

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **023341**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.05.31

(51) Int. Cl. *E21B 7/02* (2006.01)
E21B 15/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201100518

(22) Дата подачи заявки
2009.08.10

(54) **БУРОВАЯ УСТАНОВКА**

(31) **10 2008 038 456.9**

(56) WO-A1-0149966
US-A-5492436
FR-A1-2822890
US-B1-6932553

(32) **2008.08.20**

(33) **DE**

(43) **2011.10.31**

(86) **PCT/DE2009/001123**

(87) **WO 2010/020214 2010.02.25**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**МАКС СТРЕЙЧЕР ГМБХ & КО. КГ
АА (DE)**

(72) Изобретатель:
**Бек Андреас, Кершл Кристиан, Мурр
Ханс-Петер, Стрейчер Георг, Коекенс
Руперт (DE)**

(74) Представитель:
Романова Н.В. (RU)

(57) Изобретение представляет собой буровую установку для использования на буровой платформе с буровой мачтой, отличающуюся тем, что буровая мачта, и/или система энергообеспечения, и/или установка для производства гидравлической энергии состоят из отдельных элементов, чья масса не превышает установленную норму в 25 т. Их монтаж осуществляется без применения сварки, с использованием быстроразъемных замков.

B1

023341

023341

B1

Предлагаемое изобретение относится к буровой установке, более конкретно к установке глубокого бурения, установленной на морском дне в области, где ее применение необходимо для освоения месторождения путем вертикального бурения. Под "месторождением" подразумевается, в первую очередь, скопление минерального вещества в жидком, твердом или газообразном состоянии или залегание энергетически ценных веществ в геологических структурах, что касается, в первую очередь, нефти, природного газа и геотермической энергии.

Современный уровень технологий

Вертикальное бурение применяется при разработке нефтяных и газовых месторождений или при добыче геотермической энергии. Современному уровню развития техники соответствует установка вертикального бурения типа VDD 370 Max Streicher GmbH & Co. KG aA, изображенная в качестве примера на фиг. 1 и кратко описанная ниже.

Буровая мачта 1 расположена на поворотном барабане, чтобы быть подвижной относительно буровой платформы 4. Это позволяет облегчить монтаж буровой мачты 1. На буровой мачте 1 закреплена движущаяся по вертикали каретка подачи 6 с зажимным устройством 8 для бурильных труб. Бурильные трубы 10 подводятся с помощью манипулятора для работы с трубами 12, закрепляются на зажимном устройстве 8 и подводятся к буровой скважине. Буровая платформа 4 строится на основании 14, состоящем из множества сегментов 16, уложенных друг на друга.

Установки того же рода описаны в патентных заявках РСТ/ЕР 2005/000452, РСТ/ЕР 2005/000453, РСТ/ЕР 2005/000454 и РСТ/ЕР 2005/000455. Возможно применение этих установок для бурения на шельфе. При этом буровая установка либо доставляется на место бурения в собранном виде, либо частично собранной во время буксировки.

В то время как названные буровые установки предусматривают возможность быть заново установленными на новом месте, современной проблемой разработки нефтяных и газовых полей становится техническое устаревание буровых установок существующих буровых платформ и невозможность их дальнейшей эксплуатации, несмотря на желательность дальнейшей разработки существующих скважин.

Демонтаж существующих буровых установок и переоснащение требует крупных денежных и временных затрат, особенно принимая во внимание необходимость доставлять на специальных кораблях по морю большие детали установок и осуществлять крупные монтажные работы, в частности сварочные работы.

Наиболее близкой к предлагаемому решению является буровая установка для использования на буровой платформе, содержащая буровой модуль, включающий рабочую площадку, на которой смонтирована буровая мачта. На буровой платформе проложены направляющие рельсы для перемещения бурового модуля вдоль первой оси буровой платформы. На направляющих рельсах установлена рама, поверх которой размещена другая пара направляющих рельсов для перемещения бурового модуля совместно с гидравлическим и резервуарным модулем вдоль второй перпендикулярной оси платформы. Рабочая площадка с буровой мачтой размещена непосредственно на направляющих рельсах, проложенных поверх рамы, под которыми расположено противовыбросовое устройство (см. WO-A1-01/49966).

Недостатком данной установки является невозможность быстрой транспортировки и быстрого монтажа и демонтажа.

Описание изобретения

Задача предлагаемого изобретения, буровой установки и ее отдельных функциональных элементов, обеспечить возможность быстрой транспортировки, монтажа и демонтажа буровой установки при строгом соблюдении правил безопасности для буровых установок, расположенных на морском дне, в частности в соответствии со стандартом Norsok.

Эта задача решается тем, что в буровой установке для использования на буровой платформе, содержащей буровой модуль, включающий рабочую площадку, на которой смонтирована буровая мачта, направляющие рельсы, расположенные на буровой платформе для перемещения рамы вдоль первой оси, противовыбросовое устройство, гидравлический и/или резервуарный модуль, согласно решению буровой модуль дополнительно содержит основание, смонтированное на раме, причем рабочая площадка размещена на основании, гидравлический и/или резервуарный модуль установлен смежно с основанием посредством элементов рамы, противовыбросовое устройство смонтировано в основании; при этом основание выполнено с возможностью перемещения вместе с буровой мачтой, по меньшей мере, вдоль второй оси буровой платформы, перпендикулярной первой оси, отдельно от гидравлического и/или резервуарного модуля, а рама выполнена с возможностью перемещения по буровой платформе совместно с буровым модулем, гидравлическим и/или резервуарным модулем вдоль первой оси; буровая мачта состоит из отдельных сегментов, масса каждого из которых составляет не более 25 т. Буровая мачта снабжена кареткой подачи, предпочтительно с роторным двигателем, приводимой в движение гидравлическим и/или электрическим двигателем, имеющей возможность перемещаться вместе с основанием и буровой мачтой.

Высота основания равна высоте минимум двух, предпочтительно трех стандартных контейнеров. Буровая платформа является морской буровой платформой.

Предлагается буровая установка для применения на буровой платформе с буровой мачтой. Эта буровая установка отличается тем, что буровая мачта, и/или система энергообеспечения, и/или установка

для производства гидравлической энергии состоят из отдельных элементов, чья масса не превышает 25 т. Это обеспечивает возможность быстрого монтажа и демонтажа соответствующей изобретению буровой установки. Например, буровую мачту и основание таким образом можно собрать или разобрать за два-три дня. Как отдельные элементы далее обозначаются преимущественно те элементы, которые, например, могут быть дополнительно установлены на существующую буровую платформу, причем присоединяются для выполнения необходимых функций без применения сварки, желательна герметично, при помощи быстроразъемных замков, например, полуавтоматических поворотных замков. Буровая установка вводит в скважину буровые трубы, причем предпочтительно использование одиночных буровых труб. Предлагаемая изобретением буровая установка может бурить скважины и подводить к ним буровые трубы или подводить буровые трубы к уже существующим скважинам. Изобретение может быть применено при использовании различных техник бурения. Желательно применение на морской нефтяной платформе, плавучей или стационарной. Соответственно этому буровая мачта может быть установлена на основании или под ней предусматривается специальная промежуточная палуба. В таком случае под буровой мачтой устанавливается противовыбросное устройство.

