

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2439325

КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ С ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЫ МИРОВОГО ОКЕАНА

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *Тарасов Юрий Дмитриевич (RU)*

Заявка № 2009123937

Приоритет изобретения 23 июня 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 января 2012 г.

Срок действия патента истекает 23 июня 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



A handwritten signature in black ink is written over the official stamp.

Б.П. Симонов



(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009123937/03, 23.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **23.06.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **23.06.2009**(43) Дата публикации заявки: **27.12.2010**(45) Опубликовано: **10.01.2012**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2301338 C1, 20.06.2007. SU 1602397 A3, 23.10.1990. SU 1776313 A3, 15.11.1992. SU 2001276 C1, 15.10.1993. SU 1739704 A1, 30.04.1994. RU 95112283 A, 20.07.1997. RU 2112139 C1, 27.05.1998. RU 2219342 C1, 20.12.2003. RU 2269651 C1, 10.02.2006. US 4155491 A, 22.05.1979.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ(ТУ), отдел ИС и ТТ, пат.пов. А.П.Яковлеву

(72) Автор(ы):

Тарасов Юрий Дмитриевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)(54) **КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ С ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЫ МИРОВОГО ОКЕАНА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к техническим средствам для разработки полезных ископаемых, а именно к комплексам для добычи полезных ископаемых с шельфовой зоны мирового океана. Технический результат - повышение производительности комплекса, упрощение его конструкции, уменьшение материалоемкости, энергоемкости и стоимости, повышение надежности работы комплекса. Комплекс содержит базовое судно, кинематически связанное с добычным агрегатом, включающим перекачивающееся захватное устройство, установленное на лыжах, транспортирующее устройство, связывающее добычный агрегат с базовым судном. Перекачивающееся захватное устройство добычного агрегата выполнено в виде снабженного лопастями барабана, закрепленного на кинематически связанной с приводом горизонтальной оси. Лопасти размещены с минимальными зазорами относительно внутренней поверхности кожуха цилиндрической формы. Верхняя цилиндрическая часть кожуха выполнена с проемом. Ось установлена с возможностью ее вращения в центральной части боковых стенок кожуха, который в нижней своей части снабжен вырезом прямоугольной формы в плане с возможностью размещения в нем лопастей и их внедрения в толщу

полезного ископаемого. Лопасты выполнены вилообразными и с прогибами. Прогибы лопастей при их нахождении в нижней части кожуха ориентированы в сторону, противоположную направлению перемещения добычного агрегата. При этом расстояние между вилами лопастей принято меньше минимального поперечного размера добываемых конкреций. Вырез в кожухе выполнен таким образом, что его кромки размещены над полезной толщиной полезного ископаемого. Кожух с помощью приемного лотка суживающегося поперечного сечения связан с всасывающим патрубком грунтового насоса. Грунтовый насос установлен на поперечных балках лыж со стороны кожуха, противоположной направлению перемещения добычного агрегата. Нагнетательный патрубок грунтового насоса соединен с перфорированным участком трубопровода, закрепленным на кожухе и размещенным над ним, с возможностью соединения с гибким напорным трубопроводом. Напорный трубопровод ориентирован в плане соосно с нагнетательным патрубком грунтового насоса по продольной оси симметрии кожуха. Добычный агрегат уравновешен в поперечном направлении. Лыжи закреплены двух сторон на боковых стенках кожуха и выполнены V-образной формы в поперечном сечении. Гибкий трубопровод выполнен из сочетания жестких прямолинейных труб и гибких вставок из эластичного материала с соединением смежных труб размещенными по периметру каждой трубы круглозвенными цепями, воспринимающими растягивающие усилия. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.

Изобретение относится к техническим средствам для разработки полезных ископаемых, а именно к комплексам для добычи полезных ископаемых с шельфовой зоны мирового океана и может быть использовано, например, для добычи железомарганцевых конкреций на шельфе Балтийского моря.

