

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035409**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.06.09

(51) Int. Cl. **B01D 25/164** (2006.01)
B01D 25/28 (2006.01)

(21) Номер заявки
201990008

(22) Дата подачи заявки
2016.07.11

(54) **ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ФИЛЬТР-ПРЕСС, ФИЛЬТРУЮЩАЯ СИСТЕМА, СПОСОБ РАБОТЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ФИЛЬТР-ПРЕССА И МАШИНОЧИТАЕМЫЙ НОСИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩИЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ**

(43) **2019.06.28**

(56) US-A-5112502
WO-A1-2005056157
EP-A1-2002873

(86) **PCT/FI2016/050513**

(87) **WO 2018/011454 2018.01.18**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОУТОТЕК (ФИНЛЭНД) ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Холлидэй Ллойд (GB), Суутари Теппо (FI)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В. (RU)**

(57) Настоящее изобретение относится к горизонтальному фильтр-прессу (1), содержащему канал (5) возврата промывочной жидкости для приема неиспользованной промывочной жидкости из впускного канала (3) промывочной жидкости и передачи данной жидкости на выпуск для возвратной промывочной жидкости. Средства (7a-7e) управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между каналом (3) впуска промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и каналом (3) впуска промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости по каналу (3) впуска промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в указанном канале (3), на выпуск для возвратной промывочной жидкости. Кроме того, предложена фильтрующая система, содержащая такой горизонтальный фильтр-пресс, способ работы указанного фильтр-пресса и машиночитаемый носитель информации, содержащий компьютерный программный продукт для данного горизонтального фильтр-пресса.

035409
B1

035409
B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к горизонтальным фильтр-прессам, и в частности к фильтр-прессам, в которых для промывки отфильтрованного осадка используют промывочные жидкости. В настоящем изобретении также предложена фильтрующая система, содержащая такой горизонтальный фильтр-пресс, способ работы указанного фильтр-пресса и машиночитаемый носитель информации, содержащий соответствующий компьютерный программный продукт.

Предпосылки изобретения

При работе горизонтального фильтр-пресса отфильтрованные осадки, образованные внутри фильтровальных камер, часто промывают с использованием промывочной жидкости. Так как промывочную жидкость обычно подают в фильтровальную камеру по траектории потока, частично совпадающей с выпуском для фильтрата, вся неиспользованная промывочная жидкость, остающаяся в проточном канале, смывается фильтратом в ходе цикла фильтрации, и поэтому ею нельзя воспользоваться.

Однако промывочная жидкость может представлять собой ценную технологическую среду, особенно когда используют конденсат, поскольку на его образование было затрачено большое количество энергии. Более того, промывочная жидкость может считаться ценным ресурсом, если горизонтальный фильтр-пресс применяют в удаленном местоположении, где существует дефицит ресурсов, либо когда применяют, например, редкую промывочную жидкость.

Сущность изобретения

Цель настоящего изобретения заключается в обеспечении возврата неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в канале впуска указанной жидкости, так, чтобы ее можно было использовать в последующих рабочих циклах.

Цели изобретения достигают путем создания горизонтального фильтр-пресса, системы, содержащей такой горизонтальный фильтр-пресс, способа работы горизонтального фильтр-пресса и компьютерного программного продукта, которые охарактеризованы в независимых пунктах формулы изобретения. Предпочтительные варианты выполнения изобретения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения.

Изобретение основано на идее обеспечения газового потока, протекающего через выпуск для промывочной жидкости в канал возврата промывочной жидкости, так что промывочная жидкость, оставшаяся в канале впуска данной жидкости, вымывается газовым потоком в канал возврата промывочной жидкости.

Преимущество аспектов данного изобретения заключается в уменьшении количества используемой промывочной жидкости, благодаря чему процесс фильтрации становится более экономичным и экологичным.

Согласно первому аспекту изобретения предложен горизонтальный фильтр-пресс, имеющий фильтрующие пластины, образующие между собой по меньшей мере фильтровальную камеру, и содержащий канал подачи шлама, предназначенный для подачи шлама в фильтровальную камеру с обеспечением его фильтрации в указанной камере, канал выпуска фильтрата, предназначенный для приема фильтрата из фильтровальной камеры и передачи указанного фильтрата на выпуск для фильтрата горизонтального фильтр-пресса, канал впуска промывочной жидкости, предназначенный для подачи промывочной жидкости из устройства впуска промывочной жидкости в фильтровальную камеру с обеспечением промывания отфильтрованного осадка, образованного в данной камере, и канал слива промывочной жидкости, предназначенный для приема использованной промывочной жидкости из фильтровальной камеры и передачи указанной жидкости на выпуск для слива промывочной жидкости горизонтального фильтр-пресса. Указанный горизонтальный фильтр-пресс отличается тем, что он дополнительно содержит канал возврата промывочной жидкости, предназначенный для приема неиспользованной промывочной жидкости из канала впуска промывочной жидкости и передачи указанной неиспользованной жидкости на выпуск для возвратной промывочной жидкости, устройство впуска сжатого газа и средства управления потоком. Средства управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между каналом впуска промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством впуска сжатого газа и каналом впуска промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости по каналу впуска промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в указанном канале впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Канал выпуска фильтрата, канал впуска промывочной жидкости и канал возврата промывочной жидкости могут быть расположены с возможностью их, по меньшей мере, частичного соединения с помощью общего проточного тракта.

Канал впуска промывочной жидкости может содержать, по меньшей мере, первый впускной тракт промывочной жидкости и второй впускной тракт промывочной жидкости, предназначенные для подачи промывочной жидкости в фильтровальную камеру по меньшей мере из двух отдельных мест соответственно, причем между первым и вторым впускными трактами образован проточный канал. При этом средства управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым или вторым или обоими указанными впускными трактами промывоч-

ной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством впуска сжатого газа и первым или вторым или обоими указанными впускными трактами промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости по первому, второму или по обоим указанным впускным трактам промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в указанном канале, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Указанный проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости может проходить, по меньшей мере, через фильтровальную камеру.

Указанный проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости может проходить по меньшей мере через один или более специальных проходов, выполненных по меньшей мере в одной фильтровальной пластине.

Указанный проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости может проходить по меньшей мере через один или более специальных перепускных трактов, проходящих между указанными первым и вторым трактами, причем указанные средства управления потоком предпочтительно выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости через специальный перепускной тракт.

Средства управления потоком могут быть выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством впуска сжатого газа и вторым впускным трактом промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости по второму впускному тракту, по проточному каналу между первым и вторым впускными трактами и по первому впускному тракту промывочной жидкости.

Указанные средства управления потоком могут быть выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством впуска сжатого газа и первым впускным трактом или вторым впускным трактом промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами и первый впускной тракт промывочной жидкости, либо через первый впускной тракт промывочной жидкости.

Указанные средства управления потоком могут быть выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством впуска сжатого газа и вторым впускным трактом промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами, проходящий либо через фильтровальную камеру, либо через один или более специальных проходов, выполненных по меньшей мере в одной фильтрующей пластине, и первый впускной тракт промывочной жидкости, либо через второй впускной тракт промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости, выполненный в виде одного или более специальных перепускных трактов, проходящих между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости, и первый впускной тракт промывочной жидкости.

Указанные средства управления потоком могут быть выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством впуска сжатого газа и первым впускным трактом промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости по первому впускному тракту промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в канале впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Средства управления потоком могут быть выполнены с возможностью регулирования давления газа, поступающего из устройства впуска сжатого газа, до одного или более заданных значений.