Основание буровой установки может служить для крепления буровой мачты и вместе с буровой мачтой может двигаться относительно буровой платформы по крайней мере по одной оси. Благодаря этому повышенная мобильность буровой мачты может служить приспособлению ее для работы на новых или существующих скважинах. Кроме того, буровая мачта может быть оснащена кареткой подачи с роторным двигателем, приводимой в действие электрическим и/или гидравлическим приводом, которая движется вместе с основанием и буровой мачтой. Таким образом, возможно перемещение компактного блока, в котором необходимые для процесса бурения функциональные элементы предусмотрены в непосредственной близости от буровой мачты.

Вместе с буровой мачтой может перемещаться гидравлическое стабилизационное устройство, над которым находятся каретка и/или устройство для манипуляции бурильными трубами. Это позволяет уменьшить затраты энергии и облегчить перемещение всей буровой установки.

Далее, вместе с буровой мачтой может перемещаться зажимное устройство для буровых труб и/или другие приспособления для бурения. Таким образом, сокращается путь до введения буровой трубы в скважину и экономится энергия.

Допустимая нагрузка на крюке каретки подачи должна составлять по меньшей мере 200 американских тонн, предпочтительно 400 американских тонн. За "американскую тонну" принимается единица массы "короткая тонна", равная 907,1874 кг. Высокая грузоподъемность крюка каретки подачи выгодна при компактной форме буровой установки и может обеспечивать высокую подвижность буровой мачты.

Основание должно иметь площадь больше $6 \times 6 \text{ м}^2$ и меньше $12 \times 12 \text{ м}^2$. Основание такой площади легко перемещать, в частности перемещать по раме по одной оси, в то время как сама рама будет перемещаться по оси, перпендикулярной первой. Таким образом, буровая установка может быть применена на скважинах, возле которых находятся какие-либо препятствия.

Далее, изобретение предусматривает наличие устройства для манипуляции бурильными трубами, перемещаемого вместе с буровой мачтой. С его помощью буровые трубы могут быть независимо от положения буровой мачты введены в буровую скважину или выведены из нее.

Изобретение предполагает, что на буровой платформе стационарно устанавливается по меньшей мере один генератор и одна электрическая установка для производства энергии. Эта энергия может подаваться как на электрические, так и в гидравлические устройства, например насосы для накачивания промывочной жидкости. Таким образом система энергообеспечения может быть отделена от перемещаемой буровой мачты, затраты энергии на перемещение снижены, а безопасное производство энергии происходит в стационарной установке.

Может оказаться предпочтительным, чтобы стационарные и/или подвижные части буровой установки частично или полностью состояли из отдельных элементов с массой, не превосходящей названные границы. Это позволяет при помощи крановой установки в короткие сроки собрать буровую установку на платформе. Монтаж и ввод в эксплуатацию всей установки возможен в таком случае, к примеру, в семи-десятидневный срок. Для предшествующих моделей буровых установок с значительно большими модулями, к примеру, массивными и тяжелыми буровыми мачтами, столь быстрый монтаж был невозможен. Отдельные элементы должны соединяться без сварки, чтобы не нарушать правила взрывобезопасности на буровой платформе. Предпочтительно упоминавшееся герметичное соединение. Предельная масса составляет 22 т, рекомендуется вес в 17 или 15 т, а наиболее предпочтителен вес 11 т. Эти величины позволяют добиться указанных выше малых сроков монтажа и демонтажа. Они определены с учетом грузоподъемности находящихся на буровых платформах подъемных кранов, что позволяет применять предлагаемую изобретением буровую установку на различных буровых платформах.

Буровая мачта может перемещаться на раме по первой оси, а рама может двигаться по буровой платформе по второй оси, под прямым углом к первой. Это делает возможным разделение буровой мачты и системы стабилизации и быстрое перемещение буровой мачты.

Буровая мачта должна перемещаться на раме по первой оси отдельно от гидравлической системы стабилизации, а по второй оси - вместе с ней. Это позволяет минимизировать расходы энергии на движе-

ние по первой оси и обеспечить быстрое перемещение буровой мачты по первой оси. В предлагаемой изобретением буровой установке гидравлическая система стабилизации может быть смонтирована на одной из противоположных сторон буровой мачты относительно второй оси, что позволяет учитывать особенности конкретной платформы, затрудняющие разработку скважины препятствия и одновременно с этим реализовать совместное перемещение буровой мачты и системы стабилизации. Такая гибкая схема расположения делает возможными короткие сроки введения буровой установки в эксплуатацию. В комбинации с возможностью быстрого монтажа и демонтажа в короткие сроки может проводиться и запуск.

Высота основания должна быть равна высоте по крайней мере двух, предпочтительно трех стандартных контейнеров, поэтому при его создании могут использоваться стандартные размеры.

Применение предлагаемой изобретением буровой установки на морской платформе имеет особые преимущества, т.к. транспортировка отдельных элементов к платформе зависит от погодных условий, грузоподъемности кораблей и кранов на транспортных судах и на платформе. Стандартные размеры и ограничения по весу, вводимые для многих соответствующих изобретению отдельных элементов, упрощают транспортировку, погрузку и выгрузку транспортных судов при неблагоприятных погодных условиях.

Функциональные элементы, служащие для управления, обслуживания и эксплуатации бурового оборудования и/или периферических устройств, по меньшей мере частично наличествуют в избыточной комплектации. Это позволяет продолжать эксплуатацию установки при выходе из строя отдельных элементов. При таком аварийном режиме работа будет идти не на полную мощность, но необходимые элементы могут быть отремонтированы без полного ее прекращения.

Устройство управления для контроля за процессом бурения должно быть укомплектовано избыточно, чтобы при отсутствии одного из операторов или повреждении его рабочего места контроль за процессом бурения оставался возможным.

Изобретение предусматривает систему энергообеспечения для буровой установки (предпочтительно морской), состоящую из двух модулей с двигателем внутреннего сгорания и генератором, причем масса двигателя внутреннего сгорания или генератора не превышает 25 т, предпочтительно не превышает 11 т. Наличие двигателя внутреннего сгорания и генератора позволяет одновременно осуществлять подачу тока от генератора мощностью 500 кВА и при этом осуществлять транспортировку отдельных элементов к морской платформе.

