное тело);
- 4А - верхнее сужение (центральное отверстие);
- 4В - нижнее сужение (например, нижняя опорная поверхность для головки 5А, усеченноконическая поверхность, полка, выступающий по радиусу внутрь фланец);
- 5 - болт;
- 5А - головка (болт);
- 5В - нижняя поверхность головки (например, конус, усеченноконическая поверхность);
- 5С - стержень с внешней резьбой (болт);
- 5D - шайба или стопорное кольцо;
- 5Е - гайка;
- 5F - конструктивный элемент для приложения крутящего момента (болт);
- 6 - адаптер штабелирования/дистанционный адаптер;
- 6А - поверхность с расширенным верхом (адаптер штабелирования);
- 6В - отверстие (адаптер штабелирования);
- 6С - внутренняя резьба (отверстие);
- 6D - верхнее сужение (адаптер штабелирования);
- 6Е - нижнее сужение (адаптер штабелирования);
- 6F - суженная нижняя поверхность (адаптер штабелирования);
- 7 - глухая полость (основное тело);
- 7А - глухая полость верхней поверхности (например, суженная);
- 7В - глухая полость нижней поверхности (например, суженная);
- 8 - область, подверженная меньшему износу;
- 9 - область, подверженная сильному износу;
- 10 - оборудование;
- 10А - стенка;
- 11 - модульная система штабелируемых износостойких панелей.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей, содержащая многоярусную конструкцию (1', 1") панелей износа, включающую штабелируемую панель (1) износа, выполненную с возможностью съемного прикрепления к стенке (10А) или поверхности защищаемого оборудования (10), и, альтернативно, с возможностью съемного прикрепления к верхней поверхности (2А) другой штабелируемой панели (1) износа в многоярусной конструкции (1', 1") панелей износа,

причем штабелируемая панель (1) износа включает основное тело (2), имеющее верхнюю поверхность (2А), нижнюю поверхность (2В) с противоположной от верхней поверхности (2А) стороны, и центральное отверстие (4), проходящее через верхнюю (2А) и нижнюю (2В) поверхности, в которое вводится крепежный элемент (5) или дистанционный адаптер (6), и выполненное с возможностью создания опоры для части (5А, 5В) крепежного элемента (5) или нижней части (6Е) внешней поверхности дистанционного адаптера (6), а

многоярусная конструкция (1', 1'') панелей износа включает первое основное тело (2) и второе основное тело (2), причем первое основное тело (2) выполнено с возможностью съемного прикрепления к стенке (10А) или поверхности защищаемого оборудования (10) и имеет первое центральное отверстие (4) с размещенным внутри дистанционным адаптером (6), нижняя поверхность (2В) второго основного тела (2) помещена в непосредственной близости от верхней поверхности (2А) первого основного тела (2), а второе основное тело (2) имеет второе центральное отверстие (4) с размещенной в нем головкой (5А) крепежного элемента (5),

отличающаяся тем, что дистанционный адаптер (6) имеет отверстие (6В) с внутренней резьбой (6С), выполненной с возможностью резьбового соединения с имеющим внешнюю резьбу стержнем (5С) крепежного элемента (5).

2. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по п.1, в которой крепежным элементом (5) является болт (5), имеющий головку (5А).

3. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по любому из предыдущих пунктов, в которой нижняя часть (6Е) внешней поверхности дистанционного адаптера (6) имеет коническую поверхность, округлую поверхность или скошенную поверхность, выполненную с возможностью отклонения дистанционного адаптера (6) в положение коаксиального совмещения с центральным отверстием (4).

4. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по любому из предыдущих пунктов, в которой крепежный элемент (5) выполнен с возможностью резьбового соединения с гайкой (5Е), устанавливаемой на обратной стороне стенки (10А) или поверхности защищаемого оборудования.

5. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по любому из предыдущих пунктов, в которой первое и второе основные тела (2) имеют несколько полостей (3, 7).

6. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по п.5, в которой несколько полостей (3, 7) включают несколько сквозных полостей (3), проходящих через верхнюю поверхность (2А) и нижнюю поверхность (2В) первого и второго основных тел (2).

7. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по п.5 и 6, в которой несколько полостей (3, 7) включают несколько глухих полостей (7, 7А, 7В), проходящих в верхнюю поверхность (2А) первого и второго основных тел (2) и/или нижнюю поверхность (2В) первого и второго основных тел (2).

8. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по любому из пп.5-7, в которой несколько полостей (3, 7) имеют сужение (3А, 3В).

9. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по любому из пп.5-8, в которой несколько полостей (3, 7, 7А, 7В) содержат полимер или заполнены полимером.

10. Модульная система (11) штабелируемых износостойких панелей по п.9, в которой полимером является уретан или жесткий каучук.

11. Способ установки штабелируемой панели (1) износа на стенку (10А) или поверхность части оборудования (10), где штабелируемая панель (1) износа является частью модульной системы (11) штабелируемых износостойких панелей, и при осуществлении способа:

используют первое основное тело (2), имеющее верхнюю поверхность (2А), нижнюю поверхность (2В) с противоположной от верхней поверхности (2А) стороны, и центральное отверстие (4), проходящее через верхнюю (2А) и нижнюю (2В) поверхности, для введения в него крепежного элемента (5) или дистанционного адаптера (6), причем центральное отверстие (4) выполнено с возможностью создания опоры для части (5А, 5В) крепежного элемента (5) или нижней части (6Е) внешней поверхности дистанционного адаптера (6);

вставляют крепежный элемент (5) через центральное отверстие (4) первого основного тела (2);

устанавливают крепежный элемент (5) в центральном отверстии (4) так, чтобы часть крепежного элемента (5) входила в зацепление с частью поверхности центрального отверстия (4);

предотвращают дальнейшее прохождение крепежного элемента (5) за пределы нижней поверхности (2В) первого основного тела (2), используя центральное отверстие (4);

надевают гайку (5Е) на имеющий внешнюю резьбу стержень (5С) крепежного элемента (5); и

фиксируют первое основное тело (2) от перемещения относительно стенки (10А) или поверхности части оборудования (10) путем затягивания гайки (5Е) относительно имеющего внешнюю резьбу стержня (5С) крепежного элемента (5),

отличающийся тем, что:

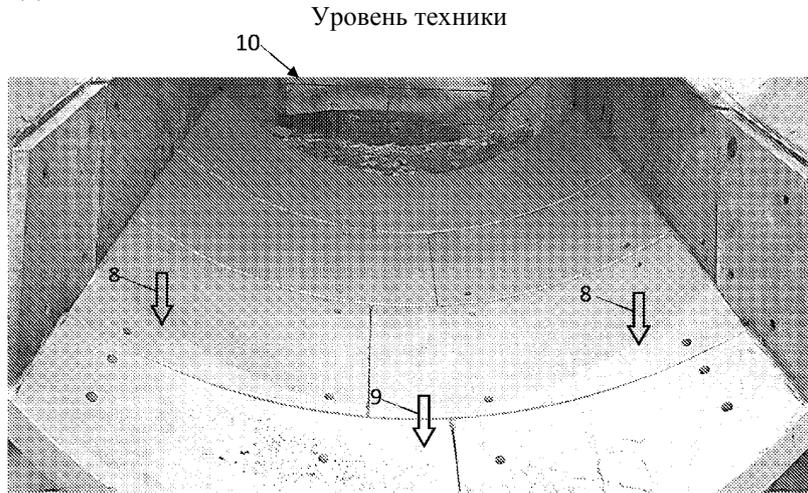
используют второе идентичное основное тело (2), имеющее верхнюю поверхность (2А), нижнюю поверхность (2В) с противоположной от нижней поверхности (2А) стороны и центральное отверстие (4), проходящее через верхнюю (2А) и нижнюю (2В) поверхности, для введения в него крепежного элемента (5) или дистанционного адаптера (6), причем центральное отверстие (4) выполнено с возможностью создания опоры для части (5А, 5В) крепежного элемента (5) или нижней части (6Е) внешней поверхности дистанционного адаптера (6);

помещают второе идентичное основное тело (2) под первым основным телом (2) так, чтобы нижняя поверхность (2В) первого основного тела (2) была в непосредственной близости от верхней поверхности