Согласно второму аспекту изобретения предложена фильтрующая система, отличающаяся тем, что она содержит горизонтальный фильтр-пресс, выполненный в соответствии с первым аспектом изобретения, и резервуар с промывочной жидкостью, причем резервуар с промывочной жидкостью проточно сообщается с впуском для промывочной жидкости для подачи неиспользованной промывочной жидкости из указанного резервуара в фильтровальную камеру через канал впуска промывочной жидкости, и резервуар с промывочной жидкостью проточно сообщается с выпуском для возвратной промывочной жидкости для возврата в указанный резервуар неиспользованной промывочной жидкости из канала впуска промывочной жидкости по каналу возврата промывочной жидкости. При этом средства управления по-

током выполнены с возможностью выборочного открытия проточного сообщения между резервуаром с промывочной жидкостью и фильтровальной камерой через канал выпуска промывочной жидкости, и перекрытия проточного сообщения между указанным каналом и указанным резервуаром через выпуск для возвратной промывочной жидкости для подачи промывочной жидкости в фильтровальную камеру, и перекрытия проточного сообщения между резервуаром с промывочной жидкостью и каналом выпуска промывочной жидкости, и открытия проточного сообщения между указанным резервуаром и выпуском для возвратной промывочной жидкости для возврата неиспользованной промывочной жидкости из указанного канала через выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Согласно третьему аспекту изобретения предложен способ работы горизонтального фильтр-пресса, выполненного в соответствии с первым аспектом изобретения, отличающийся тем, что включает этапы: использование горизонтального фильтр-пресса, выполненного в соответствии с первым аспектом изобретения; подача шлама в фильтровальную камеру по каналу подачи шлама и прием фильтрата из фильтровальной камеры по каналу выпуска фильтрата, подача неиспользованной промывочной жидкости в фильтровальную камеру по каналу выпуска промывочной жидкости и прием использованной промывочной жидкости из фильтровальной камеры по каналу слива промывочной жидкости; возврат неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в канале выпуска промывочной жидкости, в канал возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между каналом выпуска промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством выпуска сжатого газа и каналом выпуска промывочной жидкости, с обеспечением создания потока газа из устройства выпуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости через канал выпуска промывочной жидкости.

В указанном способе дополнительно вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале выпуска промывочной жидкости, в канал возврата промывочной жидкости, путем открытия проточного сообщения между первым, либо вторым, либо обоими впускными трактами для промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством выпуска сжатого газа и первым, вторым, либо обоими впускными трактами промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства выпуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости по первому, второму или по обоим указанным впускным трактам промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в указанном канале, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

В указанном способе дополнительно вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале выпуска промывочной жидкости, в канал возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством выпуска сжатого газа и вторым впускным трактом промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства выпуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости через второй впускной тракт промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости и первый впускной тракт промывочной жидкости.

В указанном способе дополнительно вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале выпуска промывочной жидкости, в канал возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством выпуска сжатого газа и первым или вторым впускным трактом промывочной жидкости. При этом обеспечивают возможность создания газового потока, протекающего из устройства выпуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости и первый впускной тракт промывочной жидкости, либо через первый впускной тракт промывочной жидкости.

В указанном способе дополнительно вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале выпуска промывочной жидкости, в канал возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством выпуска сжатого газа и вторым впускным трактом промывочной жидкости. При этом обеспечивают возможность создания газового потока, протекающего из устройства выпуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами, проходящий либо через фильтровальную камеру, либо через один или более специальных проходов, выполненных по меньшей мере в одной фильтрующей пластине, и первый впускной тракт промывочной жидкости, либо через второй впускной тракт промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной жидкости, выполненный в виде одного или более специальных перепускных трактов, проходящих между первым и вторым впускными трактами, и первый впускной тракт промывочной жидкости.

В указанном способе дополнительно вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале выпуска промывочной жидкости, в канал возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом промывочной жидкости и каналом воз-

врата промывочной жидкости и соответственно между устройством впуска сжатого газа и первым впускным трактом промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости по первому впускному тракту промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в канале впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Согласно четвертому аспекту изобретения предложен машиночитаемый носитель информации, содержащий компьютерный программный продукт для его выполнения с помощью устройства управления для управления горизонтальным фильтр-прессом, выполненным в соответствии с первым аспектом изобретения, или осуществления способа в соответствии с третьим аспектом изобретения.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение описано более подробно на примере предпочтительных вариантов выполнения и со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1А-С изображают компоновки горизонтального фильтр-пресса, в которых канал впуска промывочной жидкости, канал возврата промывочной жидкости, канал выпуска фильтрата и устройство впуска сжатого газа выполнены на одном и том же конце данного фильтра, тогда как специальный перепускной тракт выполнен на противоположном конце.

Фиг. 2А-С изображают компоновки горизонтального фильтр-пресса, в которых канал впуска промывочной жидкости, канал возврата промывочной жидкости и канал выпуска фильтрата выполнены на одном и том же конце указанного фильтра, тогда как устройство впуска сжатого газа выполнено на противоположном конце и сообщается со вторым впускным трактом промывочной жидкости.

Фиг. 3А-С изображают компоновки горизонтального фильтр-пресса, в которых канал впуска промывочной жидкости, канал возврата промывочной жидкости и канал выпуска фильтрата выполнены на одном и том же конце указанного фильтра, тогда как устройство впуска сжатого газа выполнено на противоположном конце и сообщается с первым впускным трактом промывочной жидкости.

Фиг. 4 изображает компоновку горизонтального фильтр-пресса, в которой канал впуска промывочной жидкости, канал выпуска фильтрата и устройство впуска сжатого газа выполнены на одном и том же конце указанного фильтра, тогда как канал возврата промывочной жидкости выполнен на противоположном конце.

Следует отметить, что устройства согласно данному изобретению изображены на прилагаемых чертежах схематически и упрощенно, чтобы не усложнять иллюстрацию, и поэтому чертежи не должны считаться ограничивающими.

Подробное описание изобретения

Согласно первому аспекту изобретения предложен горизонтальный фильтр-пресс 1, имеющий фильтрующие пластины, образующие между собой, по меньшей мере, фильтровальную камеру. В данном контексте выражение "горизонтальный фильтр-пресс" используют для описания фильтр-пресса, имеющего фильтрующие пластины, между которыми образованы фильтровальные камеры. В частности, при эксплуатации фильтрующие пластины выполнены с возможностью перемещения по направлению друг к другу и обратно в горизонтальном направлении, обеспечивая открытие и закрытие фильтровальных камер.

Канал 2 подачи шлама выполнен для подачи шлама в фильтровальную камеру, в которой происходит его фильтрация.

Канал 4 выпуска фильтрата выполнен для приема фильтрата из фильтровальной камеры и вывода указанного фильтрата на выпуск 4 для фильтрата горизонтального фильтр-пресса.

Канал 3 впуска промывочной жидкости выполнен для подачи промывочной жидкости из впуска для промывочной жидкости в фильтровальную камеру, обеспечивая промывание отфильтрованного осадка, образованного в данной камере.

Канал 8 слива промывочной жидкости выполнен для приема использованной промывочной жидкости из фильтровальной камеры и вывода данной жидкости на выпуск для слива промывочной жидкости.

Канал 5 возврата промывочной жидкости выполнен для приема неиспользованной промывочной жидкости из канала 3 впуска промывочной жидкости и вывода указанной жидкости на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Устройство 6 впуска сжатого газа выполнено для обеспечения потока газа. Предпочтительно, но не обязательно, устройство впуска сжатого газа выполнено в виде устройства впуска, подающего поток воздуха. Однако для создания газового потока могут быть использованы газы другого вида. Если фильтр-пресс 1 оснащен средствами осушения отфильтрованного осадка с использованием газового потока, один и тот же газ преимущественно используют как для осушения отфильтрованного осадка, так и для вымывания неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале впуска данной жидкости. В частности, если используемая промывочная жидкость является, например, горючей или легко окисляемой, то для создания газового потока могут быть использованы такие газы как азот или углекислый газ. Более того, устройство 6 впуска сжатого газа выполнено с обеспечением давления газа, достаточно высокого для обеспечения соответствующего потока газа для вымывания неиспользованной промывочной жидко-

сти, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости, но при этом и достаточно низкого давления газа, чтобы газовый поток не проходил через отфильтрованный осадок.

Помимо этого, выполнены средства 7а-7е управления потоком, обеспечивающие регулирование потока шлама, фильтрата, неиспользованной промывочной жидкости, использованной промывочной жидкости, возвратной промывочной жидкости и газа. Предусмотрено, что средство управления потоком содержит один или более клапанов, функционально соединенных с устройством управления, таким как программируемый логический контроллер или система управления фильтр-прессом 1.