Модули должны быть герметично соединены для соблюдения правил взрывобезопасности. Опционально в системе энергообеспечения может быть предусмотрен дополнительный модуль, в котором находятся теплообменник и топливный бак, и еще один дополнительный модуль с входным шлюзом и панелью управления. В альтернативном случае эти модули могут быть интегрированы в модуль двигателя внутреннего сгорания и/или генератора. Такое разделение на модули позволяет строго соблюдать ограничения по массе и обеспечивать высокую мощность буровой установки (предпочтительно морской).

Далее, изобретение предусматривает наличие насосов для накачивания промышленной жидкости, предназначенных для буровых установок (предпочтительно для морских буровых установок) в количестве от двух до четырех (предпочтительно), чья масса не превышает 25 т, предпочтительно 11 т. Это позволит осуществить избыточную комплектацию насосов для эксплуатации их в аварийном режиме даже при отказе отдельных деталей. Кроме того, это обеспечивает удобство транспортировки отдельных элементов.

Изобретение предусматривает также наличие установки для производства гидравлической энергии для верхнего бурового привода и/или устройства управления буровой установкой, причем ее комплектация должна быть избыточной. Благодаря этому будет возможна работа верхнего бурового привода и устройства управления буровой установкой в аварийном режиме, что обеспечивает возможность эксплуатации установки даже при отказе отдельных деталей.

Предлагаемые изобретением дальнейшие усовершенствования являются предметом дополнительных пунктов патентной формулы.

Краткое описание фигур

- Далее дается описание изобретения при помощи прилагаемых изображений, где
- фиг. 1 демонстрирует буровую установку, соответствующую современному уровню техники;
 - фиг. 2 демонстрирует аксонометрическую проекцию предлагаемой изобретением буровой установки;
 - фиг. 3 демонстрирует вид сверху на предлагаемую изобретением буровую установку;
 - фиг. 4 демонстрирует вид слева на предлагаемую изобретением буровую установку;
 - фиг. 5 демонстрирует вид спереди предлагаемой изобретением буровой установки;
 - фиг. 6 демонстрирует часть вида слева на предлагаемую изобретением буровую установку;
 - фиг. 7 демонстрирует часть вида сверху на предлагаемую изобретением буровую установку;
 - фиг. 8 демонстрирует вид на верхнюю часть буровой мачты с верхним буровым приводом и направляющей тяговой цепи;
 - фиг. 9 демонстрирует часть вида спереди на предлагаемую изобретением буровую установку;
 - фиг. 10 демонстрирует увеличенную часть вида спереди на предлагаемую изобретением буровую

установку;

фиг. 11a демонстрирует вид слева на резервуар для приготовления раствора и гидравлический агрегат, фиг. 11b - вид сверху на резервуар для приготовления раствора и гидравлический агрегат, фиг. 11c - вид сечения по линии А-А с фиг. 11a, фиг. 11d - вид сечения по линии В-В с фиг. 11a, фиг. 11e - вид сечения по линии С-С с фиг. 11a;

фиг. 12a демонстрирует вид сечения генератора предлагаемой изобретением буровой установки, фиг. 12b - часть вида сверху на генераторы предлагаемой изобретением буровой установки, фиг. 12c - вид сечения генераторов по линии D-D, фиг. 12d - вид сечения генераторов по линии E-E на фиг. 12b;

фиг. 13 демонстрирует аксонометрическую проекцию основания.

Описание предпочтительной формы исполнения

Морская вертикальная буровая установка глубокого бурения, предлагаемая данным изобретением, представлена в аксонометрической проекции на фиг. 2.

Морская вертикальная буровая установка глубокого бурения 20 находится на субструктуре, например на буровой платформе 22, участок которой 26, как показано на фиг. 2, может быть поднят над остальной платформой, например, с поддерживающей опорой 24. Буровая платформа 22 имеет продольную ось X и поперечную ось Y. Параллельно расположению скважины находятся 2 направляющих рельса 28a и 28b. На направляющих рельсах 28a, 28b находятся буровой модуль 32 и гидравлический и резервуарный модули 34, которые могут перемещаться по направляющим рельсам по поперечной оси Y.

Буровой модуль 32 расположен на направляющих рельсах 28a и 28b над рамой 36, на которой буровой модуль 32 перемещается по платформе по продольной оси X. Таким образом, буровой модуль может переводиться в определенную позицию относительно скважины 30 путем перемещения по осям X и Y. Гидравлический и резервуарный модуль 34 расположены над элементами рамы 37a и 37b на направляющих рельсах 28a и 28b.

Положение бурового модуля 32 и гидравлического и резервуарного модуля 34 может изменяться с учетом различного расположения скважин 30. На фиг. 5 показан вид спереди на буровой модуль 32 и гидравлический и резервуарный модуль 34 в положении, соответствующем представленному на фиг. 2. При измененном расположении этих модулей по сравнению с фиг. 5 буровой модуль 32 находится слева, а гидравлический и резервуарный модуль 34 - справа.

В буровую установку входят гидравлический ресивер 38 для противовибросного устройства, электронное управляющее устройство 40, электрические энергораспределительные модули 42a, 42b и генераторы 44a, 44b. Буровой модуль 32 и гидравлический и резервуарный модуль 34 получают электрическую энергию от электронного управляющего устройства 40 и электрических энергораспределительных модулей 42a, 42b.

На фиг. 3 представлен вид сверху на предлагаемую изобретением установку глубокого бурения 20. Как видно из фиг. 3, при движении бурового модуля 32 и гидравлического и резервуарного модуля 34 по направляющим рельсам 28a, 28b по оси Y изменяется относительное расстояние до электрических энергораспределительных модулей 42a, 42b и электронного управляющего устройства 40. С учетом этого изменения расстояния предлагаемое изобретение подразумевает использование не представленных здесь направляющих ферм, так что при изменении положения модулей 32 и 34 на буровой платформе им обеспечено бесперебойное энергоснабжение от устройств 40, 42a, 42b.

Преимущество предлагаемой установки глубокого бурения заключается в ее модульном строении. При этом учитывается грузоподъемность используемых на платформах подъемных кранов. Например, верхняя граница допустимой массы для всех транспортируемых отдельных элементов, из которых собирается буровая установка, определяется как 20 т, или 17, 15, 13, или предпочтительно 11 т. Соблюдение этих требований позволяет грузить и разгружать отдельные элементы соответствующей изобретению буровой установки обычными установленными на платформах кранами. Кроме того, для скрепления отдельных элементов при их монтаже на буровой платформе 22 предпочтительно применение механических соединительных устройств, а не сварки. Далее, использование обычных транспортных судов для транспортировки отдельных составных элементов буровой установки позволяет перевозить модули при неблагоприятных погодных условиях и сильном волнении на море.

Далее объясняются представленный на фиг. 4 вид слева на предлагаемую изобретением буровую установку, представленная на фиг. 6 увеличенная часть вида слева на предлагаемую изобретением буровую установку, представленный на фиг. 5 вид спереди и представленные на фиг. 8-10 отдельные элементы вида спереди с фиг. 5, представленный на фиг. 3 вид сверху и представленные на фиг. 7 отдельные элементы этого вида с фиг. 3, а также представленные на фиг. 11 отдельные детали бурового модуля 32 и гидравлического и резервуарного модуля 34.