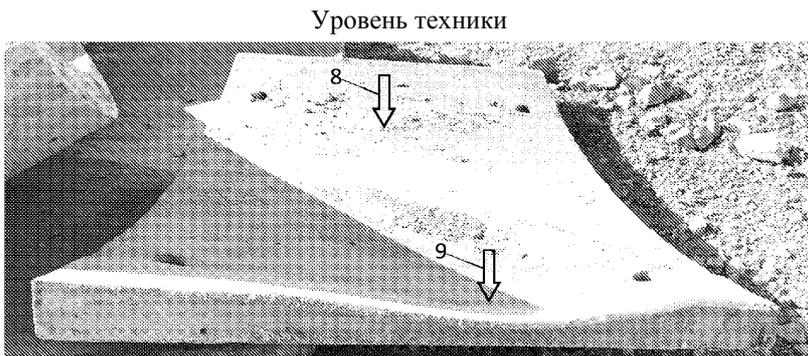
(2А) второго идентичного основного тела (2);

вставляют дистанционный адаптер (6) в центральное отверстие (4) второго идентичного основного тела (2), причем отверстие (6В) дистанционного адаптера (6) имеет внутреннюю резьбу (6С); и

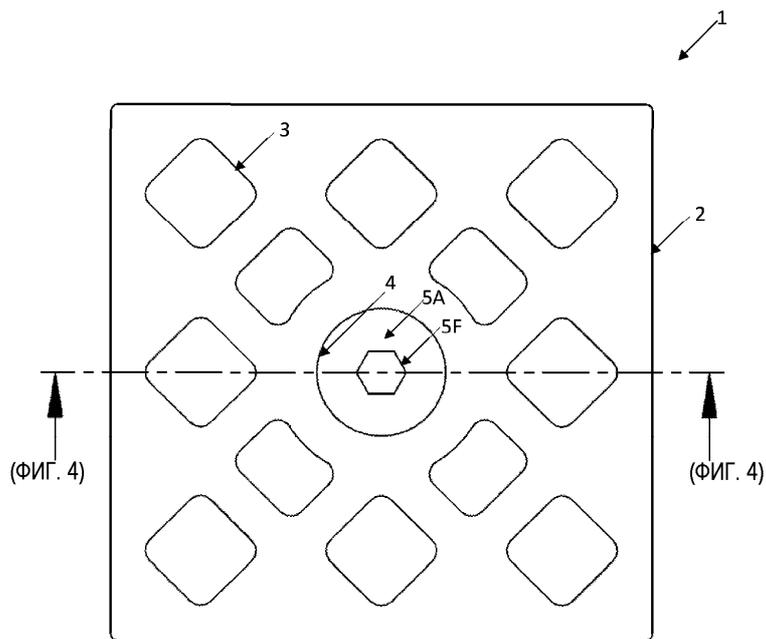
вводят в зацепление внутреннюю резьбу (6С) с имеющим внешнюю резьбу стержнем (5С) крепежного элемента (5) перед шагом надевания гайки (5Е) на имеющий внешнюю резьбу стержень (5С) крепежного элемента (5).



