



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E02B 17/00 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020127130, 12.08.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.08.2020

Дата регистрации:
25.03.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.08.2020

(45) Опубликовано: 25.03.2021 Бюл. № 9

Адрес для переписки:

299028, г.Севастополь, ул. Репина, 1, АО "ЦКБ
"Коралл"

(72) Автор(ы):

Амосова Надежда Викторовна (RU),
Благовидова Ирина Львовна (RU),
Коньгин Андрей Евгеньевич (RU),
Ленский Виктор Федорович (RU),
Пьянов Андрей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Центральное
конструкторское бюро "Коралл" (RU)

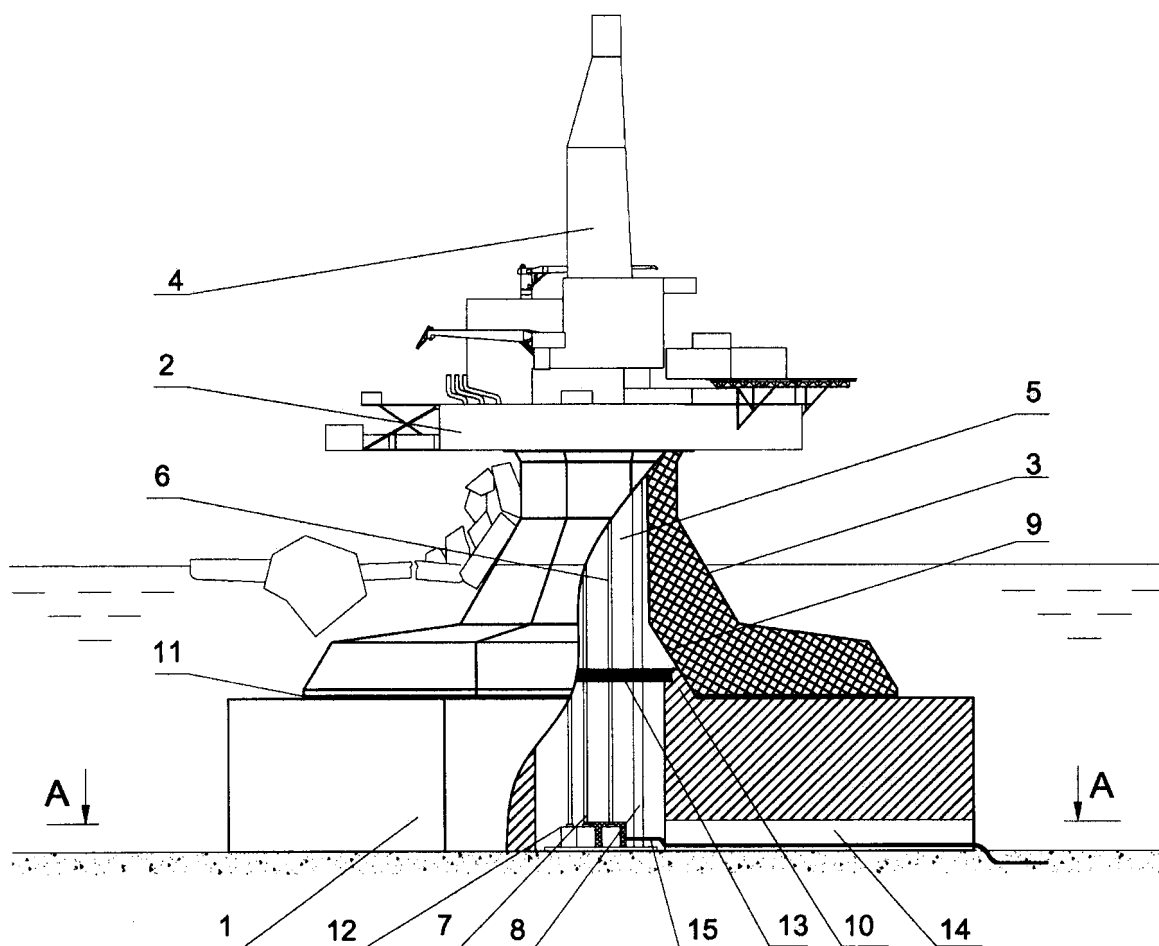
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 4486125 A, 04.12.1984. RU 2180029
C2, 27.02.2002. SU 1708160 A3, 23.01.1992. RU
2016168 C1, 15.07.1994.