Общий вид бурового модуля 32 представлен на фиг. 5. Он расположена на раме 36 и снабжен основанием 46, на котором находится рабочая площадка 48. В верхней части рабочей площадки 48 расположена перпендикулярная к ней буровая мачта 50. Непосредственно наверху рабочей площадки 48 предусмотрены элементы ветровой защиты 52a, 52b.

Высота основания 46, как показывает вид слева на фиг. 13, составляет в предлагаемом варианте выполнения 3 этажа, соединенных винтовыми лестницами. В основании 46 встроено противовибросное

устройство. В верхней части противовыбросного устройства 54 предусмотрена доливная емкость 56. Однако предлагаемое изобретение не ограничивает высоту основания тремя этажами и не подразумевает обязательного наличия винтовых лестниц для связи между ними, количество этажей может меняться в зависимости от необходимости и их могут соединять вертикальные лестницы.

Буровая мачта 50 состоит в продемонстрированном на фиг. 5 варианте выполнения из четырех отдельных элементов 58a-d, механически соединенных между собой. Изобретатели установили, что членение буровой мачты 50 на отдельные сегменты имеет определенные преимущества при ее установке на морской буровой платформе. Подробности способа монтажа буровой мачты будут рассмотрены ниже.

На буровой мачте 50 по ее продольной оси Z установлены зубчатые рейки 59 и направляющие рельсы, по которым движется по оси Z показанная ближе на фиг. 8 каретка подачи 60. При этом по меньшей мере одно зубчатое колесо каретки подачи вращается по меньшей мере одним подающим двигателем. Каретка подачи 60 снабжена стопорным тормозом, с помощью которого она может быть стационарно закреплена на буровой мачте 50. Кроме того, каретка подачи 60 снабжена приводом 62 для зажимного устройства 63 для установки буровых труб и манипулятора 65 с захватом 64. Последние служат для быстрого удаления буровой трубы из скважины или наращивания колонны при бурении. Во время процесса бурения, когда крутящий момент привода 62 через зажимное устройство 63 передается находящейся в скважине буровой головке, манипулятор 65 с захватом 64 отводится назад.

Трубопровод гидросистемы привода 62 и каретки подачи 30 закреплены на направляющем элементе 70, который тянется от расположенной наверху буровой мачты 50 каретки подачи 60 через верхний сегмент буровой мачты 50a. Как показывает вид слева на фиг. 5, у направляющего элемента 70 есть сегмент, вытянутый по оси X, что позволяет подводить к приводу 62 рядом несколько гидравлических трубопроводов лишь с незначительным их соприкосновением.

Как видно на фиг. 9 и 10, на буровой мачте 50 рядом с рабочей площадкой 48 находится устройство для манипуляции буровыми трубами 66 и завинчивающее устройство 68. На рабочей площадке 48 закреплена не показанная здесь шпилька, на которой могут держаться уже подведенные к скважине буровые трубы в процессе завинчивания. Для введения еще одной буровой трубы она устанавливается вертикально над скважиной при помощи устройства для манипуляции буровыми трубами 66 и завинчивается при помощи завинчивающего устройства 68. Завинченные буровые трубы работают далее от привода 62 на каретке подачи 60, так что подведенная устройством для манипуляции буровыми трубами 66 буровая труба может быть введена в скважину. Использование устройства для манипуляции буровыми трубами 66 будет подробнее рассмотрено далее.

Подведение буровой трубы контролируется из кабины управления 72, расположенной рядом с рабочей площадкой 48. Кабина управления 72 должна иметь два рабочих места, приспособленных для выполнения одинаковых задач. Такая избыточность представляет собой второе преимущество данного изобретения, предполагающего избыточную комплектацию по крайней мере центральных систем предлагаемой установки глубокого бурения 20, чтобы при отказе одного устройства оно могло быть заменено на идентичное по функции и работа всей установки могла бы продолжаться. Таким образом достигается высокий общий коэффициент использования оборудования, что является особым преимуществом для морских буровых установок, где необходимый ремонт всегда связан с крупными временными и материальными затратами.

Далее рассматриваются гидравлический и резервуарный модуль 34.

Как показывает вид спереди на фиг. 9, вид слева на фиг. 11a и проекция на фиг. 11e, на двух расположенных рядом на определенном расстоянии а прямоугольных элементах рамы 37a, 37b, вытянутых вдоль оси X буровой платформы 22, предусмотрены четыре поперечных параллельных друг другу модуля 74a-d. Каждый из них связан с соответствующей рамой 75a-d, на которой размещен промывочный насос 76a-d с приводом.

Обычно при вертикальном бурении используется менее 4 промывочных насосов. В данном случае использование 4 промывочных насосов представляется выгодным. На основании предлагаемого изобретением принципа ограничения массы отдельных элементов каждая из рам 75a-d и насосов 76a-d будет транспортироваться отдельно. При этом промывочные насосы с приводами должны быть выбраны так, чтобы их масса соответствовала ограничению, например, в 11 т. Использование 4 промывочных насосов продолжает концепцию избыточной комплектации буровой установки.

На четырех поперечных модулях 74a-d по оси X установлены два продольных модуля 78a, 78b, в которых находятся резервуары для промывочной жидкости. Вид резервуара в сечении показан на фиг. 11d с сечением В-В на фиг. 11a. Здесь также предпочтительна избыточная комплектация. Далее, наличие двух резервуаров различной емкости в продольном модуле 78a и от трех резервуаров в продольном модуле 78b является переменным, возможна различная конфигурация резервуаров в продольных модулях, определяемая промывочными насосами 76a-d. Два продольных модуля 78a, 78b на расстоянии b друг от друга могут быть связаны между собой мостками. Расстояние b определяется соображениями техники безопасности. С другой стороны, гидравлический и резервуарный модуль 34 должен быть компактным.

На продольных модулях 78a, 78b расположены продольные модули 80a, 80b. В продольном модуле 80a находится, как видно по сечению А-А на фиг. 11c, сито, в то время как в модуле 80b - гидравличе-

ские агрегаты 82, 84 для привода 62, точнее сказать, для вращения и перемещения зажимного устройства 63 и каретки подачи 60.

Описанное выше устройство гидравлического и резервуарного модуля 34 является примером и может допускать любые отклонения в зависимости от числа и функций модулей или отдельных элементов. С энергетической точки зрения наиболее выгодно поместить гидравлические элементы с кареткой подачи 60 в самой верхней части гидравлического и резервуарного модуля 34, но это не обязательно. Кроме того, промывочные насосы, и/или резервуар для приготовления раствора, и/или резервуар для промывочного раствора, и/или гидравлическое стабилизационное устройство могут быть стационарно расположены на буровой платформе 22.