Канал 4 выпуска фильтрата, канал 3 впуска промывочной жидкости и канал 5 возврата промывочной жидкости преимущественно могут быть расположены с возможностью, по меньшей мере частично, совместно использовать общий физический объект в качестве их соответствующих проточных трактов.

В альтернативном варианте канал 4 выпуска фильтрата и канал 3 впуска промывочной жидкости преимущественно расположены с возможностью, по меньшей мере частично, совместно использовать общий физический объект в качестве их соответствующих проточных трактов, тогда как канал 5 возврата промывочной жидкости может быть соответствующим образом выполнен как отдельный физический объект.

Предпочтительно, но не обязательно, канал 8 слива промывочной жидкости выполнен как отдельный физический объект, не зависящий от других каналов.

Средства 7а-7е управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия сообщения между каналом 3 впуска промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и каналом 3 впуска промывочной жидкости.

В результате обеспечено образование потока газа, протекающего из устройства 6 впуска сжатого газа через канал 3 впуска промывочной жидкости в канал 5 возврата промывочной жидкости, чтобы обеспечить вымывание неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в указанном канале 3, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Было обнаружено, что возврат неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости, в ходе последующих циклов обеспечивает более равномерное распределение промывочной жидкости в отфильтрованном осадке, так как подаваемый в фильтровальные камеры поток промывочной жидкости является более равномерным с самого начала, поскольку в начале операции по промыванию осадка канал впуска промывочной жидкости является пустым.

Более того, в горизонтальных фильтр-прессах 1, оснащенных средствами осушения отфильтрованных осадков при помощи газового потока, канал впуска промывочной жидкости может быть использован для введения воздушного потока в фильтровальную камеру. В этом случае осушение является более эффективным и равномерным, так как оставшаяся промывочная жидкость не поступает в отфильтрованный осадок.

В соответствии с вариантом выполнения согласно первому аспекту, канал впуска промывочной жидкости содержит, по меньшей мере, первый впускной тракт 3а промывочной жидкости и второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, предназначенные для подачи промывочной жидкости в фильтровальную камеру по меньшей мере из двух разных мест соответственно. В результате обеспечено более равномерное введение промывочной жидкости в отфильтрованный осадок, и тем самым осадок получается более однородным.

Кроме того, между первым и вторым впускными трактами 3а, 3б промывочной жидкости образован проточный канал.

В данной компоновке средства 7а-7е управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия сообщения между первым 3а или вторым 3б или обоими указанными впускными трактами промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и первым 3а, вторым 3б или обоими указанными впускными трактами.

В результате обеспечено образование газового потока, проходящего из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через первый 3а, второй 3б, либо оба указанных впускных тракта промывочной жидкости, чтобы обеспечить вымывание неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Проточный тракт между первым и вторым впускными трактами 3а, 3б промывочной жидкости может проходить, по меньшей мере, через фильтровальную камеру.

В качестве дополнения или альтернативы проточный тракт между первым и вторым впускными трактами 3а, 3б промывочной жидкости может проходить по меньшей мере через один или более специальных проходов 3с, образованных внутри одной или более фильтрующих пластин.

В качестве дополнения или альтернативы проточный тракт между первым и вторым впускными трактами 3а, 3б промывочной жидкости может быть обеспечен по меньшей мере через один или более специальных перепускных трактов 3д, проходящих между указанными трактами. Предусмотрено, что данный перепускной тракт 3д проходит непосредственно между первым и вторым впускными трактами

промывочной жидкости. Более того, данный перепускной тракт 3d может представлять собой отдельный физический объект, обеспечивающий данную функцию. Например, данный перепускной тракт 3d может быть выполнен на любом конце горизонтального фильтр-пресса, снаружи фильтрующих пластин. Более того, перепускной тракт 3d должен быть выполнен с проходным сечением достаточно большого размера, чтобы значительная часть газового потока могла пройти через данный канал, даже если имеются другие проточные каналы между первым и вторым впускными трактами 3а, 3b промывочной жидкости. Это гарантирует, что газовый поток проходит по длине обоих впускных трактов 3а, 3b и, следовательно, неиспользованная промывочная жидкость, остающаяся в указанных трактах, вымывается в канал 5 возврата промывочной жидкости. В соединении с данным перепускным трактом 3d средства 7а-7е управления потоком предпочтительно выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым и вторым впускными трактами 3а, 3b промывочной жидкости по специальному перепускному тракту 3d.

Предпочтительно, но необязательно, специальный перепускной тракт 3d расположен на противоположном конце фильтр-пресса 1 относительно устройства 6 впуска сжатого газа и канала 5 возврата промывочной жидкости, в результате обеспечен газовый поток, проходящий между ними по специальному перепускному тракту 3d по всей длине обоих впускных трактов 3а, 3b промывочной жидкости. В свою очередь, это обеспечивает полный и эффективный возврат неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости.

В соответствии с другим вариантом выполнения согласно первому аспекту средства 7а, 7d, 7е управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия сообщения между первым впускным трактом 3а промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и вторым впускным трактом 3b промывочной жидкости. В результате обеспечен газовый поток, проходящий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через второй впускной тракт 3b промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами 3а, 3b и первый впускной тракт 3а промывочной жидкости.

В соответствии с другим вариантом выполнения согласно первому аспекту средства 7а, 7d, 7d' управления потоком предназначены для выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и первым впускным трактом 3а или вторым впускным трактом 3b промывочной жидкости.

В результате обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости в разные моменты времени и по двум разным маршрутам. А именно, через второй впускной тракт 3b промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами 3а, 3b и первый впускной тракт 3а промывочной жидкости, либо через первый впускной тракт 3а.

В соответствии с другим вариантом выполнения согласно первому аспекту средства 7а, 7d, 7е, 7f управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия сообщения между первым впускным трактом 3а промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и вторым впускным трактом 3b промывочной жидкости, так что может быть обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости в разные моменты времени и по разным маршрутам.

Во-первых, газовый поток из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости может быть обеспечен через второй впускной тракт 3b промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами 3а, 3b, проходящий либо через фильтровальную камеру, либо через один или более специальных проходов 3с, образованных в одной или более фильтрующих пластин, и первый впускной тракт 3а.

Во-вторых, газовый поток из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости может быть обеспечен через второй впускной тракт 3b промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами, выполненный в виде одного или более специальных перепускных трактов 3d, проходящих между первым и вторым впускными трактами 3а, 3b, и первый впускной тракт 3а. Следует отметить, что не обязательно весь газовый поток должен проходить через специальный перепускной тракт 3d, но часть его может протекать по проточному каналу между первым и вторым впускными трактами 3а, 3b и проходящему либо через фильтровальную камеру, либо через один или более специальных проходов 3с, образованных в одной или более фильтрующих пластин. Как описано выше, специальный перепускной тракт 3d при этом будет иметь такие размеры, чтобы значительная часть газового потока проходила по всей длине обоих впускных трактов 3а, 3b промывочной жидкости и, следовательно, неиспользованная промывочная жидкость, остающаяся в данных трактах, вымывается в канал 5 возврата промывочной жидкости.

В соответствии с другим вариантом выполнения согласно первому аспекту средства 7а, 7d управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидко-

сти и, соответственно, между устройством 6 впуска сжатого газа и первым впускным трактом 3а промывочной жидкости.

В результате обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через первый впускной тракт 3а промывочной жидкости, вымывая неиспользованную промывочную жидкость, остающуюся в канале 3 впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Предпочтительно, но необязательно, по меньшей мере первый 3а и второй 3b впускные тракты промывочной жидкости выполнены таким образом, что первый впускной тракт 3а в процессе работы расположен ниже второго впускного тракта 3b.

Следовательно, основная часть неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости, будет стекать в первый впускной тракт 3а, откуда может быть возвращена. Более того, данная компоновка обеспечивает как возврат неиспользованной промывочной жидкости, так и равномерное введение промывочной жидкости в отфильтрованный осадок, имея при этом достаточно простую конструкцию, обеспечивающую возврат неиспользованной промывочной жидкости.

В соответствии с еще одним вариантом выполнения согласно первому аспекту, средства 7d управления потоком выполнены с возможностью регулирования давления газа, образованного в устройстве впуска сжатого газа, до одного или более заранее заданных значений. В частности, средства 7d управления потоком выполнены с обеспечением достаточного потока газа для вымывания неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости, и, кроме того, соответствующего потока газа для осушения отфильтрованного осадка.

