



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **B** (11) **34322**
(51) **B63B 21/00** (2006.01)
E02B 17/00 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2018/0157.1
(22) 12.03.2018
(45) 15.05.2020, бюл. №19
(76) Тлешев Максат Тлешевич
(74) Толыбаев Жалгас Манатович
(56) RU 2153043 C1, 20.07.2000
RU 2320816 C1, 27.03.2008
RU 2421572 C1, 20.06.2011
US 5186581, 16.02.1993
WO 85/04682 A1, 24.10.1985

(54) **ЛЕДОСТОЙКАЯ МИНИМАЛЬНАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА С
ВСТРОЕННЫМ ПОДВОДНЫМ МОДУЛЕМ И
МНОГОСЕКЦИОННЫМ ВСАСЫВАЮЩИМ
ОСНОВАНИЕМ**

(57) Изобретение относится к области морских технических сооружений, предназначенных для бурения скважин и добычи нефти и газа со дна моря. Сутью и новизной данного изобретения являются встроенный подводный модуль и многосекционная всасывающая конструкция основания платформы.

Подводный модуль - это свободное пространство в опорной части платформы, переоборудованное под рабочий модуль, который обеспечивает функционирование платформы по ее назначению.

Многосекционная всасывающая конструкция основания платформы используется для сцепления и фиксации платформы с морским дном, работающего по принципу "присоса" к грунту. В результате действия собственного веса платформы и полностью откачивания воды из внутренней полости основания платформы создается разность давлений, что в свою очередь приводит к погружению в грунт. Этот принцип технологии усовершенствован путем внедрения многосекционной конструкции основания платформы, которая эффективно позволяет устанавливать и демонтировать платформу с помощью выкачивания или закачивания морской воды в нужную секцию для центрирования в заданных пределах.

(19) KZ (13) B (11) 34322

Изобретение относится к области морских технических сооружений, предназначенных для бурения скважин, добычи нефти и газа со дна моря и закачки воды или газа в пласт. Данное изобретение предназначено для проведения морских операции в условиях ледовых нагрузок и мелководья.

Согласно общепринятому правилу Минимальные Технологические Платформы (МТП) эксплуатируются в более спокойных природно-климатических условиях, где отсутствуют ледовые нагрузки (см., статья “ Modular design for low cost minimum facilities platforms ” конференции “ Offshore South East Asia Conference ”, город Сингапур, Ноябрь 2012 года). Данное изобретение позволяет использовать МТП в арктических и субарктических мелководных акваториях с глубинами до 20 м.

Сутью и новизной данного изобретения являются встроенный подводный модуль 3 и многосекционная всасывающая конструкция основания платформы 4, фигура 1.

Подводный модуль 3 - это свободное пространство в опорной части платформы, переоборудованное под рабочий модуль, который обеспечивает функционирование платформы по ее назначению, т.е. может содержать систему манифольдов, запорных арматур, оборудования для добычи и т.д. Данный модуль 3, указанный в фигуре 2, предназначен для безлюдных платформ с дистанционным контролем и управлением.

Обычные ледостойкие платформы такие как «Приразломная» (см. статья “ Offshore platforms for oil and gas production on the Russian arctic shelf ”, 17-я международная конференция, РОАС 03, стр. 13-22, г. Трондхайм, Норвегия, 2003 г.) и «Моликпак» (см. статья “ Installation of the Mobile Arctic Caisson Molikpaq ”, 17-я ежегодная конференция по морским технологиям, № ОТС 4942, стр. 389-397, г. Хьюстон, США, 1985 г.) используют свободное пространство в опорной части для хранения нефти или заполнения песком. По аналогии платформы «Моликпак», в предлагаемом изобретении, внешние металлические стенки по периметру подводного модуля имеют полую часть, которая заполняется песком для гашения вибрации и обеспечения устойчивости на дне моря.

Предлагаемое изобретение спроектировано в квадратной форме, хотя применение других форм тоже возможно в зависимости от пожеланий проектировщика. Модуль 3 состоит из несущих опор 5 больших размеров, соединенных многочисленными балками меньших размеров, называемыми ферменные строения 6, которые покрываются металлическими листами для обеспечения герметизации 7. Палуба 8 и крыша состоит из совокупности балок приваренных между собой и покрытых толстым металлическим листом. По середине модуля проходит шахта 9, которая содержит в себе устье скважин и фонтанные оборудования. Шахта сообщает устье скважин и труб с горловиной платформы 1, где верхняя часть закрыта съёмным люк лазом. Таким вот образом,

модуль представляет из-себя герметизированную коробку, которая в случае разливов нефти сохраняет все содержимое внутри модуля, без возможности разливов в море. Это является ключевым аспектом изобретения т.к. нет существующих аналогов в мире, где блок-модули такого типа могли быть герметизированы от внешней среды и эффективно использовать свободное пространство в опорном основании платформы с дальнейшим применением подводой.