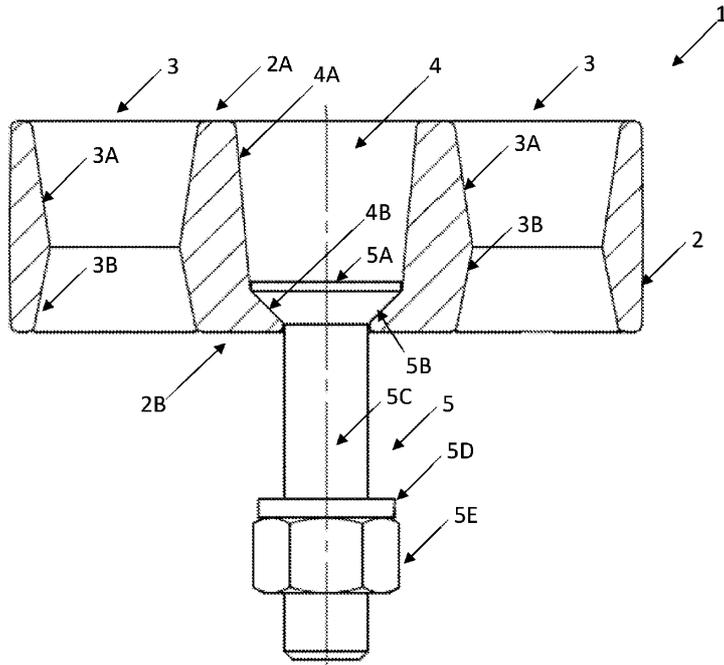
Фиг. 1



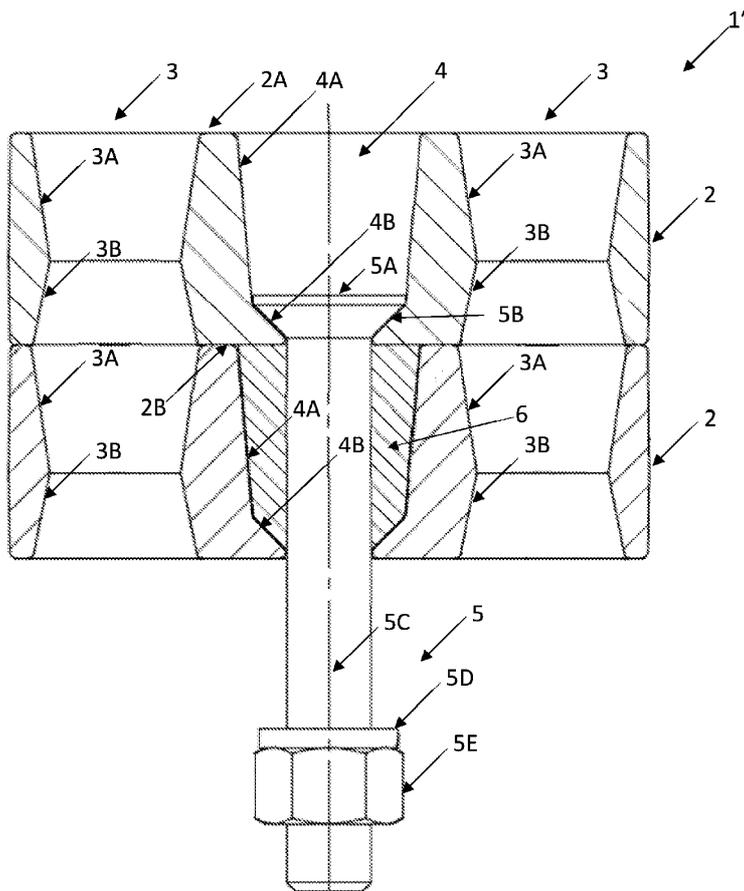
Фиг. 2



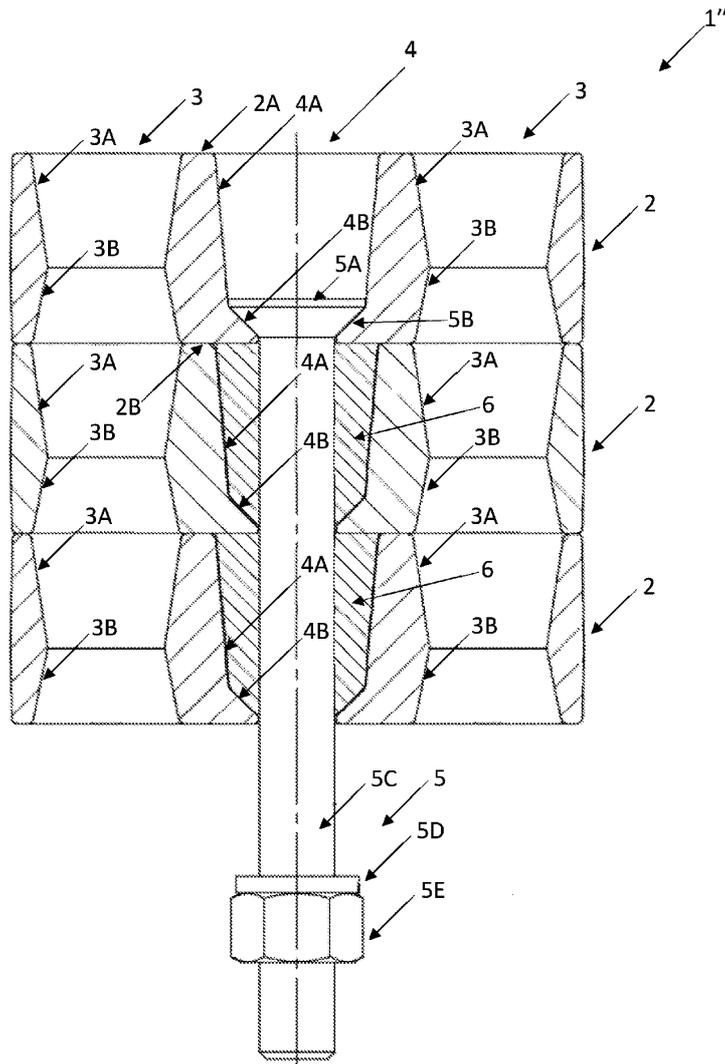
Фиг. 3