Согласно второму аспекту изобретения предложена фильтрующая система. Фильтрующая система содержит горизонтальный фильтр-пресс 1, выполненный в соответствии с любым из вариантов выполнения согласно первому аспекту, и резервуар с промывочной жидкостью.

Резервуар с промывочной жидкостью проточно сообщается со впуском для промывочной жидкости, обеспечивая подачу неиспользованной промывочной жидкости из указанного резервуара в фильтровальную камеру по каналу 3 впуска промывочной жидкости. Кроме того, резервуар с промывочной жидкостью проточно сообщается с устройством выпуска возвратной промывочной жидкости, обеспечивая возврат неиспользованной промывочной жидкости из канала 3 впуска промывочной жидкости в указанный резервуар по каналу 5 возврата промывочной жидкости.

Более того, средства 7а-7е управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия проточного сообщения между резервуаром с промывочной жидкостью и фильтровальной камерой через канал 3 впуска промывочной жидкости и перекрытия проточного сообщения между указанным каналом 3 и данным резервуаром через выпуск для возвратной промывочной жидкости, обеспечивая подачу промывочной жидкости в фильтровальную камеру.

Кроме того, средства 7а-7е управления потоком выполнены с возможностью выборочного перекрытия проточного сообщения между резервуаром с промывочной жидкостью и каналом 3 впуска промывочной жидкости и открытия проточного сообщения между указанным резервуаром и выпуском для возвратной промывочной жидкости, обеспечивая возврат неиспользованной промывочной жидкости из указанного канала 3 по каналу 5 возврата промывочной жидкости.

Согласно третьему аспекту изобретения предложен способ работы фильтр-пресса 1. Используемый согласно способу фильтр-пресс 1 выполнен в соответствии с любым из вариантов выполнения согласно первому аспекту.

Шлам подают в фильтровальную камеру по каналу 2 подачи шлама, а фильтрат принимают из фильтровальной камеры по каналу 4 выпуска фильтрата.

Неиспользованную промывочную жидкость подают в фильтровальную камеру по каналу 3 впуска промывочной жидкости, а использованную промывочную жидкость из фильтровальной камеры выпускают по каналу 8 слива промывочной жидкости.

Более того, неиспользованную промывочную жидкость, остающуюся в канале 3 впуска промывочной жидкости, передают в канал 5 возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между указанными каналами 3 и 5 и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и каналом 3 впуска промывочной жидкости, обеспечивая поток газа, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через канал 3 впуска промывочной жидкости.

Газовый поток, протекающий по каналу 3 впуска промывочной жидкости из устройства 6 впуска сжатого газа в канал возврата промывочной жидкости, поддерживают в течение периода времени, достаточно длительного для вымывания промывочной жидкости, оставшейся в указанном канале 3. Предпочтительно, но необязательно, данный поток обеспечивают, устанавливая на заданное время таймер устройства, контролирующего работу средств 7а-7е управления потоком. В качестве альтернативы можно применять другие средства регулирования продолжительности подачи газового потока. Например, фильтрующие пластины могут быть взвешены с использованием взвешивающего устройства, при этом газовый поток вводят до тех пор, пока не получат заданного уменьшения веса пластин. Данное взвешивающее устройство описано, например, в публикации WO 2015/018975 A1.

В соответствии с другим вариантом выполнения согласно третьему аспекту используют фильтр-

пресс 1, имеющий по меньшей мере первый впускной тракт 3а промывочной жидкости и второй впускной тракт 3б подачи промывочной жидкости, как описано выше.

Неиспользованную промывочную жидкость, остающуюся в канале 3 впуска промывочной жидкости, вымывают в канал 5 возврата промывочной жидкости, открывая проточное сообщение либо между первым 3а, вторым 3б, либо обоими указанными впускными трактами промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и первым 3а, вторым 3б или обоими указанными впускными трактами.

В результате обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через первый, второй, либо оба указанных впускных тракта 3 промывочной жидкости, чтобы обеспечить вымывание неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

В соответствии с еще одним вариантом выполнения согласно третьему аспекту используют фильтр-пресс 1, имеющий по меньшей мере первый впускной тракт 3а промывочной жидкости и второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, как описано выше. Более того, предусмотрены средства 7а-7е управления потоком, предназначенные для выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и вторым впускным трактом 3б.

Неиспользованная промывочная жидкость, остающаяся в канале 3 впуска промывочной жидкости, вымывается в канал 5 возврата промывочной жидкости в результате открытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 для впуска сжатого газа и вторым впускным трактом 3б промывочной жидкости.

В результате обеспечен поток газа, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами 3а, 3б промывочной жидкости и первый впускной тракт 3а промывочной жидкости.

В соответствии с еще одним вариантом выполнения используют горизонтальный фильтр-пресс 1, имеющий по меньшей мере первый впускной тракт 3а промывочной жидкости и второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, как описано выше. Более того, предусмотрены средства 7а-7f управления потоком для выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и первым 3а или вторым 3б впускным трактом промывочной жидкости.

Неиспользованную промывочную жидкость, остающуюся в канале 3 впуска промывочной жидкости, вымывают в канал 5 возврата промывочной жидкости, открывая сообщение между первым впускным трактом 3а и указанным каналом 5 и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и первым впускным трактом 3а или вторым впускным трактом 3б промывочной жидкости.

В частности, может быть обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости в разные моменты времени, во-первых, через второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами 3а, 3б и первый впускной тракт 3а либо, во-вторых, через первый впускной тракт 3а.

В соответствии со следующим вариантом выполнения согласно третьему аспекту используют горизонтальный фильтр-пресс, имеющий по меньшей мере первый впускной тракт 3а и второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, как описано выше.

Более того, предусмотрены средства 7а-7е управления потоком для выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и вторым впускным трактом 3б промывочной жидкости, так что может быть обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости в разные моменты времени и по разным маршрутам.

Неиспользованную промывочную жидкость, остающуюся в канале 3 впуска промывочной жидкости, вымывают в канал 5 возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а и указанным каналом 5 и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и вторым впускным трактом 3б промывочной жидкости.

В частности, может быть обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости в разные моменты времени и по разным маршрутам.

Во-первых, может быть обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами 3а, 3б, проходящий либо через фильтровальную камеру, либо через один или более специальных проходов 3с, образованных в одной или более фильтрующих пластин, и первый впускной тракт 3а промывочной жидкости.

Во-вторых, газовый поток из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 для возврата промывочной жидкости может быть обеспечен через второй впускной тракт 3б, проточный канал между

первым и вторым впускными трактами 3а, 3б, выполненный в виде одного или более специальных перепускных трактов 3д, проходящих между указанными трактами 3а, 3б, и первый впускной тракт 3а промывочной жидкости.

В соответствии с еще одним вариантом выполнения согласно третьему аспекту используют горизонтальный фильтр-пресс 1, имеющий, по меньшей мере, первый впускной тракт 3а промывочной жидкости и второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, как описано выше. Более того, предусмотрены средства 7а-7е управления потоком для выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом 3а промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и первым впускным трактом 3б промывочной жидкости.

Неиспользованную промывочную жидкость, остающуюся в канале 3 впуска промывочной жидкости, вымывают в канал 5 возврата промывочной жидкости, открывая проточное сообщение между первым впускным каналом 3 промывочной жидкости и каналом 5 возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством 6 впуска сжатого газа и указанным каналом 3.

В результате может быть обеспечен газовый поток, протекающий из устройства 6 впуска сжатого газа в канал 5 возврата промывочной жидкости через первый впускной тракт 3а, тем самым вымывая неиспользованную промывочную жидкость, остающуюся в канале 3 впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

Согласно четвертому аспекту изобретения предложен машиночитаемый носитель информации, содержащий компьютерный программный продукт. Компьютерный программный продукт при его выполнении с помощью устройства управления для управления фильтр-прессом 1 по любому из вариантов выполнения согласно первому аспекту будет обеспечивать реализацию любого из способов по любому из вариантов выполнения согласно третьему аспекту.