Одна из частей палубы 8 подводного модуля предназначена для установки и применения системы насосов и клапанов для откачки морской воды с внутренней полости основания платформы 4, смотрите фигуры 1 и 4.

Конструктивные параметры модуля разрабатывают после определения объемов функционального назначения, геометрии верхних строений платформы и величины нагрузок на платформу. Основными нагрузками являются вес верхнего строения и волновые-ледовые нагрузки. Верхнее строение не входит в данное изобретение, но данная ЛМТП позволяет брать в расчёт любую конструкцию верхнего строения для проектов с условием для будущего расширения или морского бурения. Волновые и ледовые нагрузки минимизируются за счёт ледокольной конструкции 2 в виде наклонной поверхности, которая расположена по периметру платформы в зоне действия ледовых нагрузок.

Ледокольная конструкция 2 предназначена для разрушения льдов, которая сконструирована в виде усеченной пирамиды, смотрите фигуру 1. Когда движущийся лёд нагалькивается на одну из наклонных поверхностей усеченной пирамиды, он поднимается вверх по наклонной, изгибается и под собственным весом разрушается на более мелкие куски. Данный подход общеизвестен и в результате ледовая нагрузка на платформу будет минимальная. Внутри ледокольной конструкции есть стальные перегородки 10, которые установлены перпендикулярно действию внешних нагрузок для упрочнения конструкции. В данном изобретении планируется заполнить песком пространство между ледокольной конструкцией 2 и шахтой 9 для предотвращения или уменьшения вибрации ЛМТП. Верхняя часть ледокольной конструкции сообщается с горловиной 1, на которой можно установить верхнее строение с любым функциональным назначением.

Одним из главных нововведений в данном изобретении является многосекционность всасывающей конструкции основания платформы 4, которая используется для центрирования ЛМТП с морским дном при установке, смотрите фигуру 4.

Принцип всасывающей технологии известен. Всасывающая конструкция работает по принципу “присоса” к грунту, в результате действия собственного веса платформы и полностью откачивания воды из внутренней полости основания платформы создаётся разность давлений, что в свою очередь приводит к погружению в грунт. Наиболее близким по общетехнической сущности к

предлагаемому изобретению является конструкция присасывающего якоря (см. патент Кадыров Ж. патент KZ (13) В (11) 28500(51) В63В 21/27 (2006.01). Устройство, описанное в патенте Кадырова, создает разреженное давление с помощью парогазовыделяющего реагента, в качестве реагента используется перекись водорода. В нашем изобретении, в качестве реагента применяется морская вода, которая в свою очередь исключает хранение и применение перекиси водорода на производстве, который в больших концентрациях недостаточно чистый перексид водорода может быть взрывоопасен.

Существует опыт комбинирования всасывающей технологии с добычей или бурением, т.е. кондуктора или обсадные колонны проходят внутри всасывающей конструкции через шахту (см. патент США №6371695 В1, Е02В 17/02, 2002). Но основной недостаток технологии, описанной в патенте является неэффективное центрирование платформы при установке на морском дне. Существует риск того, что нагнетательные трубы неравномерно распределяют напор воды по всей площади сечения платформы и локально могут подмыть грунт. Лучше всего иметь отдельные отсеки в основании платформы, где напор для нагнетания воды будет не таким высоким, а управления отдельным отсеком при центрировании будет проще, т.е. можно закачивать воду в нужный отсек в таком количестве, чтобы выровнять платформу в целом.

В предлагаемом изобретении, основание платформы, указанная в фигуре 4, состоит из пяти отсеков, где по центру стоит шахта 9, которая предназначена для эксплуатации скважин. Остальные четыре отсека 11 сообщаются через патрубки с модулем, который оснащен временными насосными установками для выкачивания морской воды из этих отсеков и индикаторами центрирования. Выкаченная морская вода сливается обратно в море, либо собирается в резервуаре на барже для дальнейшей транспортировки на сушу с целью утилизации. В случае возникновения крена платформы при установке, то используется обратная закачка морской воды в нужные отсеки. Это позволяет устанавливать ЛМТП в условиях неровных морских грунтов.

После установки платформы на позиции в отсеки через насосы закачивается бетонная смесь для создания небольшого слоя, который мог бы стабильно держать давление в отсеках 11, предотвращать подмыв основания платформы, а также существенно увеличить жёсткость конструкции.