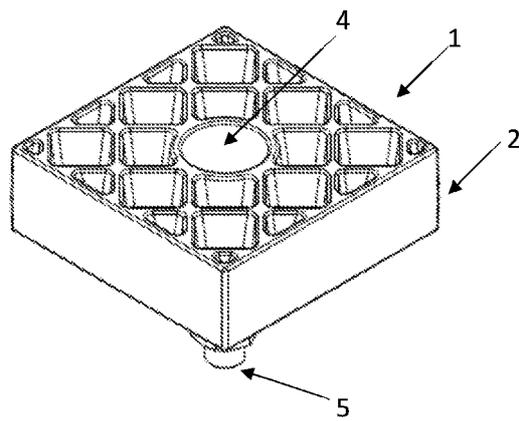
Фиг. 4



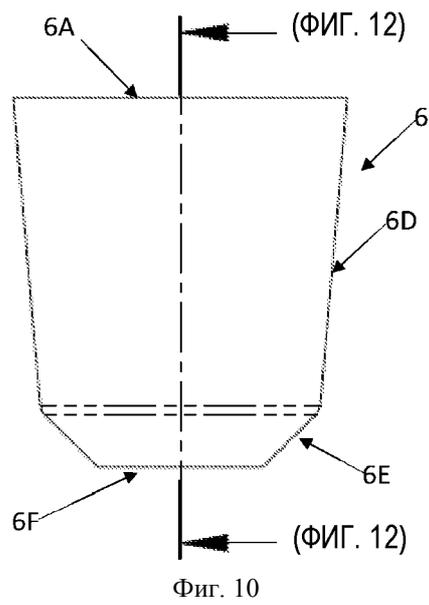
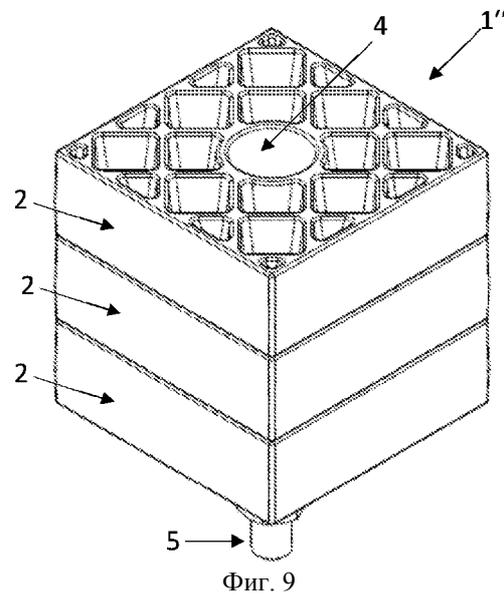
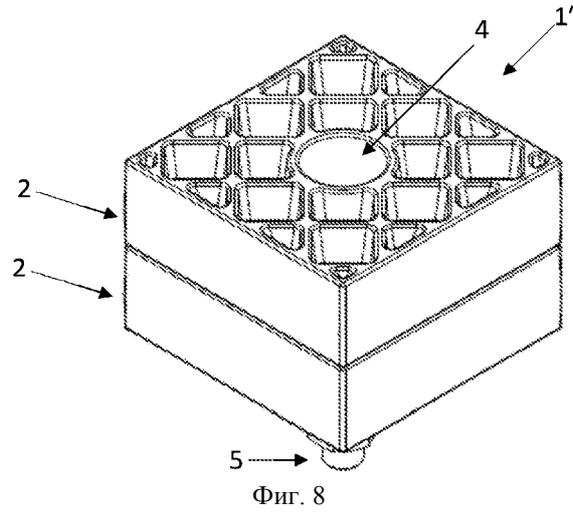
Фиг. 5