(54) Морское гравитационное сооружение для арктических условий

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидротехническим сооружениям, а более конкретно к конструкциям морских гравитационных сооружений для освоения континентального шельфа в арктических условиях. Новым в заявляемом морском гравитационном сооружении для арктических условий, содержащем кольцевое железобетонное водоизмещающее опорное основание 1 и установленное на нем верхнее строение в виде ледостойкой металлической буровой платформы 2, имеющей коническую наклонную поверхность 3 для противодействия ледовым нагрузкам, буровую вышку 4 и буровую шахту 5 с трубопроводами и оборудованием, проходящую через платформу 2 и упомянутое опорное основание 1, является то, что ледостойкая металлическая платформа 2 снабжена металлическим конусным ловителем 9, смонтированным с возможностью взаимодействия с установленным в центральной

части опорного основания 1 направляющим конусом 10, адекватным конусному ловителю 9 для обеспечения соосности с железобетонным опорным основанием 1. Угол между конусным ловителем 9 металлической платформы 2 и центральным направляющим конусом 10 опорного основания 1 выбран из условия исключения заклинивания в зависимости от коэффициента трения между поверхностями контакта упомянутых ловителя и направляющего конуса. В буровой шахте 5 ледостойкого опорного основания 1 смонтирован подводно-добычной комплекс 12. Техническим результатом изобретения является расширение эксплуатационных возможностей путем обеспечения возможности проведения разведочного бурения при повышении технологичности и уменьшении трудоемкости. 3 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E02B 17/00 (2021.02)

(21)(22) Application: **2020127130, 12.08.2020**

(24) Effective date for property rights:
12.08.2020

Registration date:
25.03.2021

Priority:

(22) Date of filing: **12.08.2020**

(45) Date of publication: **25.03.2021** Bull. № 9

Mail address:

**299028, g. Sevastopol, ul. Repina, 1, AO "TSKB
"Korall"**

(72) Inventor(s):

**Amosova Nadezhda Viktorovna (RU),
Blagovidova Irina Lvovna (RU),
Konygin Andrej Evgenevich (RU),
Lenskij Viktor Fedorovich (RU),
Pyanov Andrej Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aksionernoe obshchestvo "Tsentralkoe
konstruktorskoe byuro "Korall" (RU)**

(54) **OFFSHORE GRAVITY STRUCTURE FOR ARCTIC CONDITIONS**

(57) Abstract:

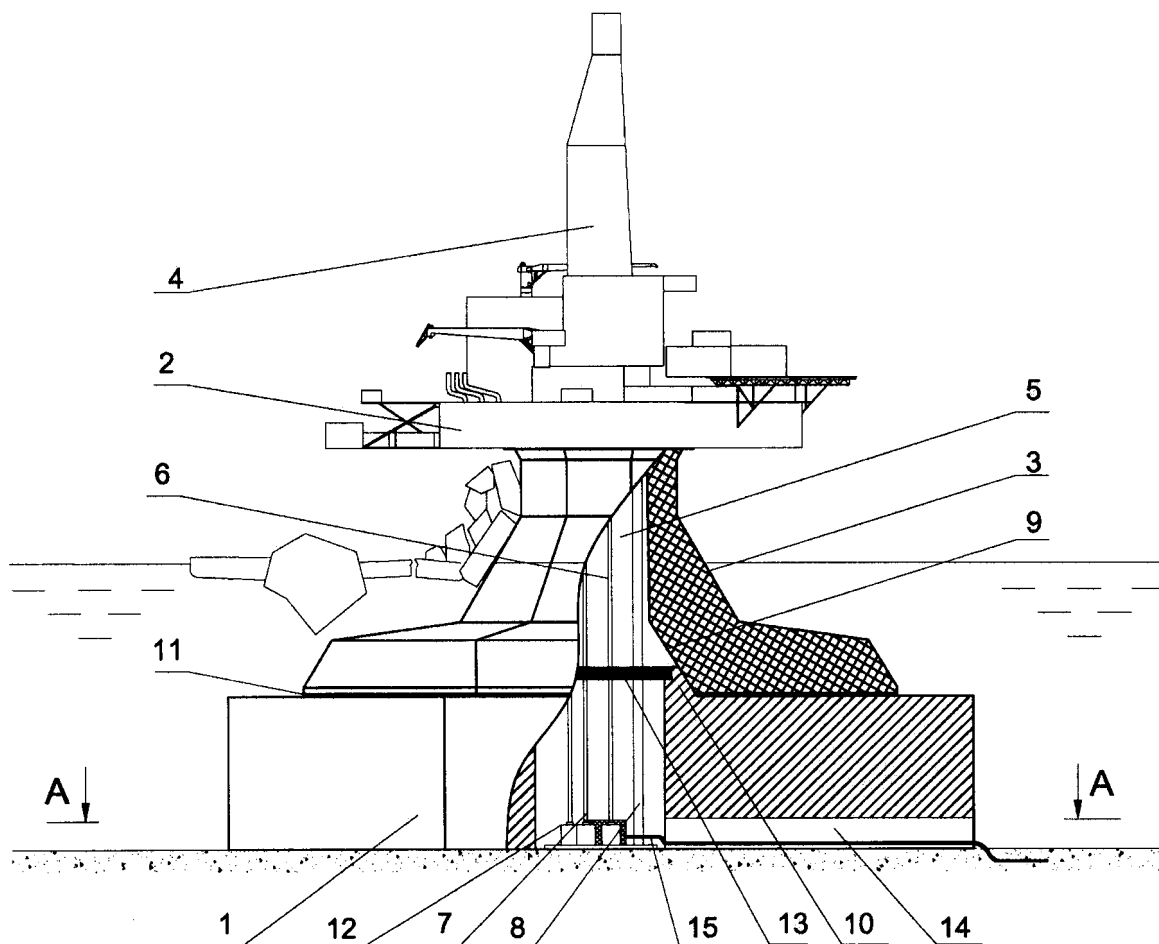
FIELD: hydraulic structures.