В будущем можно демонтировать платформу используя обратный процесс, т.е. закачивания морской воды в отсеки 11.

Данное изобретение позволяет разбуривать скважины через шахту с помощью самоподъемных буровых установок (СПБУ) и обеспечивать последующую круглогодичную добычу углеводородов. А также отгружать пластовую продукцию через подводный трубопровод на

обрабатывающую платформу или береговой комплекс. Все зависит от функционального предназначения платформы.

Данная платформа не использует подводные комплексы добычи т.к. шахта не заполнена водой, т.е. содержимое шахты можно будет выкачать через трубу, выходящую через горловины платформы наружу, что в свою очередь решает серьезные трудности с доступом к устью скважин в ледовый период. Это значит то, что проведение ремонтно-профилактических работ, возможно, проводить круглогодично и исключает необходимость работы водолазов внутри платформы.

Преимущества данного изобретения или достигаемый технический результат заключаются в следующем:

- Область применения в арктических (субарктических) акваториях мелководья с глубинами моря до 20 м.

- Минимальная технологическая платформа подразумевает, безлюдную, негабаритную металлоконструкцию с невысокой стоимостью.

- Подводный модуль, оснащенный необходимым оборудованием для функционирования по назначению.

- Можно использовать верхнее строение для будущих проектов расширения.

- Подводный модуль позволяет осуществлять процесс добычи с минимальным вредом окружающей среде. В случае разливов нефти, то все содержимое остается внутри модуля, без разливов в море.

- Безопасная эксплуатация райзеров/обсадных колон в ледовых условиях. Обеспечение круглогодичного бурения или добычи. Бурение может осуществляться с установлением бурового блока-модуля в верхнем строении платформы или бурить с помощью СПБУ. Ремонтные работы на устье скважины могут осуществляться и в зимнее время, и исключает необходимость участия водолазов.

- Данная технология не требует проведения сложных сварочных работ, т.к. использует простую конструкционную форму, что соответственно сокращает операционные расходы.

- Установка платформы не требует подготовки морского дна, что значительно сокращает расходы по строительным материалам и рейсы карго- барж, а это в свою очередь снижет вредные выбросы углекислого газа.

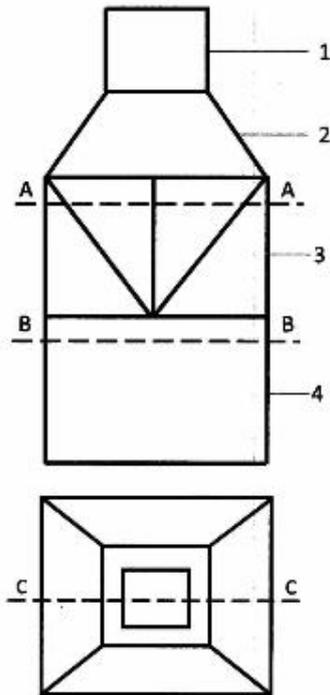
- Установка платформы может осуществляться на основе «один рейс - один подъем», т.е. ЛМТП может быть доставлена с помощью буксировки или транспортировки баржей с краном.

Технический результат изобретения способствует снижению затрат, соответствие экологическим нормам и обеспечению необходимым запасом прочности сооружения. Данное изобретение представляет актуальность для нефтегазовой промышленности т.к. в условиях низких цен на углеводороды, жестких требований по соблюдению экологии, а также предотвращению аварийных ситуаций требует пересмотра

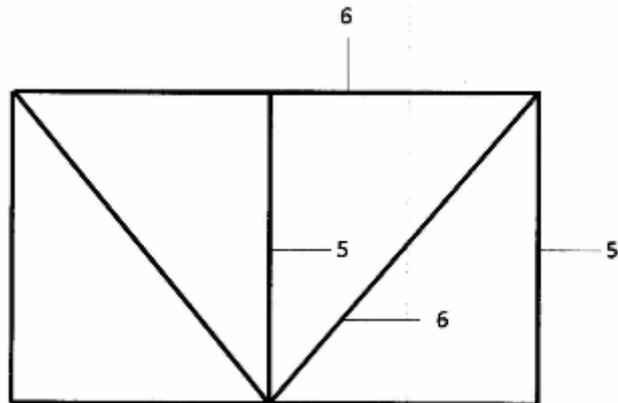
технологий строительства существующих морских сооружений. В предполагаемом изобретении решаются вышеизложенные задачи. В этой связи, тема изобретения, направленная на создание новых конкурентоспособных конструкторско-технологических решений для освоения месторождений мелководных акваторий морей, замерзающих на длительный период, является важной и актуальной.