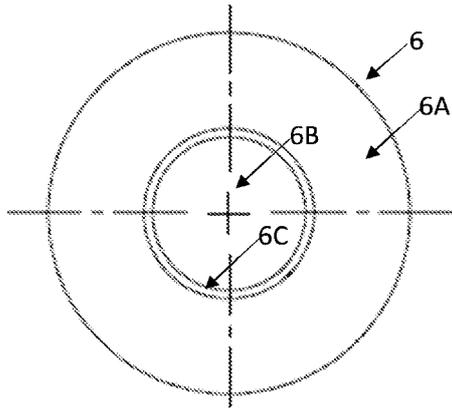


Фиг. 6

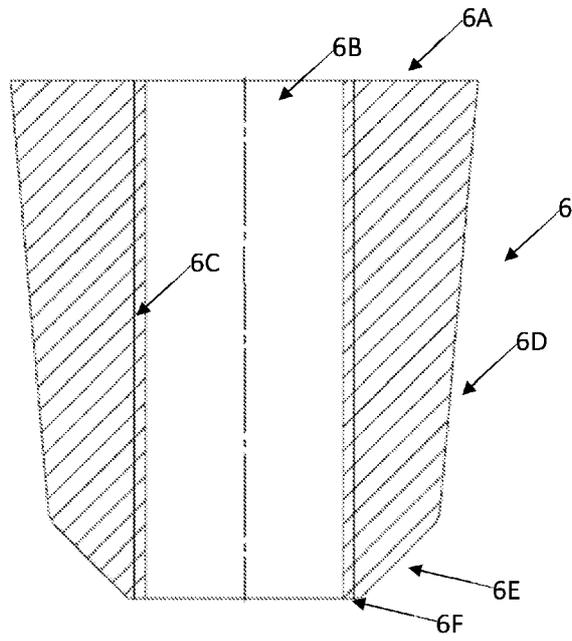


Фиг. 7

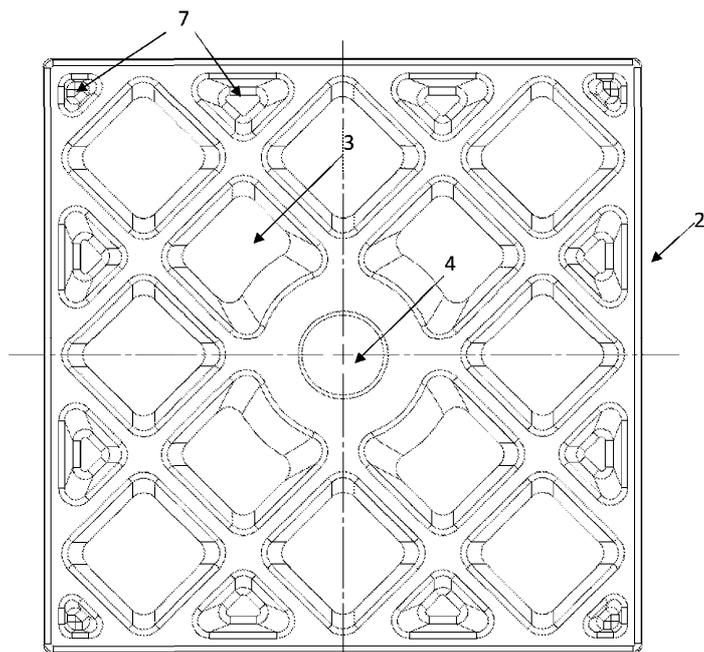




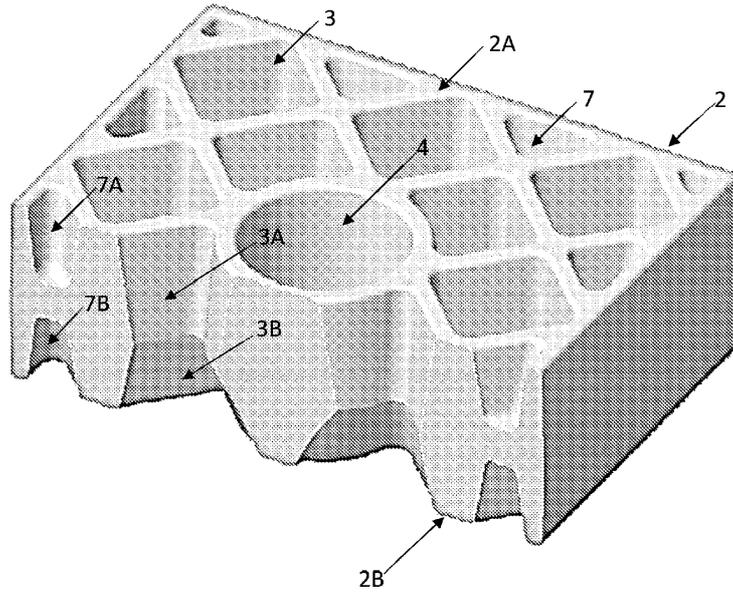