SUBSTANCE: invention relates to hydraulic structures, and more specifically to the structures of marine gravity structures for the development of the continental shelf in arctic conditions. The novelty in the claimed offshore gravity structure for arctic conditions, containing an annular reinforced concrete displacement support base 1 and a topside installed on it in the form of an ice-resistant metal drilling platform 2, having a conical inclined surface 3 to resist ice loads, a drilling tower 4 and a drilling shaft 5 with pipelines and the equipment passing through the platform 2 and the said support base 1, is that the ice-resistant metal platform 2 is equipped with a metal cone catcher 9 mounted for interaction with the guide cone 10 installed

in the central part of the support base 1, which is adequate to the cone catcher 9 to ensure alignment with a reinforced concrete support base 1. The angle between the cone catcher 9 of the metal platform 2 and the central guide cone 10 of the support base 1 is selected from the condition of avoiding jamming depending on the coefficient of friction between the surfaces of the contact act of the mentioned catcher and guide cone. In the borehole 5 of the ice-resistant support base 1, an underwater production complex 12 is mounted.

EFFECT: technical result of the invention is the expansion of operational capabilities by providing the possibility of exploration drilling while increasing manufacturability and reducing labor intensity.

4 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2745457 C1

RU 2745457 C1

Заявляемое изобретение относится к гидротехническим сооружениям, а более конкретно к конструкциям морских гравитационных сооружений для освоения континентального шельфа в арктических условиях.

Известно морское гравитационное сооружение (см. патент США №4245929, МПК E02B 17/00 от 1981 г.) в виде ледостойкой буровой платформы, имеющей коническую наклонную поверхность для противодействия ледовым нагрузкам, буровую вышку и буровую шахту, причем нижняя часть указанной известной платформы состоит из верхнего и нижнего участка, наружные конические стенки которых наклонены к горизонту под разными углами.

Недостатком указанного известного аналога является невозможность передислокации конструкции для использования в качестве мобильного средства для разведочного бурения.

Известно также морское гравитационное сооружение (см. патент США №4486125, МПК E02B 17/02 от 1982 г. - прототип настоящего изобретения), включающее в себя кольцевое железобетонное водоизмещающее опорное основание и установленное на нем верхнее строение в виде ледостойкой металлической буровой платформы, имеющей коническую наклонную поверхность для противодействия ледовым нагрузкам, буровую вышку и буровую шахту, проходящую через платформу и упомянутое опорное основание.

Недостатком прототипа является значительная трудоемкость вследствие того, что опорное основание находится в зоне постоянного ледового контакта. Это требует разработки и строительства выемки (котлована) в морском дне для обеспечения высокого сопротивления по отношению к горизонтальным сдвигающим нагрузкам. Кроме того, к недостаткам прототипа относится сложность технологии погружения опорного основания, требующая установки дополнительных конструкций (башен плавучести), обеспечивающих остойчивость в процессе установки на дно и всплытия для повторного использования, а также сложность использования прототипа для разведочного бурения, вследствие необходимости закачки песчаной суспензии во внутреннее пространство нижней части опорного основания для обеспечения требуемой прижимной нагрузки.

Техническим результатом заявляемого изобретения является расширение эксплуатационных возможностей путем обеспечения возможности проведения разведочного бурения при повышении технологичности и уменьшении трудоемкости.