Вид слева на фиг. 6 показывает мостки 87, ведущие к поперечным модулям 74a-d и продольным модулям 78a-d.

Общее планирование и совместное перемещение бурового модуля 32 и гидравлического и резервуарного модуля 34 отличается от традиционного подхода, при котором резервуарный парк, промывочные насосы и гидравлические агрегаты верхнего привода по крайней мере частично стационарно расположены на буровой платформе 22.

Гидравлические агрегаты гидравлического и резервуарного модуля 34 получают электрическую энергию от электрических энергораспределительных модулей 42a, 42b и генераторов 44a, 44b. Возможна передача командных сигналов к гидравлическим агрегатам от электронного устройства управления 40.

Электрические энергораспределительные модули 42a, 42b, генераторы 44a, 44b и электронное управляющее устройство 40 сконструированы в соответствии с установленными ограничениями массы отдельных элементов. В качестве примера здесь изображен генератор 44a на фиг. 12a-12d, причем фиг. 12a демонстрирует часть взгляда сбоку на генератор 44a, фиг. 12b - часть проекции, фиг. 12c - сечение по линии D-D на фиг. 12a и фиг. 12d - сечение по линии E-E на фиг. 12b.

Обычно генераторы для морских буровых установок представляют собой единый модуль. В предлагаемом изобретении для соблюдения признанного изобретателями выгодным ограничения массы в 11 т генераторный модуль 44a разделен на четыре модуля 86a-d. В модуле 86a находятся теплообменники 88 для переноса теплоты от моторов, генераторов и дизелей и топливный бак. В модуле 86b находится приводной двигатель генератора, таких размеров, чтобы без рамы модуля 86b не превышал по массе 11 т. Это должен быть приводной двигатель с мощностью от 1000 кВт.

Т.к., как видно на фиг. 5, могут использоваться четыре генератора 44a-d, их общая мощность таким образом составит 4000 кВт. Но это может быть и другая, обусловленная нуждами буровых работ, мощность, и другое число генераторов. Генераторы тоже должны идти в избыточной комплектации, чтобы при аварийной ситуации гарантировать работу буровой установки при сниженной мощности.

В модуле 86c находится генератор с соответствующим теплоотводом, а в модуле 86d - входной шлюз 92 и панель управления 94. С помощью такого разделения на модули достигается разделение на функциональные блоки одновременно с обеспечением нужной мощности генератора.

В электрических энергораспределительных модулях 42a, b, которые также ориентированы на соблюдение указанных норм по массе, находятся электрические устройства для подключения потребляющих электрический ток элементов буровой установки. Например, там находятся преобразователь частоты переменного тока для гидравлических насосов в гидравлическом и резервуарном модуле 34 и линейные выключатели.

Электронное управляющее устройство 40 производит командные сигналы для процесса бурения и формирует сигнал, идущий "к" и "от" кабины управления 72.

На фиг. 2 не представлена установка с топливными баками для обеспечения генераторов. Топливо, предпочтительно дизельное, в топливных баках 90, предусмотрено только как суточный резерв. Например, дизельные баки могут быть предусмотрены на энергопроизводственной платформе 26 между буровым модулем 32 и электрическим энергораспределительным модулем 42b.

На рабочей площадке 48 на противоположной стороне от ветровой защиты 52a и рядом с ветровой защитой 52b и кабиной управления 72 укреплена стойка для буровых труб 96. На ней находятся буровые трубы, предназначенные для непосредственного введения в скважину. На фигурах не изображен склад для буровых труб, где преимущественно находится большее количество буровых труб, чем на стойке для буровых труб 96.

Доставка буровых труб с не изображенного здесь склада на стойку происходит при помощи крана 100, который поворачивается на 360° и выполняет загрузку стойки для буровых труб при различных положениях бурового модуля 32 на направляющих рельсах 28a, 28b. С помощью изображенного на фиг. 10 устройства для манипуляции буровыми трубами происходит захват горизонтально расположенной на фиг. 9 на стойке 96 буровой трубы 98, ее установка в вертикальном положении и завинчивание с помощью завинчивающего устройства 68 при удерживании буровой трубы относительно буровой платформы на шпиле.

Далее, на рабочей площадке 48 закреплен кран обслуживания 102 с кабиной 104. Таким образом, обслуживающий персонал может быстро добираться до нужного места.

Далее, как видно из фиг. 2 и 6, на гидравлическом и резервуарном модуле 34 есть платформа 106 с

ведущей к ней лестницей 108, через которые возможен доступ к модулю 34. Платформа 106 связана лестницей 110 с кабиной управления 72. Лестница 108 должна быть расположена так, чтобы при перемещении модулей 32 и 34 на всю длину направляющих рельсов 28а, 28b лестница 108 не мешала крану 100 при переносе буровых труб. В альтернативном случае кран 100 может временно удаляться для перемещения модулей 32 и 34. Если желательно перемещение буровой установки только на определенную часть длины направляющих рельсов 28а, 28b, лестница 108 и платформа 106 могут быть смонтированы на подходящем месте.

Как видно особенно на фиг. 6, мостки 87 и платформа 106 с лестницами к ней, с одной стороны, расположены так, чтобы ничего не препятствовало движению на нужное расстояние по оси Y и не грозило столкновением с устройствами на платформе. С другой стороны, лестницы гарантируют, что модули 32 и 34 всегда доступны для обслуживающего персонала.

Для предлагаемой изобретением буровой установки возможен быстрый монтаж и демонтаж, а также сочетание высокой производительности с малой занимаемой площадью. Т.к. ограничения по массе применяются к каждому отдельному элементу, предлагаемое изобретение может быть реализовано и в виде отдельных модулей с отдельными функциональными элементами.

Изобретением предлагается использование буровой установки на буровой платформе с буровой мачтой, отличающейся тем, что буровая мачта, и/или система энергообеспечения, и/или устройство по производству гидравлической энергии составлены из отдельных элементов, чья масса не превышает установленную норму в 25 т. При этом соединение элементов осуществляется без сварки, предпочтительно при помощи быстроразъемных замков.

Изобретением предлагается буровая установка для использования на буровой платформе с буровой мачтой, причем основание буровой установки, на котором расположена буровая мачта, перемещается вместе с буровой мачтой по буровой платформе по крайней мере по одной оси, причем буровая мачта на раме может перемещаться по первой оси, а рама по платформе - по второй оси, перпендикулярной к первой, причем буровая мачта на раме перемещается по первой оси без установленного рядом с основанием гидравлического и/или резервуарного модуля, а по второй оси - вместе с гидравлическим и/или резервуарным модулем, причем буровая мачта состоит из отдельных элементов, чья масса не превышает установленную норму в 25 т. Таким образом буровая мачта может быть вариативно установлена в одном из углов буровой платформы, что позволяет максимально эффективно использовать пространство.

