

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **025018**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2016.11.30**

(21) Номер заявки  
**201171107**

(22) Дата подачи заявки  
**2010.03.05**

(51) Int. Cl. *E21B 43/34* (2006.01)  
*E21B 43/38* (2006.01)  
*E21B 21/06* (2006.01)

---

(54) **СБОР МАТЕРИАЛОВ УПРОЧНЕНИЯ СТВОЛА СКВАЖИНЫ**

---

(31) **61/158,217**

(32) **2009.03.06**

(33) **US**

(43) **2012.02.28**

(86) **PCT/US2010/026398**

(87) **WO 2010/102232 2010.09.10**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**Эм-Ай Эл.Эл.Си. (US)**

(72) Изобретатель:  
**Тиммерман Майкл А., Карр Брайан  
С., Маршалл Джеймс А. (US)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(56) US-A-4116288  
US-A-5614094  
US-B2-7306104  
US-A-6155428

(57) Система сбора материалов упрочнения ствола скважины, включающая в себя вибросито, имеющее верхнюю деку, среднюю деку и нижнюю деку, и сборный лоток, соединенный по меньшей мере с одной из дек и выполненный с возможностью размещения материалов упрочнения ствола скважины по меньшей мере из одной из дек. Сборный лоток содержит корпус, имеющий впуск и выпуск, наклонную поверхность, установленную в корпусе, и по меньшей мере одну соединительную поверхность, проходящую от корпуса и приспособленную для прикрепления к виброситу.

**B1**

**025018**

**025018  
B1**

### **Предпосылки изобретения**

#### **Область техники изобретения**

Варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся, в общем, к компонентам вибростита для сбора материалов упрочнения ствола скважины. Более конкретно, варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся к съемным компонентам вибростита для сбора материалов упрочнения ствола скважины во время бурения. Еще более конкретно, варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся к съемным компонентам вибростита для сбора материалов упрочнения ствола скважины в операциях морского бурения.

#### **Уровень техники изобретения**

Промысловая буровая текучая среда, часто называемая "буровым раствором" имеет различные функции. Буровой раствор, в частности, действует, как смазка для охлаждения буровых долот для роторного бурения и помогает достичь увеличенных скоростей проходки. Обычно буровой раствор смешивают на поверхности и перекачивают в скважину под высоким давлением к буровому долоту по каналу бурильной колонны. Когда буровой раствор достигает бурового долота, он выходит через различные струйные насадки и отверстия и при этом смазывает и охлаждает буровое долото. После выхода из струйных насадок "отходы" текучей среды возвращаются на поверхность через кольцевое пространство, образованное между бурильной колонной и пробуренным стволом скважины.

Кроме того, буровой раствор создает столб гидростатического давления или гидростатическое давление для предотвращения "выброса" в бурящейся скважине. Данное гидростатическое давление уравнивает пластовые давления, предотвращая выброс текучих сред при вскрытии залежей с избыточным давлением в пласте. Двумя факторами, влияющими на гидростатическое давление столба бурового промывочного раствора, являются высота (или глубина) столба (т.е. расстояние по вертикали от поверхности до дна забоя ствола скважины) и плотность (или ее обратная величина, относительная плотность) используемой текучей среды. В зависимости от типа и структуры пласта, подлежащего бурению, различные утяжелители и смазки подмешивают в буровой промывочный раствор для получения надлежащего состава. Обычно вес бурового промывочного раствора сообщают в "фунтах", сокращенно для фунтов на галлон (120 кг/м<sup>3</sup>). В общем, увеличение массы утяжелителя, растворенного в основе бурового раствора, должно создавать более тяжелый буровой промывочный раствор. Слишком легкий буровой промывочный раствор может не защитить пласт от выбросов, а слишком тяжелый буровой промывочный раствор может чрезмерно проникать в пласт. Поэтому тратится много времени и выполняют большую работу для создания оптимальной смеси бурового раствора. Поскольку оценка бурового раствора и процесс смешивания требуют времени и затрат, бурильщики и сервисные компании предпочитают восстанавливать возвращенный буровой промывочный раствор и повторно его использовать в течение долгого времени.

Другой важной функцией бурового промывочного раствора является перемещение бурового шлама от долота на забое ствола скважины на поверхность. При измельчении и срезании буровым долотом породы пласта на забое ствола скважины образуются мелкие частицы твердых материалов. Буровой раствор, выходящий из струйных насадок на долоте, подхватывает и уносит твердые частицы породы и пласта на поверхность в кольцевом пространстве между бурильной колонной и стволом скважины. Поэтому текучая среда, выходящая из ствола скважины по кольцевому пространству, является суспензией пластового шлама в буровом промывочном растворе. Перед повторным использованием бурового раствора и его повторной перекачкой для прохода через струйные насадки бурового долота твердые частицы шлама должны быть удалены.