Это достигается в морском гравитационном сооружении для арктических условий, включающем в себя кольцевое железобетонное водоизмещающее опорное основание и установленное на нем верхнее строение в виде ледостойкой металлической буровой платформы, имеющей коническую наклонную поверхность для противодействия ледовым нагрузкам, буровую вышку и буровую шахту с трубопроводами и оборудованием, проходящую через платформу и упомянутое опорное основание, тем, что упомянутая ледостойкая металлическая платформа снабжена металлическим конусным ловителем, смонтированным с возможностью взаимодействия с установленным в центральной части упомянутого опорного основания направляющим конусом, адекватным упомянутому конусному ловителю для обеспечения соосности с железобетонным опорным основанием, причем угол между упомянутыми конусным ловителем и направляющим конусом выбран из условия исключения заклинивания в зависимости от коэффициента трения между поверхностями контакта упомянутых ловителя и направляющего конуса, при этом в буровой шахте ледостойкого опорного основания смонтирован подводно-добычный комплекс.

Указанный технический результат также достигается тем, что буровая шахта опорного основания снабжена закрытием, а также тем, что для обслуживания подводно-добычного комплекса ледостойкое опорное основание выполнено с каналом, ведущим от внешнего периметра к буровой шахте.

5 Кроме того, указанный технический результат достигается также тем, что буровая шахта выполнена с возможностью осушения посредством погружных трубопроводов

На фиг. 1 схематически изображен общий вид заявляемого морского сооружения для арктических условий с частичным разрезом;

10 на фиг. 2 - сечение А-А фиг. 1 (сечение по днищу опорного основания и цистернам для приема жидкого балласта);

на фиг. 3 - процесс погружения опорного основания на морское дно;

на фиг. 4 - опорное основание, установленное на дно;

на фиг. 5 - позиционирование буровой платформы и подготовка ее к погружению.

15 на фиг. 6 - процесс установки буровой платформы на опорное основание с сохранением положительной остойчивости;

на фиг. 7 - опорное основание в функции защитной конструкции для подводно-добычного комплекса.

Заявляемое морское гравитационное сооружение для арктических условий относится к морским буровым платформам, которые устанавливаются на дно и обеспечивают 20 круглогодичную эксплуатацию в суровых арктических условиях при воздействии волнения и ледовых образований, характерных для данного района.

Заявляемое морское гравитационное сооружение предназначено для эксплуатации на глубинах до 60 м.

Заявляемое морское гравитационное сооружение состоит из двух основных частей: 25 железобетонного опорного основания, рассчитанного на создание необходимой опоры за счет достаточной массы сооружения и площади контакта с грунтовым основанием; стальной буровой платформы предназначенной для эксплуатации в арктических условиях и обеспечивающей бурение разведочных скважин или куста эксплуатационных скважин, а также выполнения операций по спуску и монтажу оборудования подводно- 30 добычных комплексов.

Заявляемое морское гравитационное сооружение для арктических условий включает в себя кольцевое ледостойкое железобетонное водоизмещающее опорное основание 1 и установленное на нем верхнее строение в виде ледостойкой стальной буровой платформы 2, имеющей коническую наклонную поверхность 3 для противодействия 35 ледовым нагрузкам, буровую вышку 4 и буровую шахту 5 с буровой колонной 6, морскими буровыми райзерами 7 и трубопроводами 8, проходящими через платформу 2 и опорное основание 1. Для обеспечения соосности с основанием 1 платформа 2 снабжена направляющим ловителем 9, смонтированным с возможностью взаимодействия с установленным в центральной части основания 1 стальным 40 центрирующим конусом 10, адекватным направляющему ловителю 9. При этом угол α между направляющим ловителем 9 и стальным центрирующим конусом 10 выбран из условия исключения заклинивания в зависимости от коэффициента трения между поверхностями контакта направляющего ловителя 9 и центрирующего конуса 10. Для обеспечения полного контакта платформы 2 и основания 1 между ними устанавливаются 45 прорезиненные плиты 11, также увеличивающие значение коэффициента трения на поверхности контакта стали и бетона. Буровая шахта 5 позволяет производить спуск и монтаж оборудования подводно-добычного комплекса 12, для которого ледостойкое железобетонное опорное основание 1, после ввода в эксплуатацию, является защитной

конструкцией, исключающей воздействие ледовых образований на оборудование и системы подводно-добычного комплекса 12. Буровая шахта 5, на уровне центрирующего конуса 10 снабжена закрытием 13. Для обслуживания подводно-добычного комплекса 12 в процессе эксплуатации опорное основание 1 выполнено с технологическим каналом 14, ведущим от внешнего периметра к буровой шахте 5. Для ведения работ по монтажу и пуско-наладке подводно-добычного комплекса 12 без применения водолазных работ и водолазной техники буровая шахта 5 выполнена с возможностью ее осушения посредством трубопроводов 8 за счет работы насосного отделения (не показано) стальной буровой платформы 2. При использовании железобетонного основания 1 в функции защитной конструкции для подводно-добычного комплекса 12, технологический канал 14 используется для подключения трубопроводов и шлангокабелей управления 15.

Погружение основания 1 на морское дно производится путем приема жидкого балласта в цистерны 16.