Соответственно первому пункту предлагается использование буровой установки на буровой платформе с буровой мачтой, отличающейся тем, что буровая мачта, и/или система энергообеспечения, и/или устройство по производству гидравлической энергии составлены из отдельных элементов, чья масса не превышает установленную норму в 25 т.

У соответствующей первому пункту буровой установки наличествует основание, на котором расположена буровая мачта и которое перемещается вместе с буровой мачтой по буровой платформе по крайней мере по одной оси.

Третий пункт предполагает, что буровая мачта буровой установки, соответствующей первым двум пунктам, снабжена кареткой подачи с ротационным двигателем, приводимой в движение электрическим и/или гидравлическим двигателем и перемещаемой вместе с основанием и буровой мачтой.

Четвертый пункт предполагает, что вместе с буровой мачтой, соответствующей первым трем пунктам буровой установки, перемещается гидравлическая система стабилизации.

Пятый пункт предполагает, что вместе с буровой мачтой, соответствующей первым четырем пунктам буровой установки, перемещается зажимное устройство для буровых труб и/или другие буровые приспособления.

Шестой пункт предполагает, что допустимая нагрузка на крюк каретки подачи соответствующей первым пяти пунктам буровой установки достигает по крайней мере 200 американских тонн, предпочтительно около 400 американских тонн.

Седьмой пункт предполагает, что площадь основания соответствующей первым шести пунктам буровой установки составляет от 6×6 до 12×12 м².

Восьмой пункт предполагает, что у соответствующей первым семи пунктам буровой установки предусмотрено наличие установки для манипуляции бурильными трубами, передвигающейся вместе с буровой мачтой.

Девятый пункт предполагает, что соответствующая первым восьми пунктам буровая установка снабжена минимум одним стационарно закрепленным на буровой платформе электрогенератором и электрической установкой для производства энергии.

Десятый пункт предполагает, что стационарные и/или подвижные части соответствующей первым девяти пунктам буровой установки, по меньшей мере, частично состоят из отдельных элементов, масса которых не превышает установленную норму.

Одиннадцатый пункт предполагает, что отдельные элементы, соответствующие первым десяти пунктам, соединены между собой без сварочных работ.

Двенадцатый пункт предполагает, что для соответствующей первым одиннадцати пунктам буровой установки максимально допустимый вес равен 22 т, настоятельно рекомендуется 17 или 15 т, предпочти-

тельно 11 т.

Тринадцатый пункт предполагает, что у соответствующей одному из первых двенадцати пунктов буровой установки буровая мачта перемещается на раме по первой оси, а рама на буровой платформе - по второй оси, перпендикулярной первой.

Четырнадцатый пункт предполагает, что буровая мачта соответствующей тринадцатому пункту буровой установки перемещается на раме по первой оси без гидравлической системы стабилизации, а по второй оси - вместе с ней.

Пятнадцатый пункт предполагает, что у соответствующей четырнадцатому пункту буровой установки гидравлическая система стабилизации может быть установлена на одну из противоположных сторон буровой мачты по отношению ко второй оси.

Шестнадцатый пункт предполагает, что высота основания соответствующей одному из пунктов с второго по пятнадцатый буровой установки равна высоте минимум двух, предпочтительно трех стандартных контейнеров.

Семнадцатый пункт предполагает, что соответствующая одному из пунктов с первого по шестнадцатый буровая платформа является морской буровой платформой.

Восемнадцатый пункт предполагает, что по меньшей мере часть функциональных элементов для управления, обслуживания и эксплуатации бурового снаряда и/или периферийного оборудования соответствующей одному из пунктов с первого по семнадцатый буровой установки наличествует в избыточной комплектации.

Девятнадцатый пункт предполагает, что на соответствующей одному из пунктов с первого по восемнадцатый буровой установке устройство управления для контроля процесса бурения укомплектовано избыточно.

Двадцатый пункт предполагает наличие у буровой установки системы энергообеспечения, при которой предусмотрены два модуля с двигателем внутреннего сгорания и генератором, причем масса двигателя внутреннего сгорания или генератора не превышает 25 т, предпочтительно не превышает 11 т.

Двадцать первый пункт предполагает, что мощность генератора соответствующей двадцатому пункту системы энергообеспечения составляет минимум 500 кВА.

Двадцать второй пункт предполагает, что модули соответствующей двадцать первому пункту системы энергообеспечения соединены герметично.

Двадцать третий пункт предполагает, что в соответствующей одному из пунктов с двадцатого по двадцать второй системе энергообеспечения предусмотрен дополнительный модуль, в котором находятся теплообменник и топливный бак.

Двадцать четвертый пункт предполагает, что в соответствующей одному из пунктов с двадцатого по двадцать третий системе энергообеспечения предусмотрен дополнительный модуль с входным шлюзом и панелью управления.

Двадцать пятый пункт предполагает наличие насосов для накачивания промывочной жидкости в количестве от двух до четырех (предпочтительно), чья масса не превышает 25 т, предпочтительно 11 т.

Двадцать шестой пункт предполагает наличие установки для производства гидравлической энергии для верхнего бурового привода и/или устройства управления буровой установкой, причем ее комплектация должна быть избыточной.

Список условных обозначений.

- 1 Буровая мачта
- 2 Поворотный барабан
- 4 Буровая платформа
- 6 Каретка подачи
- 8 Зажимное устройство
- 10 Буровая труба
- 12 Манипулятор для работы с трубами
- 14 Основание
- 16 Сегмент
- 20 Морская вертикальная установка глубокого бурения
- 22 Буровая платформа
- 24 Опоры
- 26 Приподнятая часть платформы
- 28а, в Направляющие рельсы
- 30 Буровая скважина
- 32 Буровой модуль
- 34 Гидравлический и резервуарный модуль
- 36 Рама
- 37а, в Элемент рамы
- 38 Гидравлический ресивер противовыбросного устройства
- 40 Электронное устройство управления

42a, b Электрический энергораспределительный модуль
 44a, b Генератор
 46 Основание
 48 Рабочая площадка
 50 Буровая мачта
 52a, b Элементы ветровой защиты
 54 Противовыбросное устройство
 56 Доливная емкость
 58a, b Отдельный сегмент
 59 Зубчатая рейка
 60 Каретка подачи
 62 Привод
 63 Зажимное устройство
 64 Захват
 65 Манипулятор
 66 Манипулятор для работы с трубами
 68 Завинчивающее устройство
 70 Направляющий элемент
 72 Кабина управления
 74a-d Поперечный модуль
 75a-d Рама
 76a-d Промывочный насос
 78a, b Продольный модуль
 80a, b Продольный модуль
 82 Гидравлический агрегат
 84 Гидравлический агрегат
 86a-d Модули
 87 Мостки
 88 Теплообменник 90
 Топливный бак
 92 Входной шлюз
 94 Панель управления
 96 Стойка для буровых труб
 98 Буровая труба
 100 Подъемный кран
 102 Кран обслуживания
 104 Кабина
 106 Платформа
 108 Лестница
 110 Лестница
 112 Выемка
 114 Крепежное устройство
 115a, b Вертикальная стойка
 116a, b Опорная стойка
 T/ANM/ST0425A5