Устройство, используемое в настоящее время для удаления шлама и других твердых частиц из бурового раствора, обычно называют в промышленности "виброститом". Вибросито является вибрирующим столом с ситами, на которые поступает возвращающийся загруженный твердой фазой буровой раствор, и после прохода, через которые получается очищенный буровой раствор. Вибросито может являться наклонным столом, в общем, с перфорированными фильтрующими сетками. Возвращенный буровой раствор поступает на загрузочный конец вибростита. При перемещении бурового раствора по длине вибрирующего стола текучая среда падает через перфорацию в емкость снизу, оставляя за собой материалы твердых частиц. Вибрация стола вибростита транспортирует оставленные твердые частицы до их падения с разгрузочного конца стола вибростита. Описанное выше устройство является иллюстрацией одного типа вибростит, известного специалистам в данной области техники. В альтернативных виброститах верхняя кромка может быть ближе к земле, чем нижний конец. В таких виброститах угол наклона может требовать перемещения частиц, в общем, в направлении вверх. В других виброститах стол может не иметь наклона, при этом только действие вибрации вибростита может обеспечивать разделение частиц/текучей среды. В любом случае наклон стола и/или различия конструктивного исполнения существующих вибростит не следует рассматривать ограничениями настоящего изобретения.

В последнее время увеличивается использование буровых растворов, содержащих тампонирующие материалы, также известные в технике как материалы упрочнения ствола скважины или материалы борьбы с поглощением в операциях бурения, где природные разрывы в стволе скважины создают уход бурового раствора из системы циркуляции. Материалы упрочнения ствола скважины обычно подмешивают в буровой раствор и используют для тампонирувания разрывов для предотвращения поглощения

текучей среды в пласт. Такие материалы упрочнения ствола скважины также используют в бурении, включающем в себя специальное создание разрывов в стволе скважины и тампонирующее разрывов специальными материалами. Такие варианты создают стягивающие усилия и стабилизируют пласт.

Материалы упрочнения ствола скважины обычно дороже других добавок, используемых в компонентах бурового раствора. Следовательно, буровики выигрывают при сборе материалов упрочнения ствола скважины во время очистки отходов. Вместе с тем во время очистки отходов бурения, которые могут включать в себя использование вибросита для удаления шлама из возвращенного бурового раствора, с удалением шлама материалы упрочнения ствола скважины также удаляются. Удаление материалов упрочнения ствола скважины во время очистки отходов бурения требует добавления дополнительных материалов упрочнения ствола скважины к буровому раствору, что увеличивает стоимость операции бурения.

Соответственно существует необходимость создания способов и устройств для сбора материалов упрочнения ствола скважины во время операций сепарирования на буровых площадках.

#### **Сущность изобретения**

В одном аспекте варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся к системе сбора материалов упрочнения ствола скважины, включающей в себя вибросито, имеющее верхнюю деку, среднюю деку и нижнюю деку, и сборный лоток, соединенный с по меньшей мере одной из дек и выполненный с возможностью приема материалов упрочнения ствола скважины из по меньшей мере одной из дек.

В другом аспекте варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся к сборному лотку, включающему в себя корпус, имеющий впуск и выпуск, наклонную поверхность, установленную в корпусе, и по меньшей мере одну соединительную поверхность, проходящую от корпуса и выполненную с возможностью прикрепления к виброситу.

В другом аспекте варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся к способу сбора материалов упрочнения ствола скважины, включающему в себя создание потока бурового раствора из ствола скважины на вибросито, разделение бурового раствора на первый выходящий поток и часть твердой фазы, отделение материалов упрочнения ствола скважины от первого выходящего потока и направление материалов упрочнения ствола скважины в действующую систему циркуляции бурового раствора съемным сборным лотком.

Другие аспекты и преимущества изобретения должны стать ясны из следующего описания и прилагаемой формулы изобретения.

#### **Краткое описание чертежей**

На фиг. 1 показан вид сечения вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 2 - вид сетки вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 3 - вид конца сетки вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 4 - перспективный вид вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 5 - вид сзади вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 6A - вид сечения вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 6B - вид конца вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 6C - перспективный вид сечения вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения; на фиг. 6D - перспективный вид конца вибросита согласно вариантам осуществления настоящего изобретения.

#### **Подробное описание изобретения**

В одном аспекте варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся, в общем, к системе сбора материалов упрочнения ствола скважины. В другом аспекте варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся к съемным компонентам вибросита для сбора материалов упрочнения ствола скважины во время бурения. В других аспектах варианты осуществления, описанные в данном документе, относятся к съемным компонентам вибросита для сбора материалов упрочнения ствола скважины в морских операциях бурения.