Процесс возведения заявляемого морского гравитационного сооружения разделяется на два этапа:

- установку железобетонного опорного основания 1;
- установку стальной буровой платформы 2.

Установка железобетонного основания 1 начинается с транспортировки к месту установки на акватории. Железобетонное опорное основание 1 обладает достаточной плавучестью и остойчивостью для буксировки на плаву посредством буксирного ордера (не показано) без дополнительных конструкций.

После завершения буксировки производится смена буксирного ордера на одерживающий (не показано) и выполняется прием жидкого балласта необходимого для погружения и создания прижимной нагрузки в предназначенные для этого цистерны 16.

Форма железобетонного основания 1 и площадь контакта с грунтом являются достаточными для обеспечения устойчивости при постановке на неподготовленное основание сложенное как из песчаных, так и глинистых грунтов.

Для установки на морское дно и создания необходимой из условия устойчивости прижимной нагрузки в балластные цистерны 16 принимается забортная вода.

Установка стальной буровой платформы 2 начинается с ее буксировки (не показано) к месту установки. Стальная буровая платформа 2 обладает достаточной плавучестью и остойчивостью для буксировки на плаву без дополнительных конструкций.

После прихода к месту установки стальной буровой платформы 2 буксирный ордер сменяется на одерживающий (не показаны) и производится подготовка к позиционированию и погружению.

Для обеспечения соосности железобетонного основания 1 и стальной буровой платформы 2 предусмотрены сопрягающиеся узлы.

Железобетонное опорное основание 1 имеет стальной центрирующий конус 10, стальная буровая платформа 2 - направляющий ловитель 9, адекватный размерам центрирующего конуса 10.

Стальной центрирующий конус 10 и направляющий ловитель 9 имеют угол наклона, выбранный из условия исключения заклинивания при контакте центрирующего конуса 10 и направляющего ловителя 9 в процессе погружения. Угол наклона и высота центрирующего конуса 10 обеспечивают соосность опорного основания 1 со стальной буровой платформой 2 при точности позиционирования до $\pm 2,0$ м.

После окончательной балластировки стальной буровой платформы 2, обеспечения

полного контакта и устойчивости относительно железобетонного основания 1, заявляемое морское гравитационное сооружение для арктических условий может приступать к выполнению буровых операций.

Заявляемое морское гравитационное сооружение для арктических условий может осуществлять разведочное бурение с подводным или сухим заканчиванием скважины. Водоотделяющая и буровая колонна 6 при этом размещается в буровой шахте 5.

При использовании заявляемого морского гравитационного сооружения для арктических условий для эксплуатационного бурения в буровой шахте 5 размещается сетка скважин с морскими буровыми райзерами 7.

При использовании заявляемого морского гравитационного сооружения для арктических условий для бурения и последующей эксплуатации с применением подводно-добычного комплекса 12 буровая шахта 5 может быть осушена с использованием насосных трубопроводов 8, для возможности спуска и монтажа оборудования без использования водолазной техники. Герметичность соединения обеспечивается, в том числе за счет применения прорезиненных плит 11 на контакте железобетонного основания 1 и стальной буровой платформы 2. После разбурирования необходимого количества скважин, подключения трубопроводов и шлангокабелей управления 15 и ввода подводно-добычного комплекса 12 в эксплуатацию стальная буровая платформа 2 всплывает путем дебалластировки в порядке, обратном процессу погружения. После всплытия стальная буровая платформа 2 может быть отбуксирована к новому месту эксплуатации или отстоя.

При эксплуатации железобетонного основания 1 в функции защитной конструкции для подводно-добычного комплекса 12 на буровую шахту 5 устанавливается дополнительное закрытие 13, исключающее повреждение подводно-добычного комплекса 12 при падении крупных предметов сверху или крупнообломочного грунта, переносимого с ледовыми образованиями.

При эксплуатации подводно-добычного комплекса 12 его обслуживание с помощью водолазов и водолазной техники осуществляется через технологический канал 14. При необходимости крупного ремонта или замены узлов и оборудования подводно-добычного комплекса 12 работы выполняются через буровую шахту 5 со снятым закрытием 13.

При завершении эксплуатации или перемещении к новому месту бурения железобетонное основание 1 дебалластируется и всплывает. Под давлением воздуха выполняется продувка балластных цистерн 16 с последующим всплытием. Упрощенная форма железобетонного основания 1, его габаритные размеры и конструкция, а также отсутствие технологического оборудования, сколько-либо чувствительного к чрезмерным ускорениям и наклонениям, позволяют осуществлять всплытие при допустимом уровне рисков в условиях отрицательной начальной остойчивости и при минимальном уровне контролируемости процесса.