Известен комплекс для добычи полезных ископаемых с шельфовой зоны мирового океана, содержащий базовое судно с приемным устройством для полезного ископаемого, кинематически связанный с базовым судном и перемещаемый по дну добычной агрегат барабанного типа, насос с напорным трубопроводом (Коробков В.А., Левин В.С., Лукошков А.В. Подводная технология. - Л.: Судостроение, 1981, с.126-127).

Недостатками комплекса являются невозможность его использования для добычи железомарганцевых конкреций.

Известен комплекс для разработки полезных ископаемых шельфовой зоны мирового океана (прототип), содержащий базовое судно, кинематически связанное с добычным агрегатом, бесконечно замкнутого ленточного контура с закрепленными на нем ковшами нулевой плавучести и промежуточным приводом с возможностью транспортирования им добываемого полезного ископаемого от добытого агрегата до приемного устройства, размещенного на базовом судне (RU № 2301338, E 21050/00, опубл. 2007.06.20).

Недостатками известного комплекса являются ограничение производительности условиями захвата полезного ископаемого добычным агрегатом, сложность конструкции и ненадежность работы промежуточного привода транспортного устройства ленточно-ковшового типа из-за необходимости постоянного поддержания разрежения между тягово-несущей и тяговой лентами с помощью специального насоса, нецелесообразность использования в качестве тягового органа транспортного устройства прорезиненной конвейерной ленты по следующим причинам: из-за ее высокой стоимости и возможности быстрого разрушения в условиях размещения ленты в морской воде, невозможности сохранения заданной ориентации ленточно-ковшового тягово-несущего органа при наличии подводных течений, что может привести к закручиванию тягово-несущего органа и выходу его из строя. При выполнении ковшей с нулевой плавучестью их габаритные размеры неизбежно должны быть увеличены, что приведет к усложнению размещенного на добычном агрегате узла перегрузки добываемого полезного ископаемого.

Техническим результатом изобретения является повышение производительности комплекса, упрощение его конструкции, уменьшение материалоемкости, энергоемкости и стоимости, повышение надежности работы комплекса.

Технический результат достигается тем, что в комплексе для разработки полезных ископаемых с шельфовой зоны мирового океана, содержащем базовое судно, кинематически связанное с добычным агрегатом, включающем перекачивающееся захватное устройство, установленное на лыжах, транспортирующее устройство, связывающее добычной агрегат с базовым судном, согласно изобретению, перекачивающееся захватное устройство добычного агрегата выполнено в виде снабженного лопастями барабана, закрепленного на кинематически связанной с приводом горизонтальной оси, лопасти размещены с минимальными зазорами относительно внутренней поверхности кожуха цилиндрической формы, при этом верхняя цилиндрическая часть кожуха выполнена с проемом, а ось установлена с возможностью ее вращения в центральной части боковых стенок кожуха, который в нижней своей части снабжен вырезом прямоугольной формы в плане с возможностью размещения в нем лопастей и их внедрения в толщу полезного ископаемого, лопасти выполнены вилообразными и с прогибами, которые при нахождении лопастей в нижней части кожуха ориентированы в сторону, противоположную направлению перемещения добычного агрегата, при этом расстояние между вилами лопастей принято меньше минимального поперечного размера добываемых конкреций, а вырез в кожухе выполнен таким образом, что его кромки размещены над полезной толщиной полезного ископаемого, кожух с помощью разгрузочного патрубка суживающегося поперечного сечения связан с всасывающим патрубком грунтового насоса, который установлен на поперечных балках лыж со стороны кожуха, противоположной направлению перемещения добычного агрегата, а нагнетательный патрубок грунтового насоса соединен с перфорированным участком трубопровода, закрепленным на

кожухе и размещенным над ним с возможностью соединения с гибким напорным трубопроводом, ориентированным в плане соосно с нагнетательным патрубком грунтового насоса по продольной оси симметрии кожуха, добычной агрегат уравновешен в поперечном направлении, при этом лыжи закреплены с двух сторон на боковых стенках кожуха и выполнены V-образной формы в поперечном сечении, а гибкий трубопровод выполнен из сочетания жестких прямолинейных труб и гибких вставок из эластичного материала с соединением смежных труб размещенными по периметру каждой трубы круглозвенными цепями, воспринимающими растягивающие усилия. Ось грунтового насоса может быть расположена соосно продольной оси симметрии кожуха. Ось грунтового насоса может быть расположена перпендикулярно продольной оси симметрии желоба.