На фиг. 1 показан вид сечения вибросита, имеющего сборный лоток, согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. В данном варианте осуществления вибросито 100 включает в себя три деки 101, 102 и 103, при этом верхняя дека 101 является обдирочной декой, средняя дека 102 является второй декой обработки, и нижняя дека 103 является декой для мелкодисперсных материалов. Вибросито 100 также включает в себя два исполнительных механизма 104 перемещения, выполненных с возможностью сообщения перемещения декам 101, 102 и 103 во время работы. Как показано, сборный лоток 105 сообщается со средней декой 102. Сборный лоток можно выполнять из различных материалов, таких как сталь, и лоток может иметь различные покрытия для предотвращения коррозии во время работы.

Каждая дека 101, 102 и 103 может включать в себя одну или более сеток (отдельно не показаны). Сетки имеют множество перфораций определенного размера, обеспечивающих проход через сетку текущих сред и твердой фазы, захваченных ими, размер частиц которых меньше размера перфораций, а материалы частиц с размером больше перфораций сетки задерживаются сверху сетки для дополнительной переработки. Специалисту в данной области техники должно быть ясно, что сетки каждой из дек 101, 102

и 103 может иметь перфорации различных размеров, так что поверхностные потоки (задержанная твердая фаза) с каждой сетки имеет различные размеры. В таком варианте осуществления задержанные твердые частицы с деки 101 могут иметь размеры, превышающие размеры задержанных твердых частиц с дек 102 и 103. Таким образом, выбором различного размера перфорации для сеток на деках 101, 102, и 103 можно удерживать твердые частицы конкретного размера на каждой деке. Специалисту в данной области техники должно быть ясно, что в зависимости от требований операции сепарирования одна или больше сеток дек 101, 102 и/или 103 могут также иметь перфорации одинакового или по существу одинакового размера.

Когда буровой раствор, содержащий твердые частицы, входит в вибросито 100 через впускную сторону 109, твердые частицы проходят в направлении В, так что текучая среда и недостаточно крупные частицы образуют нижний поток (т.е. текучие среды и твердые частицы, прошедшие через сетки), проходящий через сетку на первой деке 101 в первый лоток 110 обратного потока. Верхний поток, не прошедший через сетку на первой деке 101, может затем разгружаться с первой деки 101 на точке 111 разгрузки крупных частиц. Нижний поток затем проходит вниз по первому лотку 110 обратного потока на деку 102. Текучие среды и твердые частицы, имеющие меньшие размеры, чем перфорации сетки деки 102, падают сквозь сетку средней деки 102 на второй лоток 112 обратного потока, а материалы упрочнения ствола скважины перемещаются в направлении С.

Вибросито 100 также включает в себя сборный лоток 105, соединенный с по меньшей мере одной из дек 101, 102 или 103 вибросита 100. В данном варианте осуществления сборный лоток 105 показан соединенным со средней декой 102. Сборный лоток 105 выполнен с возможностью приема верхнего потока твердой фазы со второй деки 102, включающего в себя твердую фазу с частицами, слишком крупными для прохода сквозь перфорацию в сетке на второй деке 102. В некоторых аспектах твердая фаза, собранная в сборный лоток 105, может включать в себя материалы упрочнения ствола скважины, такие как жидкие материалы упрочнения ствола скважины, разработанные для уменьшения объема фильтрата, проходящего через фильтрующее вещество в пласт. Примеры материалов упрочнения ствола скважины включают в себя калиброванные соли, калиброванный карбонат кальция, полимеры и другие материалы упрочнения ствола скважины, известные в технике.

Сборный лоток 105 в данном аспекте включает в себя впуск 106, выполненный с возможностью приема верхнего потока со второй деки 102, и выпуск 107, выполненный с возможностью направления верхнего потока в работающую действующую систему циркуляции бурового раствора. Действующая система циркуляции бурового раствора может включать в себя мерники бурового раствора, емкости перемешивания или другие емкости, размещенные на буровой площадке, где буровые растворы смешиваются и хранятся перед использованием для бурения. Сборный лоток 105 также включает в себя рукоятки 108, обеспечивающие оператору возможность съема сборного лотка 105, когда материалы упрочнения ствола скважины не используют или когда не требуется сбор таких поглощающихся регулирующих материалов. В некоторых аспектах может являться желательным продолжение операции сепарирования без сбора материалов упрочнения ствола скважины. В такой операции оператор может просто снять сборный лоток 105 со второй деки 102, выдвинув сборный лоток 105 в направлении А. В некоторых вариантах осуществления сборный лоток 105 может быть скреплен со второй декой в точках механического крепления болтами или винтами, а в других аспектах сборный лоток 105 может быть скреплен с декой 102 системой пневмопривода, такой как пневматические системы, обычно используемые для скрепления сеток с декой.