На фиг. 1А в схематическом виде представлен горизонтальный фильтр-пресс 1, в котором канал 4 выпуска фильтрата, канал 3 впуска промывочной жидкости и канал 5 возврата промывочной жидкости расположены на том же конце указанного фильтра, что и устройство 6 впуска сжатого газа, при этом указанный конец предпочтительно является неподвижным концом. Более того, канал 3 впуска промывочной жидкости содержит, по меньшей мере, первый впускной тракт 3а промывочной жидкости и расположенный выше него, по меньшей мере, второй впускной тракт 3б промывочной жидкости, при этом между указанными трактами образован специальный перепускной тракт 3д, расположенный на противоположном конце горизонтального фильтр-пресса относительно устройства впуска сжатого газа, причем данный противоположный конец предпочтительно является подвижным концом. Помимо этого, устройство 6 впуска сжатого газа соединено со вторым впускным трактом 3б промывочной жидкости.

Каналы 2 подачи шлама образованы последовательными отверстиями, выполненными в смежных фильтрующих пластинах для подачи шлама в фильтровальные камеры. На прилагаемых чертежах представлены четыре канала 2 подачи шлама. Однако может быть выполнено любое другое количество указанных каналов.

Для приема фильтрата из фильтровальных камер выполнен канал 4 выпуска фильтрата. Канал 4 проходит от фильтровальных камер до выпуска для фильтрата, обеспечивающего сбор фильтрата в резервуаре.

Канал 3 впуска промывочной жидкости проходит от резервуара с промывочной жидкостью к фильтровальным камерам. В компоновке, представленной на фиг. 1А, канал 3 впуска промывочной жидкости разветвляется на первый впускной тракт 3а промывочной жидкости и второй впускной тракт 3б промывочной жидкости. Когда оба указанных тракта 3а, 3б соединяются с фильтровальной камерой, проточный канал между данными трактами выполнен через фильтровальную камеру. В процессе работы первый впускной тракт 3а расположен ниже второго впускного тракта. Кроме того, специальные проходы 3с, образованные в фильтрующих пластинах, соединяют друг с другом первый и второй выпускные тракты 3а, 3б промывочной жидкости. Помимо этого, на конце фильтр-пресса 1 выполнен специальный перепускной тракт 3д, соединяющий первый впускной тракт 3а со вторым впускным трактом 3б.

Также предусмотрен канал 5 возврата промывочной жидкости, предназначенный для возврата неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в канале 3 впуска промывочной жидкости после процедуры промывания осадка.

Кроме того, предусмотрено устройство 6 впуска сжатого газа, а для слива использованной промывочной жидкости имеется канал 8 слива промывочной жидкости.

Канал 4 выпуска фильтрата, канал 3 впуска промывочной жидкости (в частности, его первый впускной тракт 3а), а также канал 5 возврата промывочной жидкости своими соответствующими проточными трактами частично образуют единый физический объект. А именно выходящий из фильтровальной камеры фильтрат, входящая в фильтровальную камеру неиспользованная промывочная жидкость и неиспользованная промывочная жидкость, возвращенная из устройства для впуска промывочной жидкости, по меньшей мере частично, проходят по одной и той же физической траектории.

Для управления потоком между каналами и трактами, выполненными в горизонтальном фильтр-прессе, выполнены средства 7а-7f управления потоком. А именно, клапан 7а обеспечивает управление

расходом потока в канале 5 возврата промывочной жидкости. Клапан 7b обеспечивает управление расходом потока в канале 3 впуска промывочной жидкости. Клапан 7c обеспечивает управление расходом потока в канале 4 выпуска фильтрата. Клапан 7d обеспечивает управление расходом потока из устройства 6 впуска сжатого газа. Клапан 7e обеспечивает управление расходом потока через специальный перепускной тракт 3d. Клапан 7f обеспечивает управление потоком промывочной жидкости на впуске во второй тракт 3b и соответственно потоком фильтрата на выпуске из канала 4 выпуска фильтрата, образующим единый физический объект со вторым трактом 3b в качестве проточных трактов.

В частности, когда шлам поступает в канал 2 подачи шлама, клапаны 7a и 7b закрываются, а клапан 7c открывается, направляя поток фильтрата в канал 4 выпуска фильтрата. Соответственно, когда промывочная жидкость поступает в канал 3 впуска промывочной жидкости, клапаны 7a и 7c закрыты, а соответствующий клапан 7b открыт, так что промывочная жидкость направляется в фильтровальную камеру через впускные тракты 3a, 3b. Из фильтровальных камер использованная промывочная жидкость протекает в канал 8 слива промывочной жидкости.

При возврате неиспользованной промывочной жидкости открывают клапан 7a, а клапаны 7b и 7c закрывают, обеспечивая направление неиспользованной промывочной жидкости в канал 5 возврата промывочной жидкости. Это достигается путем обеспечения газового потока путем открытия клапана 7d. Целесообразно посредством закрытия клапанов 7e и 7f направить газовый поток сначала из второго впускного тракта 3b промывочной жидкости в первый впускной тракт 3a промывочной жидкости и далее в канал 5 возврата промывочной жидкости через специальные проходы 3c, образованные в фильтрующих пластинах. В результате также обеспечен возврат неиспользованной промывочной жидкости, остающейся в специальных проходах 3c. Затем открывают клапан 7e, так что поток газа направляется из второго тракта 3b для впуска промывочной жидкости в первый тракт 3a и далее в канал 5 возврата промывочной жидкости через специальный перепускной тракт 3d. Если площадь проходного сечения специального перепускного тракта 3d превышает указанную площадь специальных проходов 3c, максимальная часть газового потока проходит по указанному каналу 3d. Если перепускной тракт расположен на том конце горизонтального фильтр-пресса 1, который противоположен относительно устройства 6 впуска сжатого газа и выпуска канала 5 возврата промывочной жидкости, газовый поток протекает по всей длине трактов 3a, 3b, обеспечивая эффективный возврат оставшейся промывочной жидкости.

На фиг. 1B изображена компоновка, подобная компоновке, представленной на фиг. 1A, но имеющая более упрощенную конструкцию. В частности, на фиг. 1B первый впускной тракт 3a промывочной жидкости и второй впускной тракт 3b промывочной жидкости не соединены с помощью клапана 7f.

На фиг. 1C изображена компоновка, подобная компоновке, представленной на фиг. 1A, тоже имеющее более упрощенную конструкцию. В частности, как изображено на фиг. 1C, внутри фильтрующих пластин нет специальных проходов 3c, проходящих между первым впускным трактом 3a промывочной жидкости и вторым впускным трактом 3b промывочной жидкости.

На фиг. 2A представлено схематическое изображение горизонтального фильтр-пресса, в котором канал 4 выпуска фильтрата, канал 3 впуска промывочной жидкости и канал 5 возврата промывочной жидкости расположены на одном и том же конце относительно друг друга, предпочтительно неподвижном конце указанного фильтра, тогда как устройство 6 впуска сжатого газа расположено на противоположном конце, который предпочтительно является подвижным концом. Более того, канал 3 впуска промывочной жидкости содержит, по меньшей мере, первый впускной тракт 3a промывочной жидкости и расположенный выше него, по меньшей мере, второй впускной тракт 3b промывочной жидкости. Помимо этого, устройство 6 впуска сжатого газа соединено со вторым впускным трактом 3b. Кроме того, специальные проходы 3c, образованные в фильтрующих пластинах, соединяют друг с другом первый и второй впускные тракты 3a, 3b промывочной жидкости. При возврате неиспользованной промывочной жидкости из канала 3 впуска промывочной жидкости поток газа проходит во второй впускной тракт 3b, откуда проходит по специальным проходам 3c и через фильтровальные камеры в первый впускной тракт 3a, а далее в канал 5 возврата промывочной жидкости.

На фиг. 2B изображена компоновка, подобная компоновке, представленной на фиг. 2A, но не имеющая специальных проходов 3c. Соответственно газовый поток проходит из второго впускного тракта 3b в первый впускной тракт для промывочной жидкости через фильтровальную камеру.