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

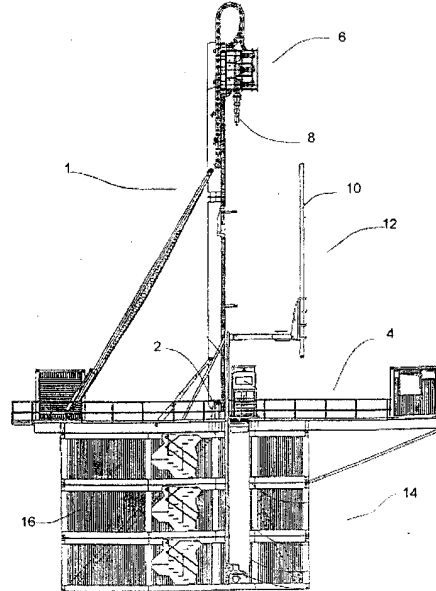
1. Буровая установка для использования на буровой платформе, содержащая буровой модуль (32), включающий рабочую площадку (48), на которой смонтирована буровая мачта (50), направляющие рельсы (28a, 28b), расположенные на буровой платформе (22) для перемещения рамы (36) вдоль первой оси, противовыбросовое устройство (54), гидравлический и/или резервуарный модуль (34), отличающаяся тем, что буровой модуль дополнительно содержит основание (46), смонтированное на раме (36), причем рабочая площадка (48) размещена на основании, гидравлический и/или резервуарный модуль (34) установлен смежно с основанием (46) посредством элементов рамы (36), противовыбросовое устройство (54) смонтировано в основании; при этом основание (46) выполнено с возможностью перемещения вместе с буровой мачтой (50), по меньшей мере, вдоль второй оси буровой платформы (22), перпендикулярной первой оси, отдельно от гидравлического и/или резервуарного модуля (34), а рама (36) выполнена с возможностью перемещения по буровой платформе (22) совместно с буровым модулем, гидравлическим и/или резервуарным модулем (34) вдоль первой оси; буровая мачта (50) состоит из отдельных сегментов, масса каждого из которых составляет не более 25 т.

2. Буровая установка по п.1, отличающаяся тем, что буровая мачта (50) снабжена кареткой подачи

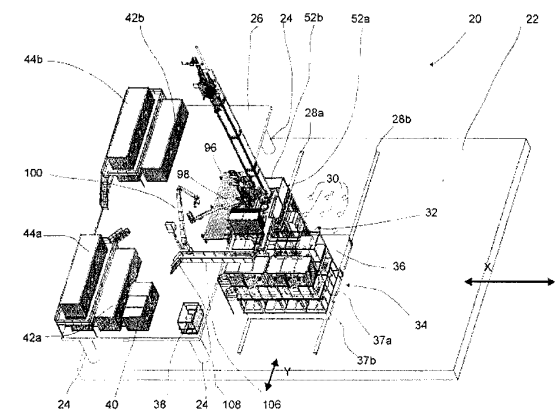
(60), предпочтительно с роторным двигателем (62), приводимой в движение гидравлическим и/или электрическим двигателем, имеющей возможность перемещаться вместе с основанием (46) и буровой мачтой (50).

3. Буровая установка по п.1, отличающаяся тем, что высота основания равна высоте минимум двух, предпочтительно трех стандартных контейнеров.

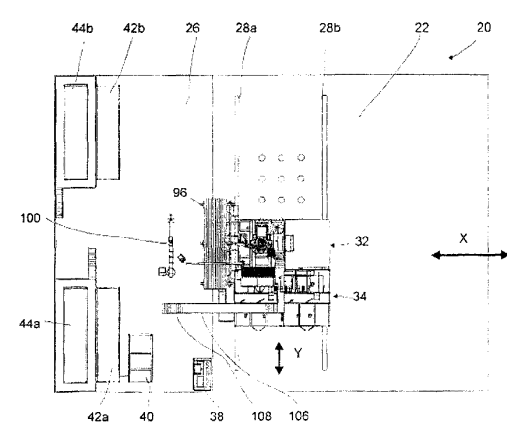
4. Буровая установка по п.1, отличающаяся тем, что буровая платформа является морской буровой платформой.