Специалистам в данной области техники должно быть ясно, что сборный лоток 105 может быть расположен на другой деке, такой как первая дека 101 или третья дека 103 в некоторых операциях сепарирования. Например, в обратном потоке бурового раствора с высоким содержанием твердой фазы может быть предпочтительным сбор материалов упрочнения ствола скважины с третьей деки 103, а в других операциях может быть предпочтительным сбор материалов упрочнения ствола скважины с первой деки 101. В других аспектах сборный лоток можно использовать на нескольких деках для сбора материалов упрочнения ствола скважины нескольких крупностей. Дополнительно местоположение сборного лотка 105 можно выбирать на основе размера перфорации сеток на конкретной деке или на основе крупности собираемых материалов упрочнения ствола скважины.

Текучие среды и твердые частицы с размером меньшим, чем перфорации сетки на деке 102, не входят в сборный лоток 105; вместо этого текучие среды и мелкие твердые частицы проходят через сетку на средней деке 102 на лоток 112 обратного потока. В конечном действии сепарирования текучие среды и твердые частицы меньше сетки на деке 103 проходят через сетку в емкость вибросита 100, сообщаемую текучей средой с действующей системой циркуляции бурового раствора. Мелкие частицы с размером больше перфорации на сетках, расположенных на нижней деке 103, разгружаются с вибросита в точке 114 разгрузки для последующей утилизации.

В некоторых вариантах применения поток через вибросито 100 можно модифицировать, например, создавая байпас одной или нескольких дек 101, 102 и/или 103. Дополнительно последовательный и/или параллельный поток можно получить отводом текучей среды от одной или нескольких дек 101, 102, 103 или от одного или нескольких лотков 110 и/или 112 обратного потока.

В другом варианте осуществления сборный лоток 105 может быть выполнен с возможностью соединения с несколькими деками вибросита 100. Например, сборный лоток 105 может быть выполнен с возможностью соединения с первой декой 101 и второй декой 102. В таком варианте осуществления сборный лоток 105 может соединяться с первой декой 101, а сбор материалов упрочнения ствола скважины проходить со второй деки 102. В других вариантах осуществления сборный лоток может соединяться с третьей декой 103, а сбор материалов упрочнения ствола скважины проходить со второй деки 102. Специалисту в данной области техники должно быть ясно, что другие комбинации мест установки сборного лотка 105 и мест сбора материалов упрочнения ствола скважины можно также использовать. При этом сборный лоток 105 можно устанавливать на деке, с которой собирают материалы упрочнения ствола скважины или альтернативно, можно устанавливать на деке с которой не собирают материалы упрочнения ствола скважины. В других вариантах осуществления сборный лоток 105 может быть установлен на всех деках конкретного вибросита 100.

На фиг. 2 показан изометрический вид сборного лотка 205, установленного на вибросите 200 согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. В данном варианте осуществления сборный лоток 205 показан установленным на вибросите 200 на средней деке 202. Сборный лоток также включает в себя рукоятки 208 и соединительную поверхность 215, выполненную с возможностью стыковки с декой вибросита (средней декой 202 в данном варианте осуществления). Соединительная поверхность 215 включает в себя выступающую панель 216, выполненную с возможностью скольжения по поверхности боковой направляющей 217 деки 202. После ввода выступающей панели 216 по боковой направляющей 217 до установки в конечное положение можно использовать механический фиксатор 218 для удержания сборного лотка 205 на месте на вибросите 200. В некоторых вариантах осуществления механический фиксатор может не требоваться, и пневматическая система крепления может удерживать на месте сборный лоток 205. В других вариантах осуществления паз (не показано) на выступающей панели 216 можно использовать для ввода сборного лотка 205 в соединение с декой 202, при этом, не требуется дополнительных механических фиксаторов для крепления сборного лотка 205 на месте.

Сборный лоток 205 также включает в себя заднюю стенку 219, к которой прикреплены рукоятки 208. Дополнительно сборный лоток 205 включает в себя наклонную нижнюю поверхность 220, на которую материалы упрочнения ствола скважины могут падать с деки вибросита. Наклонная нижняя поверхность 220 может иметь наклон, обеспечивающий подачу материалов упрочнения ствола скважины со сборного лотка 205 в действующую систему циркуляции бурового раствора. Специалисту в данной области техники должно быть ясно, что угол наклона нижней поверхности 220 должен быть достаточным для обеспечения подачи материалов упрочнения ствола скважины без вмешательства оператора. Вместе с тем в некоторых аспектах остаточный объем материалов упрочнения ствола скважины можно собирать в лоток во время нормальной работы.

На фиг. 3 и 4 показаны перспективные виды с разных углов от конца вибросита на сборный лоток, установленный на вибросите согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. В данном варианте осуществления сборный лоток 305 включает в себя концевую стенку 319 с рукоятками 308, установленными на ней. Сборный лоток 305 также включает в себя нижнюю наклонную секцию 320, выполненную с возможностью направления материалов упрочнения ствола скважины для прохода через сборный лоток 305 и разгрузки через выпуск 307.