На фиг. 2C тоже изображена компоновка, подобная компоновке, представленной на фиг. 2A, за исключением того, что устройство подачи сжатого газа соединено как со вторым 3b, так и с первым 3a впускными трактами промывочной жидкости, а потоком газа, поступающим в указанные тракты, управляют с помощью клапанов 7d и 7d' соответственно. В результате обеспечено направление газового потока, во-первых, во второй впускной тракт 3b и первый впускной тракт 3a промывочной жидкости, через специальные проходы 3c, а, во-вторых, непосредственно в первый указанный тракт. Это также обеспечивает более эффективный возврат промывочной жидкости, оставшейся в первом впускном тракте 3a, в канал 5 возврата промывочной жидкости.

На фиг. 3A представлено схематическое изображение горизонтального фильтр-пресса, в котором канал 4 выпуска фильтрата, канал 3 впуска промывочной жидкости и канал 5 возврата промывочной жидкости расположены относительно друг друга на одном и том же конце, предпочтительно неподвижном

ном конце горизонтального фильтр-пресса 1, тогда как устройство 6 впуска сжатого газа расположено на противоположном конце, который предпочтительно является подвижным концом. Более того, канал 3 впуска промывочной жидкости содержит, по меньшей мере, первый впускной тракт 3а и расположенный выше него, по меньшей мере, второй впускной тракт 3б промывочной жидкости. Устройство 6 впуска сжатого газа соединено с первым впускным трактом 3а. Кроме того, специальные проходы 3с, выполненные в фильтрующих пластинах, соединяют друг с другом первый и второй впускные тракты 3а, 3б промывочной жидкости, но специальные проходы 3с не образуют проточный тракт от устройства 6 впуска сжатого газа к каналу 5 возврата промывочной жидкости. При возврате неиспользованной промывочной жидкости из канала 3 впуска промывочной жидкости поток газа направляется в первый впускной тракт 3а, откуда проходит в канал 5 возврата промывочной жидкости. Поэтому специальные проходы 3с служат только в качестве проточных каналов, обеспечивающих выравнивание промывочной жидкости между впускными трактами 3а, 3б при подаче ее в фильтровальную камеру.

На фиг. 3В изображена компоновка, подобная компоновке, представленной на фиг. 3А, но не имеющая специальных проходов 3с.

На фиг. 3С тоже изображена компоновка, подобная компоновке, представленной на фиг. 3А, за исключением того, что данная компоновка не имеет ни специальных проходов 3с, ни второго впускного тракта промывочной жидкости, расположенного над первым впускным трактом промывочной жидкости.

На фиг. 4 представлено схематическое изображение горизонтального фильтр-пресса, в котором канал 4 выпуска фильтрата, канал 3 впуска промывочной жидкости и устройство 6 впуска сжатого газа расположены относительно друг друга на одном и том же конце, предпочтительно неподвижном конце горизонтального фильтр-пресса 1, тогда как канал 5 возврата промывочной жидкости расположен на противоположном конце, предпочтительно подвижном. Хотя изображенный канал 3 впуска промывочной жидкости содержит только один первый впускной тракт 3а, данная компоновка может быть выполнена с несколькими впускными трактами для промывочной жидкости.

В частности, если канал 5 возврата промывочной жидкости расположен на подвижном конце горизонтального фильтр-пресса, поток газа может быть обеспечен по всей длине тракта 3а для впуска промывочной жидкости, обеспечивая вымывание остающейся в нем неиспользованной промывочной жидкости в канал 5 возврата промывочной жидкости. Более того, канал 5 возврата промывочной жидкости представляет отдельный физический объект, так как он не образует общий проточный тракт с каналом 4 выпуска фильтрата или каналом 3 впуска промывочной жидкости. Преимущественно по меньшей мере часть канала 5 возврата промывочной жидкости выполнена в виде гибкого шланга или трубки, обеспечивая открытие и закрытие фильтровальной камеры без отсоединения указанного канала 5. Следует отметить, что модификация, представленная на фиг. 4, то есть создание канала 5 возврата промывочной жидкости в виде отдельного физического объекта на подвижном конце горизонтального фильтр-пресса, может быть выполнена в любой другой компоновке, описанной выше.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Горизонтальный фильтр-пресс (1), имеющий фильтрующие пластины, образующие между собой, по меньшей мере, фильтровальную камеру, и содержащий
 канал (2) подачи шлама, предназначенный для подачи шлама в фильтровальную камеру с обеспечением его фильтрации в указанной камере,
 канал (4) выпуска фильтрата, предназначенный для приема фильтрата из фильтровальной камеры и передачи указанного фильтрата на выпуск для фильтрата горизонтального фильтр-пресса (1),
 канал (3) впуска промывочной жидкости, предназначенный для подачи промывочной жидкости из устройства впуска промывочной жидкости в фильтровальную камеру с обеспечением промывания отфильтрованного осадка, образованного в данной камере,
 канал (8) слива промывочной жидкости, предназначенный для приема использованной промывочной жидкости из фильтровальной камеры и передачи указанной жидкости на выпуск для слива промывочной жидкости горизонтального фильтр-пресса (1),
 отличающийся тем, что он дополнительно содержит
 канал (5) возврата промывочной жидкости, предназначенный для приема неиспользованной промывочной жидкости из канала (3) впуска промывочной жидкости и передачи указанной неиспользованной жидкости на выпуск для возвратной промывочной жидкости,
 устройство (6) впуска сжатого газа и
 средства (7а-7е) управления потоком,
 при этом средства (7а-7е) управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между каналом (3) впуска промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и каналом (3) впуска промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости по каналу (3) впуска промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, ос-

тавшейся в указанном канале (3) впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

2. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по п.1, отличающийся тем, что канал (4) выпуска фильтрата, канал (3) впуска промывочной жидкости и канал (5) возврата промывочной жидкости расположены с возможностью их, по меньшей мере, частичного соединения с помощью общего проточного тракта.

3. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по п.1 или 2, отличающийся тем, что канал (3) впуска промывочной жидкости содержит, по меньшей мере, первый впускной тракт (3а) промывочной жидкости и второй впускной тракт (3б) промывочной жидкости, предназначенные для подачи промывочной жидкости в фильтровальную камеру по меньшей мере из двух отдельных мест соответственно, причем между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б) образован проточный канал,

причем средства (7а-7е) управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым (3а), или вторым (3б), или обоими указанными впускными трактами (3а, 3б) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и первым (3а), или вторым (3б), или обоими указанными впускными трактами (3а, 3б) промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости по первому (3а), второму (3б) или по обоим указанным впускным трактам (3а, 3б) промывочной жидкости с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в указанном канале (3), на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

4. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по п.3, отличающийся тем, что указанный проточный канал между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б) промывочной жидкости проходит, по меньшей мере, через фильтровальную камеру.

5. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по любому из пп.3 или 4, отличающийся тем, что указанный проточный канал между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б) промывочной жидкости проходит по меньшей мере через один или более специальных проходов (3с), выполненных по меньшей мере в одной фильтровальной пластине.

6. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по любому из пп.3-5, отличающийся тем, что указанный проточный канал между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б) промывочной жидкости проходит по меньшей мере через один или более специальных перепускных трактов (3д), проходящих между указанными первым и вторым трактами, причем указанные средства (7е) управления потоком предпочтительно выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б) промывочной жидкости через специальный перепускной тракт (3д).

7. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по любому из пп.3-6, отличающийся тем, что средства (7а, 7д) управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3а) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и вторым впускным трактом (3б) промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости по второму впускному тракту (3б), по проточному каналу (3с, 3д) между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б) и по первому впускному тракту (3а) промывочной жидкости.

8. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по любому из пп.3-7, отличающийся тем, что указанные средства (7а, 7д, 7д') управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3а) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и первым впускным трактом (3а) или вторым впускным трактом (3б) промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт (3б) промывочной жидкости, проточный канал (3с) между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б) и первый впускной тракт (3а) промывочной жидкости, либо через первый впускной тракт (3а) промывочной жидкости.

9. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по п.6 или 7, отличающийся тем, что указанные средства (7а, 7д, 7е) управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3а) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и вторым впускным трактом (3б) промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт (3б) промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами (3а, 3б), проходящий либо через фильтровальную камеру, либо через один или более специальных проходов (3с), выполненных по меньшей мере в одной фильтрующей пластине, и первый впускной тракт (3а) промывочной жидкости, либо через второй впускной тракт (3б) промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами промывочной

жидкости, выполненный в виде одного или более специальных перепускных трактов (3d), проходящих между первым и вторым впускными трактами (3а, 3b) промывочной жидкости, и первый впускной тракт (3а) промывочной жидкости.

10. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по любому из пп.3-6, отличающийся тем, что указанные средства (7а, 7d) управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия или перекрытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3а) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и первым впускным трактом (3а) промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости по первому впускному тракту (3а) промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в канале (3) впуска промывочной жидкости, на выпуск (5) для возвратной промывочной жидкости.

11. Горизонтальный фильтр-пресс (1) по любому из пп.1-10, отличающийся тем, что средства (7d) управления потоком выполнены с возможностью регулирования давления газа, поступающего из устройства (6) впуска сжатого газа, до одного или более заданных значений.

12. Фильтрующая система, отличающаяся тем, что содержит горизонтальный фильтр-пресс (1), выполненный по пп.1-11, резервуар с промывочной жидкостью,

причем резервуар с промывочной жидкостью проточно сообщается с впуском для промывочной жидкости для подачи неиспользованной промывочной жидкости из указанного резервуара в фильтровальную камеру через канал (3) впуска промывочной жидкости, и

резервуар с промывочной жидкостью проточно сообщается с выпуском для возвратной промывочной жидкости для возврата в указанный резервуар неиспользованной промывочной жидкости из канала (3) впуска промывочной жидкости по каналу (5) возврата промывочной жидкости,

при этом средства (7а-7е) управления потоком выполнены с возможностью выборочного открытия проточного сообщения между резервуаром с промывочной жидкостью и фильтровальной камерой через канал (3) впуска промывочной жидкости, и перекрытия проточного сообщения между указанным каналом (3) и указанным резервуаром через выпуск для возвратной промывочной жидкости для подачи промывочной жидкости в фильтровальную камеру, и

перекрытия проточного сообщения между резервуаром с промывочной жидкостью и каналом (3) впуска промывочной жидкости, и открытия проточного сообщения между указанным резервуаром и выпуском для возвратной промывочной жидкости для возврата неиспользованной промывочной жидкости из указанного канала (3) через выпуск для возвратной промывочной жидкости.

13. Способ работы горизонтального фильтр-пресса по любому из пп.1-11, отличающийся тем, что включает следующие этапы:

использование горизонтального фильтр-пресса (1), выполненного по любому из пп.1-11,

подача шлама в фильтровальную камеру по каналу (2) подачи шлама и прием фильтрата из фильтровальной камеры по каналу (4) выпуска фильтрата,

подача неиспользованной промывочной жидкости в фильтровальную камеру по каналу (3) впуска промывочной жидкости и прием использованной промывочной жидкости из фильтровальной камеры по каналу (8) слива промывочной жидкости,

возврат неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в канале (3) впуска промывочной жидкости, в канал (5) возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между каналом (3) впуска промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и каналом (3) впуска промывочной жидкости, с обеспечением создания потока газа из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости через канал (3) впуска промывочной жидкости.

14. Способ по п.13, отличающийся тем, что используют горизонтальный фильтр-пресс по п.3 и вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале (3) впуска промывочной жидкости, в канал (5) возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым (3а), либо вторым (3b), либо обоими впускными трактами (3а, 3b) для промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и первым (3а), вторым (3b) либо обоими впускными трактами (3а, 3b) промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости по первому (3а), второму (3b) или по обоим указанным впускным трактам промывочной жидкости с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в указанном канале (3), на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

15. Способ по п.13 или 14, отличающийся тем, что используют горизонтальный фильтр-пресс по п.6 и вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале (3) впуска промывочной жидкости, в канал (5) возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3а) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и вторым впускным трактом (3b) промывоч-

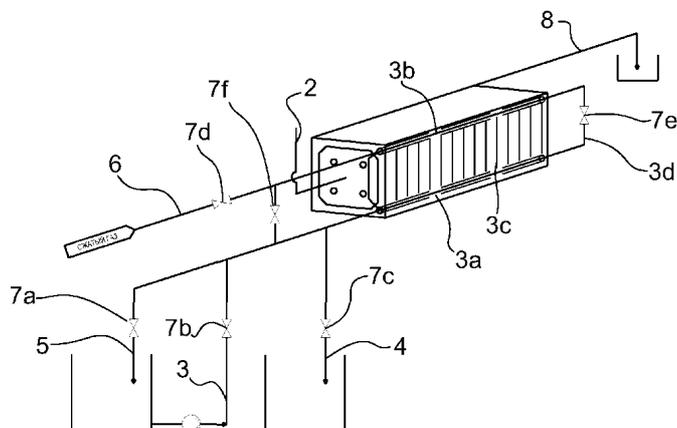
ной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости через второй впускной тракт (3b) промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами (3a, 3b) промывочной жидкости и первый впускной тракт (3a) промывочной жидкости.

16. Способ по любому из пп.14-15, отличающийся тем, что используют горизонтальный фильтр-пресс (1) по п.8 и вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале (3) впуска промывочной жидкости, в канал (5) возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3a) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и первым (3a) или вторым (3b) впускным трактом промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт (3b) промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами (3a, 3b) промывочной жидкости и первый впускной тракт (3a) промывочной жидкости, либо через первый впускной тракт (3a) промывочной жидкости.

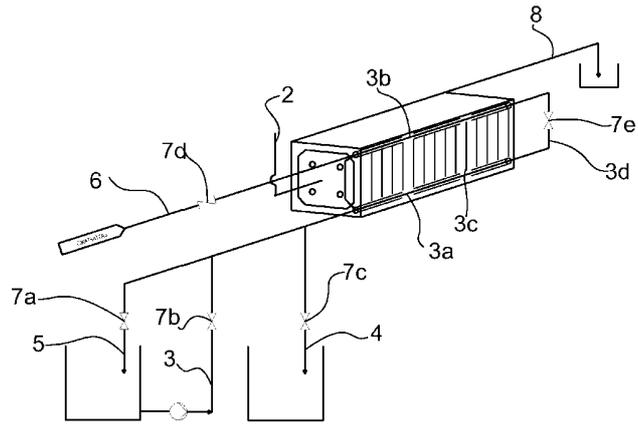
17. Способ по любому из пп.14-16, отличающийся тем, что используют горизонтальный фильтр-пресс (1) по п.9 и вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале (3) впуска промывочной жидкости, в канал (5) возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3a) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и вторым впускным трактом (3b) промывочной жидкости, с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости в разные моменты времени либо через второй впускной тракт (3b) промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами, проходящий либо через фильтровальную камеру, либо через один или более специальных проходов (3c), выполненных по меньшей мере в одной фильтрующей пластине, и первый впускной тракт (3a) промывочной жидкости, либо через второй впускной тракт (3b) промывочной жидкости, проточный канал между первым и вторым впускными трактами (3a, 3b) промывочной жидкости, выполненный в виде одного или более специальных перепускных трактов (3d), проходящих между первым и вторым впускными трактами (3a, 3b), и первый впускной тракт (3a) промывочной жидкости.

18. Способ по любому из пп.14-16, отличающийся тем, что используют горизонтальный фильтр-пресс (1) по п.10 и вымывают неиспользованную промывочную жидкость, оставшуюся в канале (3) впуска промывочной жидкости, в канал (5) возврата промывочной жидкости путем открытия проточного сообщения между первым впускным трактом (3a) промывочной жидкости и каналом (5) возврата промывочной жидкости и соответственно между устройством (6) впуска сжатого газа и первым впускным трактом (3a) промывочной жидкости с обеспечением возможности создания газового потока, протекающего из устройства (6) впуска сжатого газа в канал (5) возврата промывочной жидкости по первому впускному тракту (3a) промывочной жидкости, с обеспечением вымывания неиспользованной промывочной жидкости, оставшейся в канале (3) впуска промывочной жидкости, на выпуск для возвратной промывочной жидкости.