Комплекс представлен на фиг.1 - вид сбоку, на фиг.2 - вид сбоку на добычной агрегат комплекса при соосном расположении оси грунтового насоса и продольной оси симметрии кожуха, на фиг.3 - план по фиг.2, на фиг.4 - вид сверху на грунтовый насос при расположении его оси перпендикулярно продольной оси симметрии желоба, на фиг.5 - разрез А-А- по фиг.2. На фиг.3 и 4 лопасти условно не показаны.

Комплекс для разработки полезных ископаемых с шельфовой зоны мирового океана содержит базовое судно 1 с приемным устройством 2 для полезного ископаемого, гибкий напорный трубопровод 3, который одним своим концом закреплен на базовом судне 1, а другим - на добычном агрегате 4 с возможностью его перемещения по дну 5 шельфовой зоны. Добычной агрегат 4 состоит из перекачивающегося захватного устройства в виде снабженного лопастями 6 барабана 7. Барабан 7 закреплен на кинематически связанной с приводом 8 оси 9. Лопасти 6 размещены с минимальными зазорами 10 относительно внутренней поверхности кожуха 11 цилиндрической формы. При этом верхняя цилиндрическая часть кожуха 11 выполнена с проемом 12. Ось 9 установлена с возможностью ее вращения в центральной части боковых стенок 13 кожуха 11. Кожух 11 в нижней своей части снабжен вырезом 14 прямоугольной формы в плане с возможностью размещения в нем лопастей 6 и их внедрения в толщу 15 полезного ископаемого. Лопасти 6 выполнены с прогибами, которые при нахождении лопастей 6 в нижней части кожуха ориентированы в сторону, противоположную направлению 16 перемещения добычного агрегата 4. При этом расстояние между вилами лопастей 6 принято меньше минимального поперечного размера добываемых конкреций.

Вырез 14 в нижней части кожуха 11 выполнен таким образом, что его кромки размещены над полезной толщиной 15 полезного ископаемого (конкреций). Кожух 11 с помощью разгрузочного патрубка 17 суживающегося поперечного сечения связан с всасывающим патрубком 18 грунтового насоса 19. Грунтовый насос 19 установлен на поперечных балках 20 лыж 21 со стороны кожуха 11, противоположной направлению 16 перемещения добычного агрегата 4. Нагнетательный патрубок 22 грунтового насоса 19 соединен с перфорированным участком 23 трубопровода, закрепленным на кожухе 11 и размещенным над ним, с возможностью соединения перфорированного участка 23 трубопровода с гибким напорным трубопроводом 3. Гибкий напорный трубопровод 3 ориентирован в плане соосно с нагнетательным патрубком 22 грунтового насоса 19 под прямым углом к оси 9 и по продольной оси симметрии кожуха 11. Ось грунтового насоса 19 может быть расположена по продольной оси симметрии кожуха 11 (фиг.2 и 3) или перпендикулярно к ней (фиг.4).

Добычной агрегат 4 уравновешен в поперечном направлении. Лыжи 21 закреплены двух сторон на боковых стенках 13 кожуха 11 и выполнены V-образной формы в поперечном сечении. Гибкий напорный трубопровод 3 выполнен из сочетания жестких прямолинейных труб 24 и гибких вставок 25 из эластичного материала с соединением смежных труб 24 размещенными по периметру каждой трубы 24 круглозвенными цепями 26, воспринимающими растягивающие усилия в гибком трубопроводе 3.

Гибкий трубопровод 3 может быть выполнен нулевой плавучести за счет прикрепления к нему поплавков или других элементов с малой плотностью (не показаны). На гибком трубопроводе 3 закреплен силовой кабель (не показан), связывающий базовое судно 1 с электродвигателями привода 8 барабана 7 и привода грунтового насоса 19.