Для установки сборного лотка 305 на вибросите 300 выступающие панели 316 можно вводить между сеткой 330 и нижней поверхностью фиксирующего исполнительного механизма 331. При подаче давления на фиксирующие исполнительные механизмы 331 по пневматической линии 332 нижние поверхности фиксирующих исполнительных механизмов 331 входят в контакт с поверхностью выдвинутой панели 316 сборного лотка 305, закрепляя сборный лоток 305 на вибросите 300. Когда оператор решает, что сбор материалов упрочнения ствола скважины больше не требуется, фиксирующий исполнительный механизм 331 отсоединяется от выступающих панелей 316 с уменьшением давления, подаваемого по пневматическим линиям 332. Когда фиксирующий исполнительный механизм 331 больше не контактирует с выступающими панелями 316, сборный лоток 305 можно снять с вибросита 300 выдвинув из него сборный лоток 305.

Специалисту в данной области техники должны быть известны различные способы крепления сеток к декам вибросит. Фиксирующие исполнительные механизмы 331, описанные в данном документе, являются только примерами фиксирующих механизмов различных типов, которые можно использовать согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. В альтернативных вариантах осуществления могут потребоваться гидравлические, механические фиксирующие исполнительные механизмы для закрепления сборного лотка 305 на вибросите 300 или такие независимые механизмы могут не требоваться. Вместе с тем, поскольку сборный лоток 305 выполнен с возможностью съемного соединения с виброситом 300, различные фиксирующие исполнительные механизмы 331 входят в объем настоящего изобретения.

На фиг. 5 показан перспективный вид сборного лотка 505 согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. В данном варианте осуществления сборный лоток 505 включает в себя две контактные поверхности 515, каждая из которых содержит выступающую панель 516. Выступающая панель

516 включает в себя закругленную концевую секцию 534, выполненную с возможностью контакта с фиксирующим исполнительным механизмом, как рассмотрено выше. Сборные лотки 505, выполненные согласно настоящему изобретению, могут также включать в себя удерживающий участок 533 и наклонную поверхность 520. Удерживающий участок 533 может предотвращать уход верхнего потока материалов упрочнения ствола скважины из сборного лотка 505 при высокой интенсивности подачи обратного потока. Дополнительно удерживающий участок 533 может иметь повышенный профиль на разгрузочном конце 535, сохраняющий материалы упрочнения ствола скважины в сборном лотке 505, и направляющий материалы упрочнения ствола скважины к выпуску 507.

В некоторых вариантах осуществления сборный лоток 505 может быть встроен в вибросито. В таких вариантах осуществления сборный лоток 505 может быть приварен или несъемным образом прикреплен к виброситу. В других вариантах осуществления сборный лоток может включать в себя разборное конструктивное исполнение, где нижняя часть сборный лотка соединена с виброситом, а отводящая часть установлена между одним или несколькими исполнительными механизмами и одной или несколькими сетками вибросита.

На фиг. 6A-D показаны различные виды альтернативного сборного лотка согласно вариантам осуществления настоящего изобретения. В данном варианте осуществления сборный лоток 605 установлен на вибросите 600. Сборный лоток 605 съемно соединен со второй декой 602 вибросита 600, которое также включает в себя первую деку 601 и третью деку 603. Сборный лоток 605 включает в себя выпуск 606, выполненный с возможностью приема потока материалов упрочнения ствола скважины со второй деки 602. При проходе потока материалов упрочнения ствола скважины во выпуск 606 и через сборный лоток 605 материалы разгружаются через выпуск 607.

В данном варианте осуществления выпуск 607 выполнен с возможностью направления материалов в отвод 635. Отвод 635 может включать в себя второй лоток, соединенный с виброситом 600, создающий путь разгрузки материалов упрочнения ствола скважины из вибросита 600. Как показано, отвод 635 может быть выполнен встроенным в вибросито 600, например приварен к деке 601, 602 или 603 вибросита 600. Вместе с тем, в альтернативных вариантах осуществления отвод 635 может быть съемно соединен с виброситом 600, так что когда материалы упрочнения ствола скважины не собирают, отвод 635 может быть снят.

Для направления потока материалов упрочнения ствола скважины через отвод 635 он может включать в себя наклонную нижнюю часть 636, так что материалы проходят из выпускной части 637 отвода, вниз по наклонной нижней части 636, и через сброс 638 отвода. После выхода из сброса 638 отвода материалы могут перемещаться из вибросита 600 в действующую систему циркуляции бурового раствора через ряд трубопроводов, шнеков и т.д.