Фиг. 11



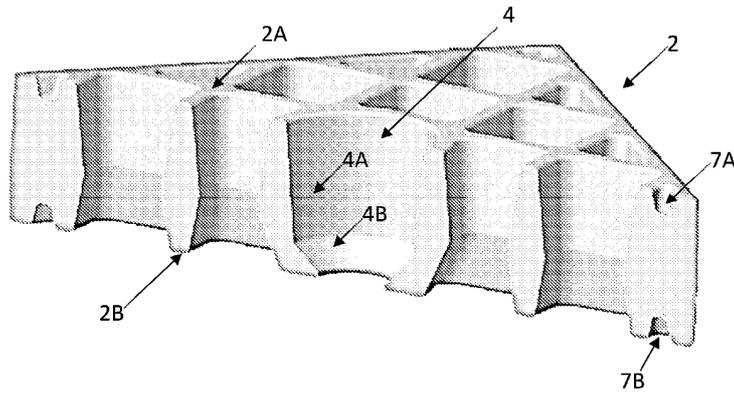
Фиг. 12



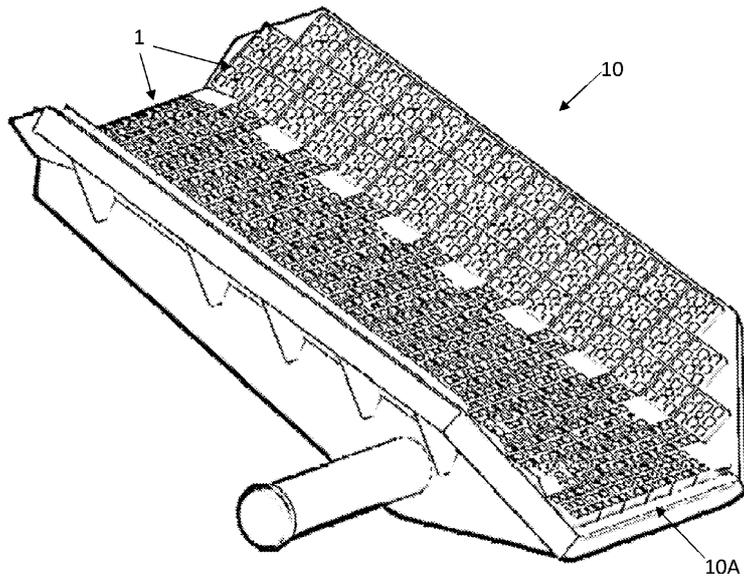
Фиг. 13



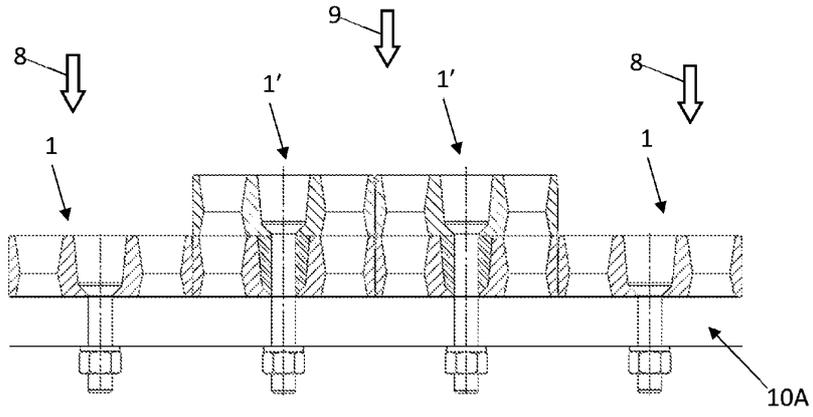