После всплытия железобетонное опорное основание 1 буксируется к новому месту эксплуатации или отстоя.

Технико-экономическое преимущество заявляемого морского гравитационного сооружения заключается в расширении эксплуатационных возможностей и повышении мобильности с обеспечением высокого уровня надежности, упрощения конструкции и технологии возведения. Заявляемое морское гравитационное сооружение рассматривается как универсальный комплекс, обеспечивающий круглогодичное разведочное бурение в ледовых условиях. По завершению разведочного бурения и принятию решения о способе освоения месторождения заявляемое морское

гравитационное сооружение может использоваться в качестве эксплуатационной платформы или защитного сооружения для подводно-добычного комплекса, при этом не требуется длительного перехода от стадии разведки к стадии эксплуатации.

(57) Формула изобретения

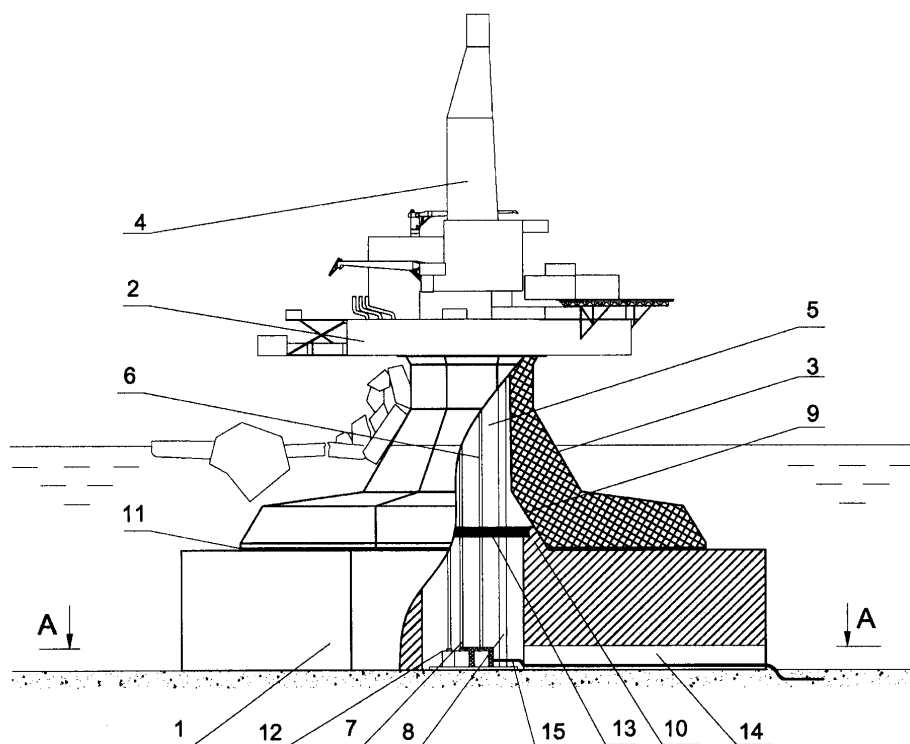
1. Морское гравитационное сооружение для арктических условий, включающее в себя кольцевое железобетонное водоизмещающее опорное основание и установленное на нем верхнее строение в виде ледостойкой металлической буровой платформы, имеющей коническую наклонную поверхность для противодействия ледовым нагрузкам, буровую вышку и буровую шахту с трубопроводами и оборудованием, проходящую через платформу и упомянутое опорное основание, отличающееся тем, что упомянутая ледостойкая металлическая платформа снабжена металлическим конусным ловителем, смонтированным с возможностью взаимодействия с установленным в центральной части упомянутого опорного основания направляющим конусом, адекватным упомянутому конусному ловителю для обеспечения соосности с железобетонным опорным основанием, причем угол между упомянутыми конусным ловителем и направляющим конусом выбран из условия исключения заклинивания в зависимости от коэффициента трения между поверхностями контакта упомянутых ловителя и направляющего конуса, при этом в буровой шахте ледостойкого опорного основания смонтирован подводно-добычный комплекс.

2. Морское гравитационное сооружение для арктических условий по п. 1, отличающееся тем, что буровая шахта опорного основания снабжена закрытием.

3. Морское гравитационное сооружение для арктических условий по п. 1, отличающееся тем, что для обслуживания подводно-добычного комплекса ледостойкое опорное основание выполнено с каналом, ведущим от внешнего периметра к буровой шахте.