Как показано, сборный лоток 605 и отвод 635 могут быть установлены на вибросите 600 на разных или отдельных местах прикрепления. В показанном аспекте сборный лоток 605 соединен со второй декой 602, а отвод 635 соединен со вторым лотком 612 обратного потока. В альтернативных аспектах сборный лоток 605 может соединяться с первой декой 601 или третьей декой 603, а отвод 635 соединяется с другой декой 601, 602, 603, или альтернативно лотком обратного потока. В других аспектах отвод 635 может соединяться с корпусом вибросита 600 с использованием кронштейна 639. Таким образом, специалисту в данной области техники должно быть ясно, что сборный лоток 605 и отвод 635 можно устанавливать в разных местах на вибросите для создания возможности подачи материалов упрочнения ствола скважины из сборного лотка 605 в отвод 635.

Дополнительно любой из двух или оба вместе сборный лоток 605 и/или отвод 635 можно съемно соединять с виброситом 600. При этом сборный лоток 605 или отвод 635 можно снимать с вибросита 600, когда материалы упрочнения ствола скважины не собирают. В других аспектах любой из двух или оба вместе сборный лоток 605 и/или отвод 635 можно выполнять встроенными в вибросито 600. В таких аспектах один или несколько сборных лотков 605 и отводов 635 можно приваривать к корпусу, деке, лотку обратного потока или другому компоненту вибросита 600. В других аспектах сборный лоток 605 и/или отвод 635 можно соединять с виброситом 600 пневматическими или механическими фиксирующими устройствами. Примеры пневматических устройств включают в себя фиксирующие исполнительные механизмы 331 (фиг. 3), рассмотренные выше, а примеры механических фиксирующих устройств могут включать в себя болты, замки, винты и т.д.

Также, как рассмотрено выше, сборный лоток 605 может иметь специальные элементы, облегчающие снятие сборного лотка 605 с вибросита 600, такие как рукоятки 608. Таким образом, в некоторых вариантах осуществления сборный лоток 605 можно снимать с вибросита 600, сдвигая сборный лоток в направлении А. При этом сборный лоток 605 и отвод 635 могут образовывать модульную систему сбора для сбора материалов упрочнения ствола скважины из вибросита 600.

Способы сбора материалов упрочнения ствола скважины могут включать в себя создание потока бурового раствора из ствола скважины на вибросито. Поток можно принимать непосредственно из скважины или можно перерабатывать другим оборудованием сепарирования, таким как дополнительные вибросита, например, для удаления крупной твердой фазы из бурового раствора. При подаче бурового раствора в сепаратор буровой раствор разделяется на первый выходящий поток и часть твердой фазы.

Часть твердой фазы отбраковывают с первой деки вибросита, а первый выходящий поток, включающий в себя материалы упрочнения ствола скважины и мелкие твердые частицы, проходит на сетку второй деки вибросита.

После прохода первого выходящего потока через первую сетку материалы упрочнения ствола скважины отделяются от первого выходящего потока. Для отделения материалов упрочнения ствола скважины буровой раствор с захваченными в него материалами упрочнения ствола скважины пропускают по второй сетке, при этом давая возможность текучим средам и мелким твердым частицам пройти через вторую сетку на третью деку вибросита. Отделенные материалы упрочнения ствола скважины затем собирают в съемный сборный лоток и направляют в действующую систему циркуляции бурового раствора. В некоторых аспектах материалы упрочнения ствола скважины могут проходить по наклонному участку съемного сборного лотка, облегчающему подачу материалов упрочнения ствола скважины со сборного лотка в действующую систему циркуляции бурового раствора.

Второй выходящий поток, созданный пропуском остаточного бурового раствора через вторую сетку, можно направлять на третью сетку, при этом третий выходящий поток остаточного бурового раствора отделен от мелких твердых частиц. Мелкие твердые частицы можно разгрузить из сепаратора и собирать для утилизации, а третий выходящий поток можно повторно использовать в действующей системе циркуляции бурового раствора. Специалисту в данной области техники должно быть ясно, что лоток может принимать материалы упрочнения ствола скважины с первой, второй или третьей деки в зависимости от крупности собираемых материалов упрочнения ствола скважины или размера перфорации сеток на соответствующих деках.

Когда оператор определяет, что сборный лоток больше не требуется, например когда материалы упрочнения ствола скважины больше не используют, сборный лоток можно отсоединять от вибросита. С отсоединением сборного лотка вибросито можно использовать в дополнительных операциях сепарирования без сбора веществ какой-либо крупности. Поскольку сборный лоток является съемным, вибросито может стать более эффективным в существующих системах и способах.

Предпочтительно варианты осуществления, описанные в данном документе, могут создавать такие способы удаления материалов упрочнения ствола скважины из обратного потока буровых растворов, в которых материалы упрочнения ствола скважины можно повторно использовать в действующей системе циркуляции бурового раствора. Поскольку материалы упрочнения ствола скважины являются дорогостоящими, с обеспечением повторного использования материалов упрочнения ствола скважины стоимость операции бурения можно уменьшить.