Фиг. 1

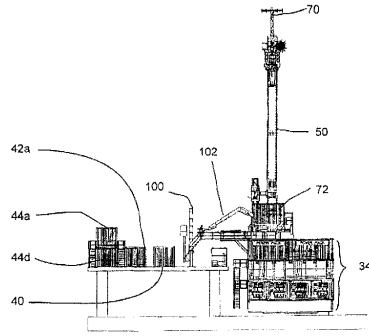


Фиг. 2

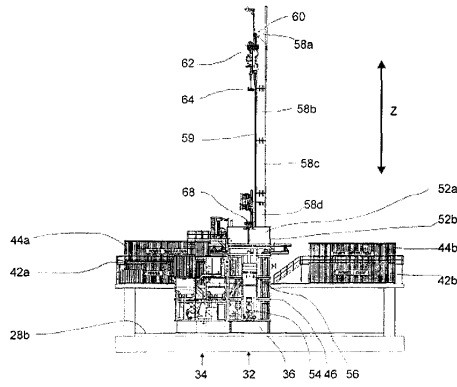


Фиг. 3

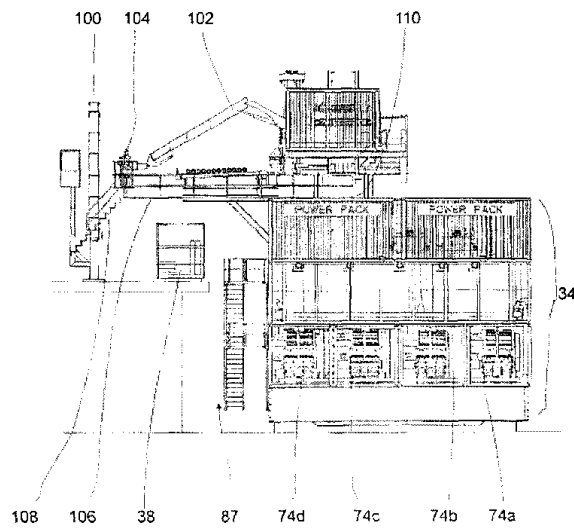
023341



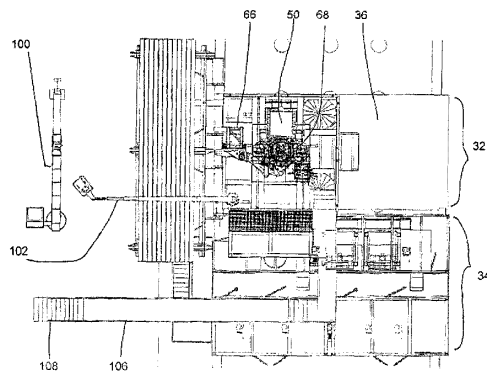
Фиг. 4



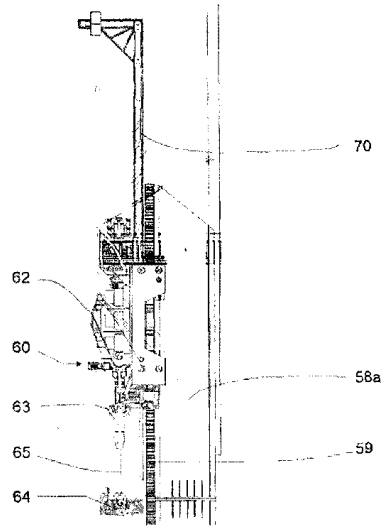
Фиг. 5



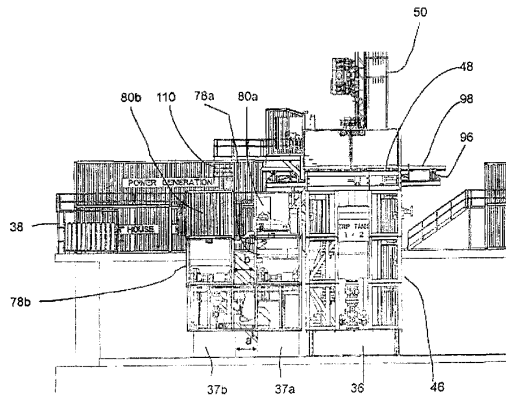
Фиг. 6



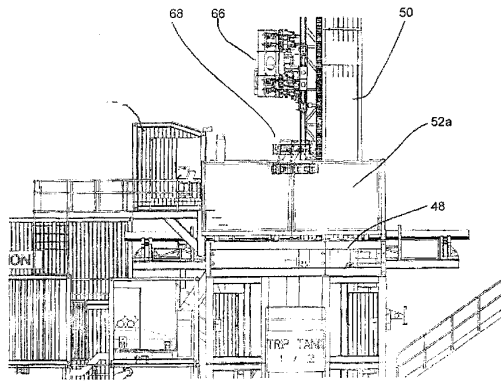
Фиг. 7



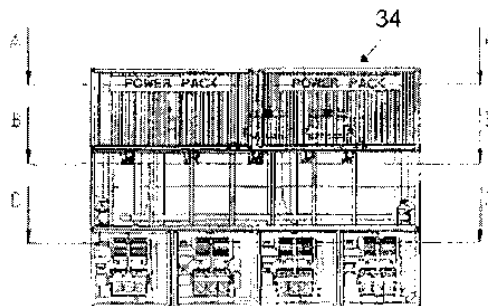
Фиг. 8



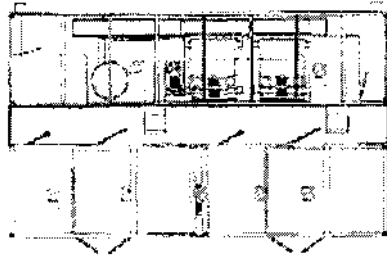
Фиг. 9



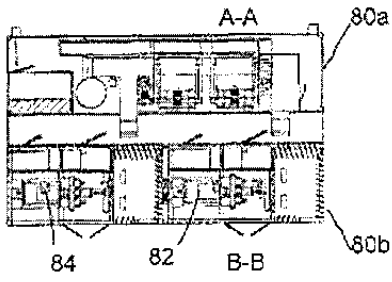
Фиг. 10



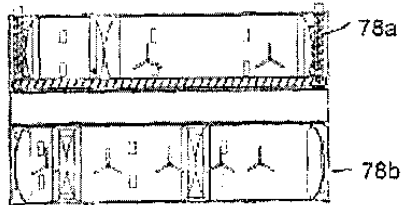
Фиг. 11a



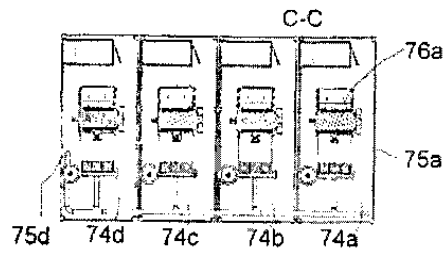
Фиг. 11b



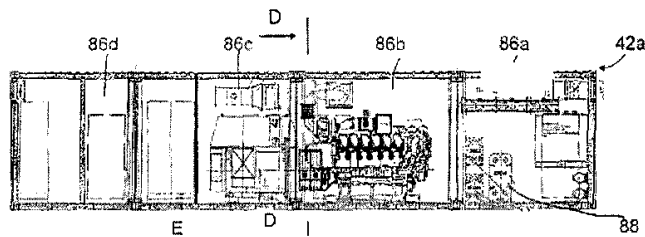
Фиг. 11c



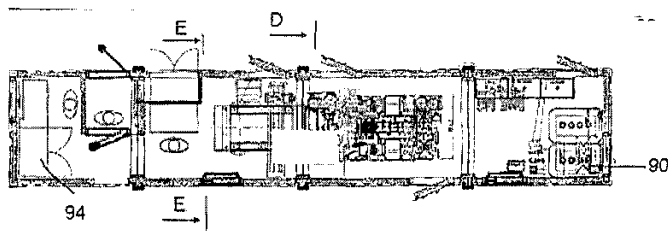
Фиг. 11d



Фиг. 11e



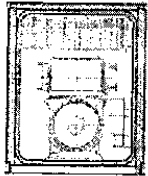
Фиг. 12a



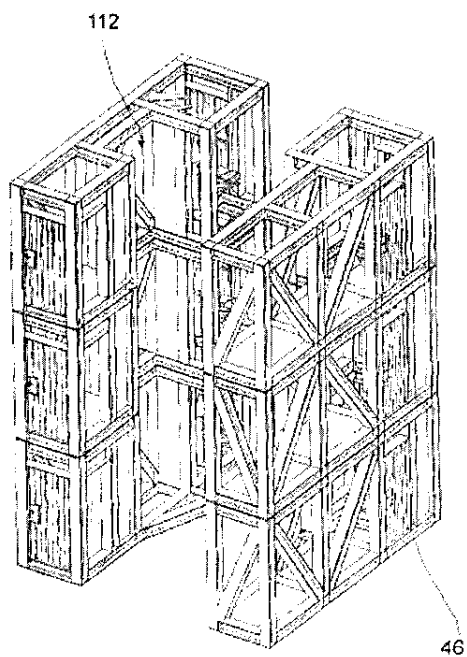
Фиг. 12b



Фиг. 12с



Фиг. 12d



Фиг. 13