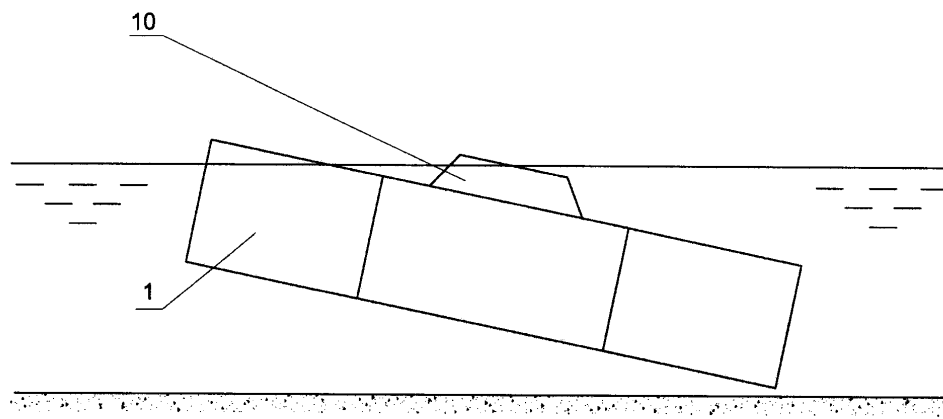
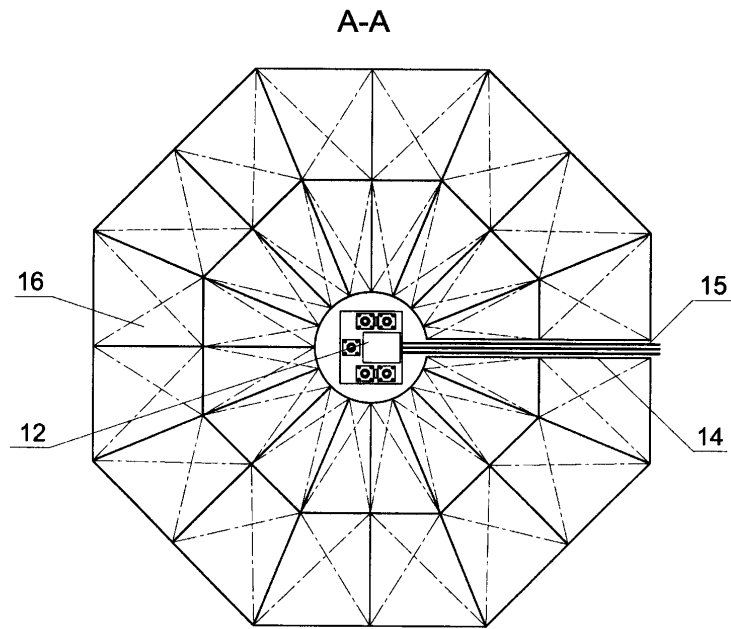
4. Морское гравитационное сооружение для арктических условий по п. 1, отличающееся тем, что буровая шахта выполнена с возможностью осушения посредством погружных трубопроводов.