Также предпочтительно съемный сборный лоток может обеспечивать использование одного вибросита в операциях бурения, где материалы упрочнения ствола скважины используют на некоторых этапах бурения и не используют на других этапах бурения. Поскольку сборный лоток является съемным, оператор может останавливать вибросито на короткий период времени, удалять сборный лоток, и затем повторно запускать вибросито. Дополнительно, поскольку сборный лоток можно крепить к виброситу посредством давления исполнительного механизма, непроизводительное время, требуемое для преобразования вибросита, можно значительно уменьшить при данном техническом оснащении. Таким образом, съемный сборный лоток может уменьшать непроизводительное время буровой установки, связанное с преобразованием работы вибросита в операциях бурения с повторным использованием материалов упрочнения ствола скважины. Дополнительно, поскольку сборный лоток вибросита является съемным, один сборный лоток можно использовать в многочисленных операциях бурения, что дополнительно уменьшает стоимость, связанную с повторным использованием материалов упрочнения ствола скважины.

Хотя настоящее изобретение описано для ограниченного числа вариантов осуществления, специалисту в данной области техники, воспользовавшемуся данным изобретением, должно быть ясно, что другие варианты осуществления можно разработать в объеме изобретения, описанного в данном документе, соответственно, определенного только прилагаемой формулой изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система сбора материалов упрочнения ствола скважины, содержащая вибросито, содержащее верхнюю деку, среднюю деку и нижнюю деку, и сборный лоток, соединенный по меньшей мере с одной из дек на конце разгрузки твердых частицы вибросита, причем сборный лоток содержит наклонную нижнюю поверхность, причем сборный лоток выполнен с возможностью приема указанных твердых частиц, которые не прошли по меньшей мере через одну деку вибросита.

2. Система сбора по п.1, в которой сборный лоток является съемным.

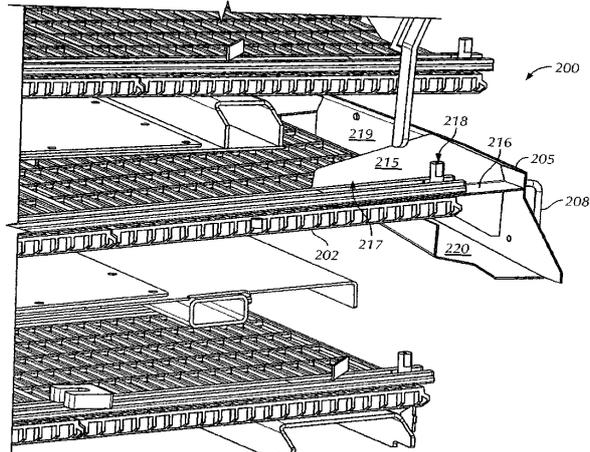
3. Система сбора по п.1, в которой сборный лоток содержит выпуск для приема материалов упрочнения ствола скважины по меньшей мере с одной из дек и выпуск.

4. Система сбора по п.3, в которой выпуск приспособлен для направления материалов упрочнения ствола скважины в действующую систему циркуляции бурового раствора.

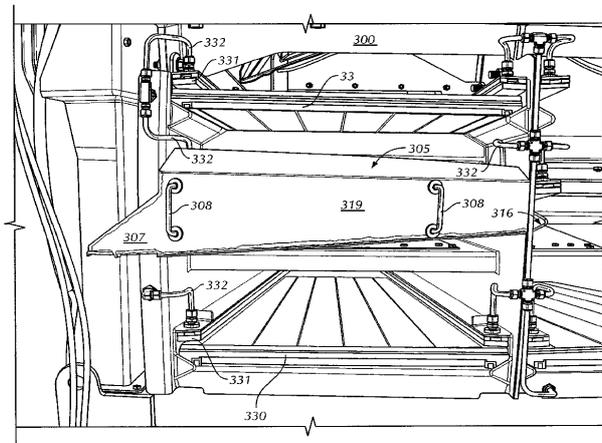
5. Система сбора по п.3, в которой сборный лоток дополнительно содержит по меньшей мере одну рукоятку для съема сборного лотка с вибросита.