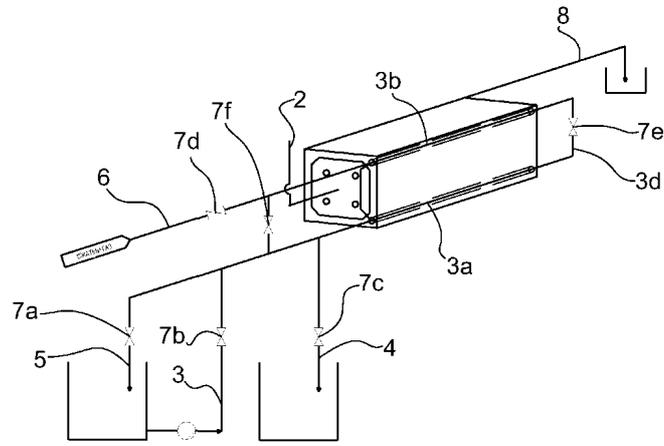
19. Машиночитаемый носитель информации, содержащий компьютерный программный продукт для его выполнения с помощью устройства управления, для управления горизонтальным фильтр-прессом (1) по любому из пп.1-11 или осуществления способа по любому из пп.12-18.



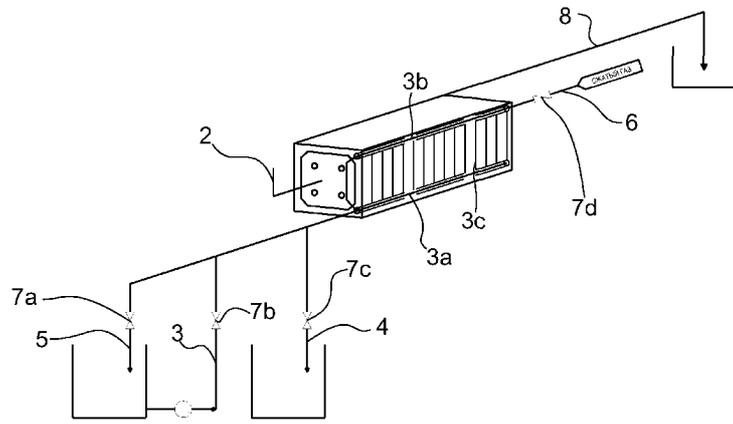
Фиг. 1А



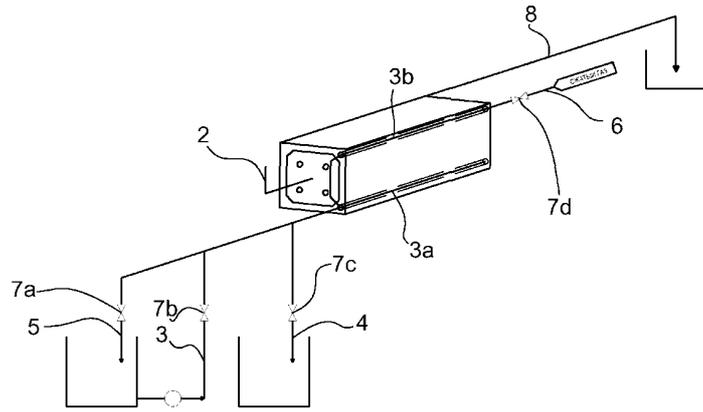
Фиг. 1В



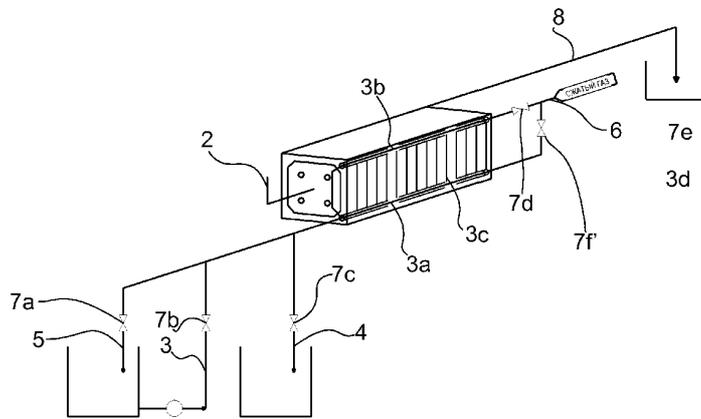
Фиг. 1С



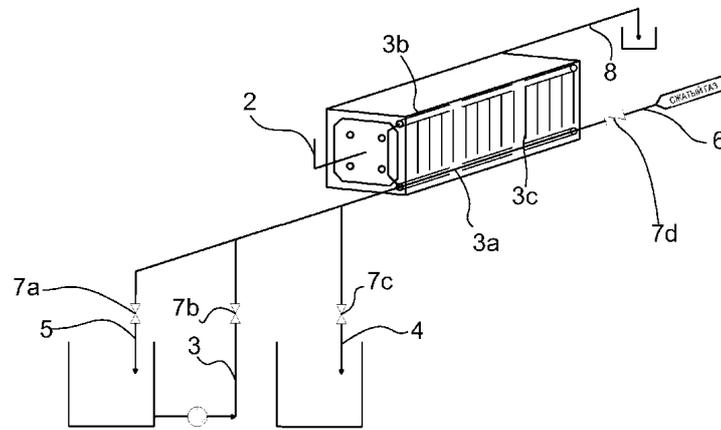
Фиг. 2А



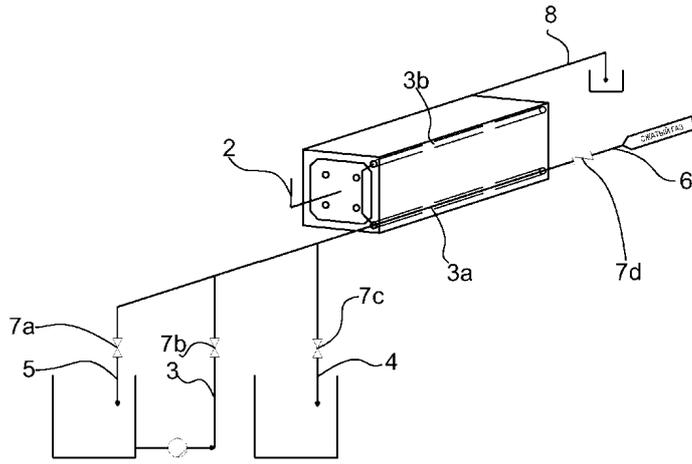
Фиг. 2В



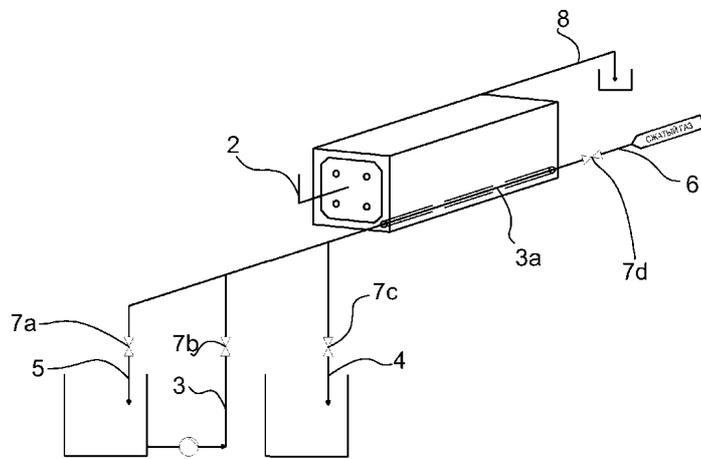
Фиг. 2С



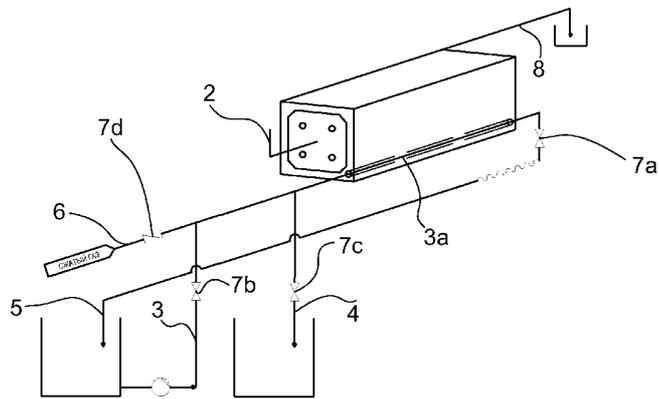
Фиг. 3А



Фиг. 3В



Фиг. 3С



Фиг. 4