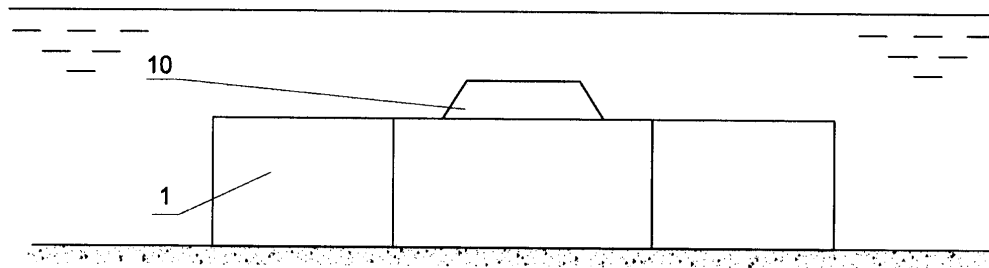
1



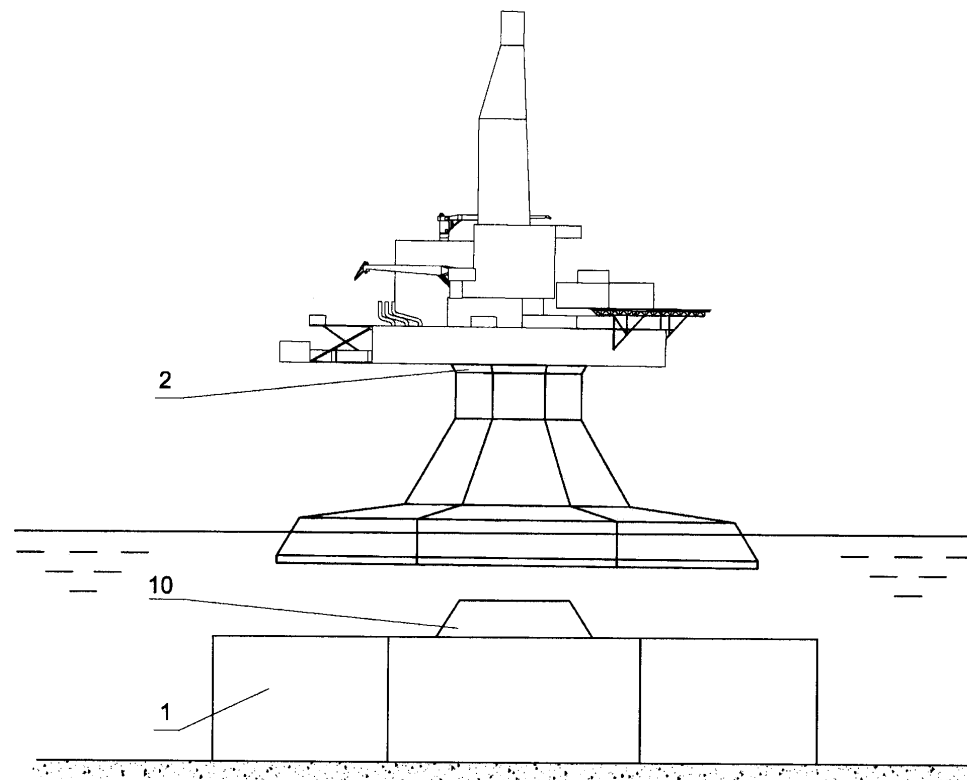
Фиг. 1

2

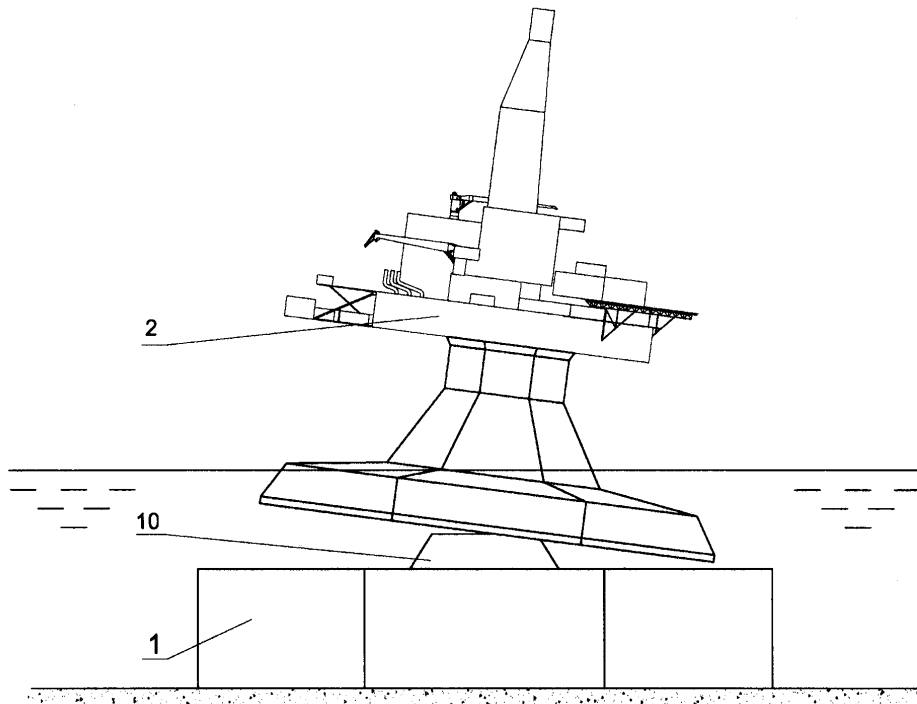




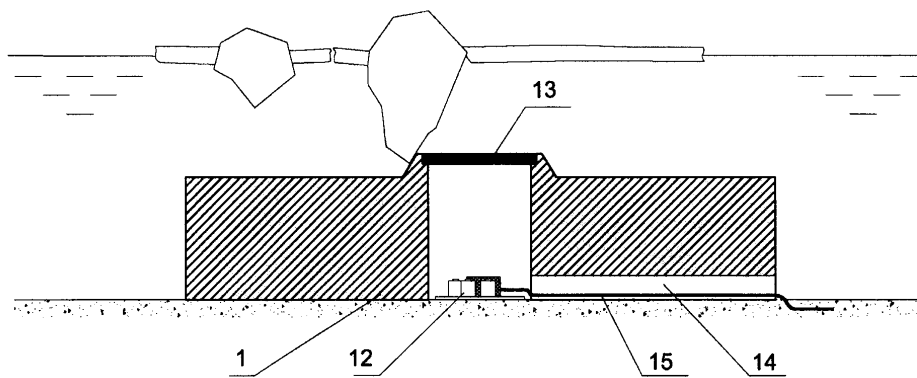
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7