Фиг. 14



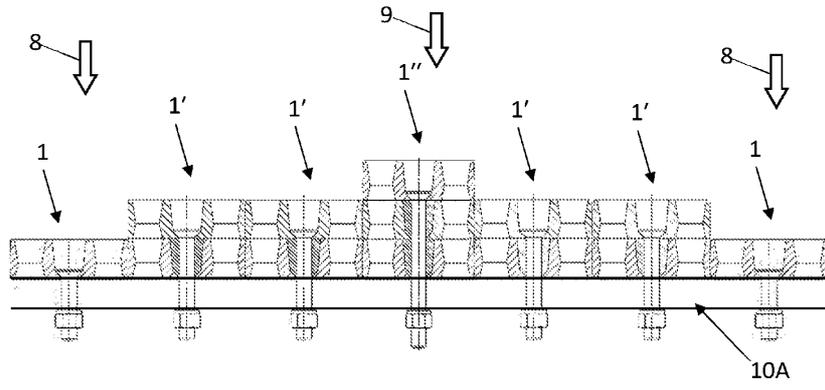
Фиг. 15



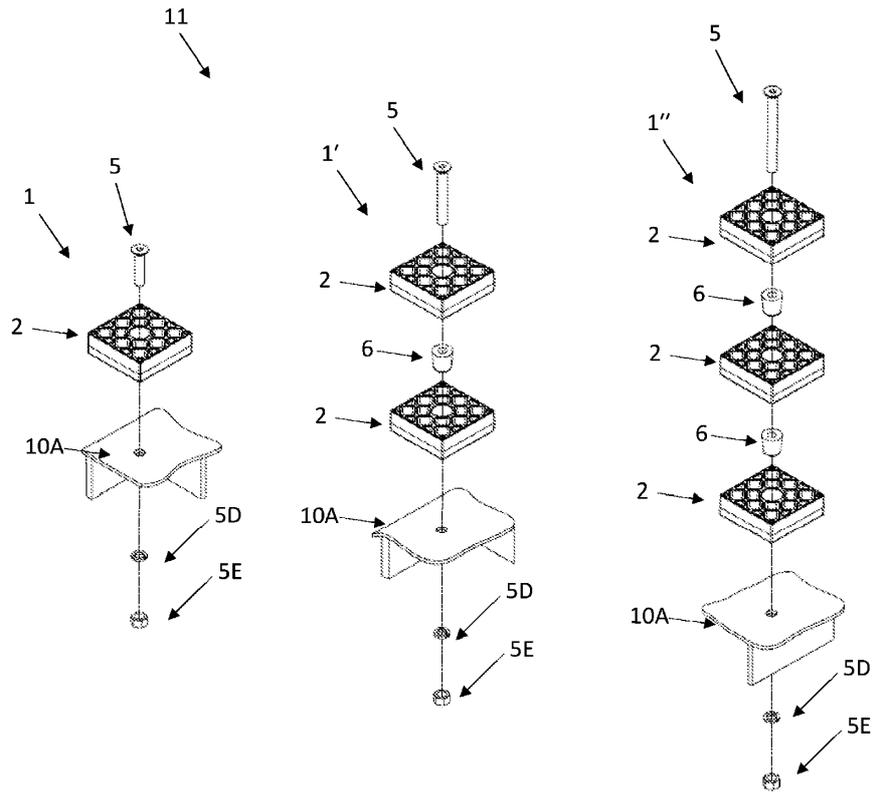
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19