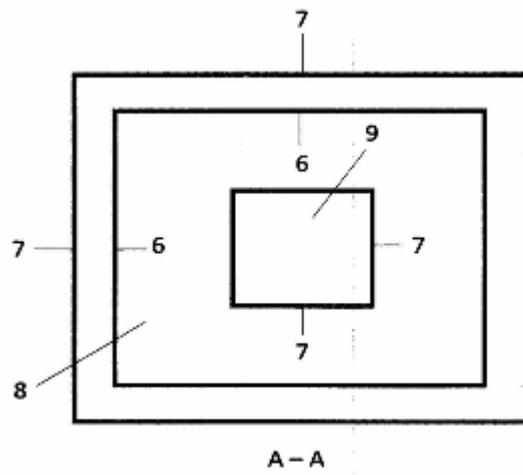
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ледостойкая минимальная технологическая платформа, представляющая собой герметизированную коробку состоящая из подводного модуля (3) с всасывающим основанием (4) выполненный многосекционным, по середине модуля (3) проходит шахта (9), над модулем (3) размещена ледокольная конструкция и горловина платформы **отличающаяся** тем, что подводный модуль (3) состоит из несущих опор (5) больших размеров и, соединенных многочисленными балками меньших размеров – ферменными строениями (6), которые покрыты металлическими листами (7) с обеспечением герметизации, модуль (3) имеет палубу (8) и крышу состоящие из совокупности балок, приваренных между собой и покрытых толстым металлическим листом, ледокольная конструкция (2) выполнена в виде наклонной поверхности, которая расположена по периметру платформы в зоне действия ледовых нагрузок.
2. Ледостойкая минимальная технологическая платформа по п.1 **отличающаяся** тем, что подводный модуль содержит манифольды, запорную арматуру, оборудование для добычи и выполнен квадратной формой.
3. Ледостойкая минимальная технологическая платформа по п.1 **отличающаяся** тем, что шахта (9), содержит в себе устье скважины и фонтанные оборудования, причем шахта сообщает устье скважин и труб с горловиной (1) платформы, где верхняя часть закрыта съёмным люком.
4. Ледостойкая минимальная технологическая платформа по п.1 **отличающаяся** тем, что часть палубы (8) предназначена для установки и применения системы насосов и клапанов для откачки морской воды с внутренней полости основания платформы
5. Ледостойкая минимальная технологическая платформа по п.1 **отличающаяся** тем, что внутри ледокольной конструкции (2) имеется стальные перегородки (10) которые установлены перпендикулярно действию внешних нагрузок.
6. Ледостойкая минимальная технологическая платформа по п.1 **отличающаяся** тем, что пространство между ледокольной конструкцией (2) и шахтой (9) заполнено песком.
7. Ледостойкая минимальная технологическая платформа по п.1 **отличающаяся** тем, что основание платформы состоит из пяти отсеков, где на центральной расположена шахта (9), а остальные четыре отсека (11) сообщаются через патрубки с модулем (3) который оснащен насосными установками для выкачивания морской воды из этих отсеков и индикаторами центрирования.

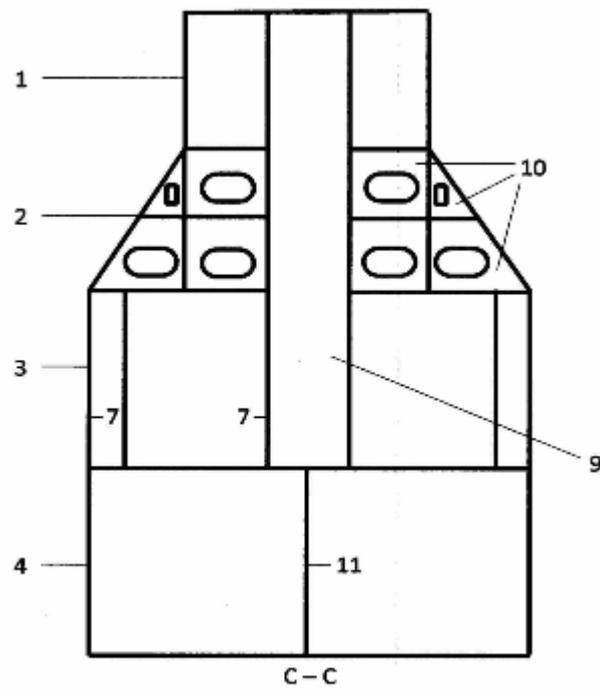


Фигура 1. Ледостойкая минимальная технологическая платформа (ЛМТП)





Фигура 2. Подводный модуль многофункционального применения



Фигура 3. Поперечный разрез платформы