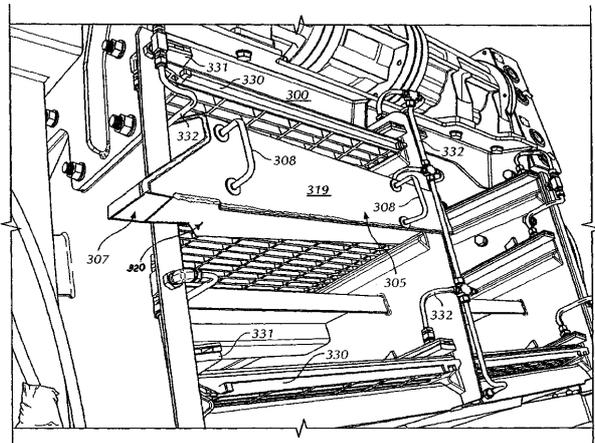
025018



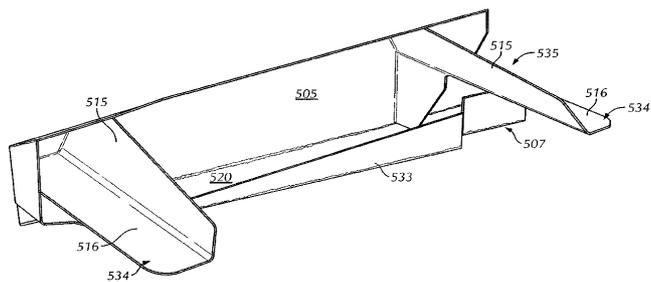
Фиг. 2



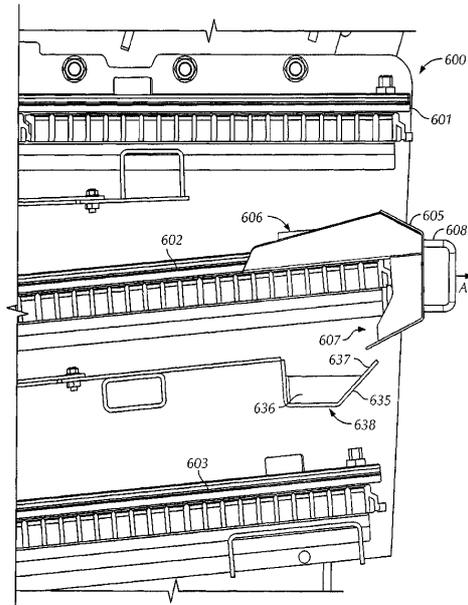
Фиг. 3



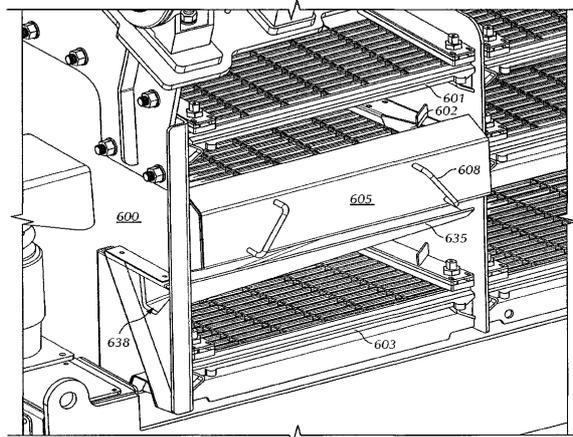
Фиг. 4



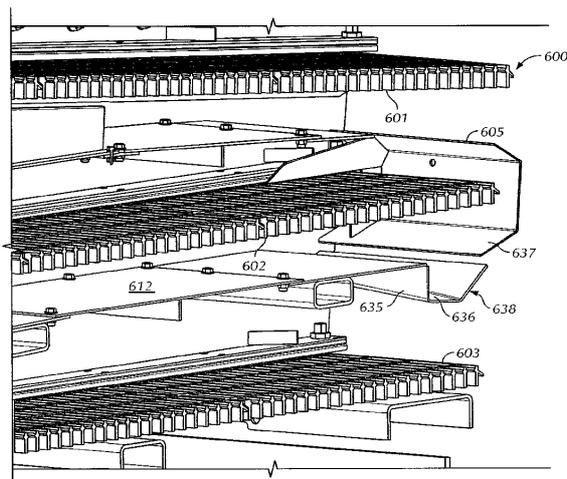
Фиг. 5



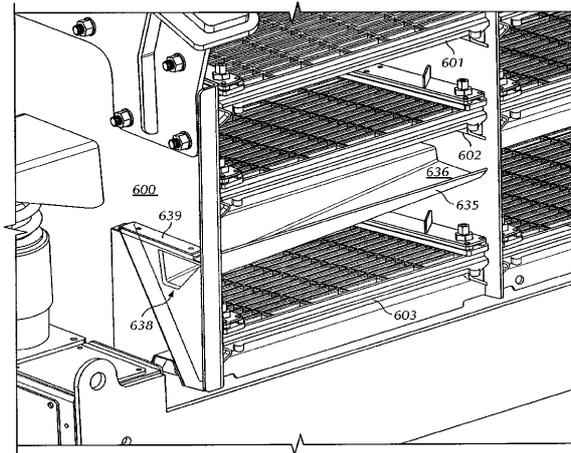
Фиг. 6А



Фиг. 6В



Фиг. 6С



Фиг. 6D