Комплекс действует следующим образом. При движении базового судна 1 через гибкий трубопровод 3 тяговое усилие передается агрегату 4, который на своих лыжах 21 перемещается по дну 5 шельфовой зоны. При включенном приводе 8 барабана 7 добычного агрегата 4 и его перемещении в направлении 16 вилообразные лопасти 6 за счет взаимодействия их наружных кромок с толщиной 15 полезного ископаемого, сопровождающегося внедрением в нее лопастей 6 под действием веса агрегата 4, конкреции подхватываются лопастями 6 и перемещаются вместе с ними при вращении барабана 7 против часовой стрелки (фиг.2) вверх внутри кожуха 11. При этом благодаря V-образному поперечному сечению лыж 21 обеспечивается необходимая глубина внедрения лопастей 6 в толщу 15 полезного ископаемого и его захват лопастями 6 за счет того, что при перемещении добычного агрегата 4 лыжи 21 внедряются в толщу 15 полезного ископаемого, что и способствует внедрению в нее лопастей 6 и захвату ими полезного ископаемого. При вращении барабана 7 за счет вилообразной формы лопастей 6 и обтекания размещенных на них конкреций встречными потоками воды конкреции освобождаются от значительной части донного ила и некондиционных частиц, которые через проем 12 в кожухе 11 удаляются за его пределы. Этот процесс интенсифицируется за счет турбулизации потоков внутри кожуха 11, создаваемых вращающимся барабаном 7 с лопастями 6, за счет перегрузки конкреций с одной лопасти 6 на другую при вращении барабана 7, когда лопасти 6 проходят зону перед перегрузкой конкреций в разгрузочный патрубок 17, а также за счет поступательного движения самого добычного агрегата 4. В процессе вращения барабана 7 с опусканием лопастей 6 вниз обогащенная масса

конкреций скатывается с лопастей 6 и непрерывно перегружается в разгрузочный патрубок 17, с которого за счет разрежения, создаваемого грунтовым насосом 19, попадает в его всасывающий патрубок 18. Далее гидросмесь через нагнетательный патрубок 22 грунтового насоса 19 под напором направляется в перфорированный участок 23 трубопровода, в котором происходит дополнительное освобождение гидросмеси от шламовых частиц и снижение водосодержания гидросмеси до оптимального значения, соответствующего минимуму энергозатрат при ее транспортировании. Обеспечение этих показателей осуществляется за счет соответствующего выбора длины перфорированного участка трубопровода 23. Далее обогащенная гидросмесь со сниженным до оптимального уровня водосодержанием поступает в гибкий напорный трубопровод 3 и транспортируется в приемное устройство 2 базового судна 1. Продольная и поперечная устойчивость добычного агрегата 4 обеспечивается с помощью лыж 21, которые взаимодействуют с дном 5 шельфовой зоны.

Выполнение механизма захвата полезного ископаемого в виде закрепленных на вращающемся от привода 8 барабане 7 вилообразных лопастей 6 обеспечивает непрерывный захват и обогащение полезного ископаемого и непрерывную его подачу в разгрузочный патрубок 17, из которого грунтовым насосом 19 гидросмесь подается в напорный трубопровод 3. Это не только повышает производительность комплекса, но и существенно упрощает конструкцию добычного агрегата 4. При этом обеспечивается трехкратное предварительное обогащение полезного ископаемого: вначале при захвате его вилообразными лопастями 6, далее - внутри кожуха 11, а затем - при прохождении гидросмеси по перфорированному участку 23 трубопровода. Обеспечение захвата полезного ископаемого - конкреций - с помощью вращающегося от привода 8 барабана 7 с лопастями 6 способствует уменьшению сопротивлений движению добычного агрегата 4 и снижению общей энергоемкости комплекса. При этом за счет смещения центра тяжести добычного агрегата 4 в сторону от оси 9, противоположную направлению 16 его перемещения, сопротивление движению добычного агрегата 4 и энергоемкость комплекса дополнительно снижается. Перемещение агрегата 4 с использованием в качестве тягового органа для перемещения добычного агрегата 4 гибкого напорного трубопровода 3, который выполняет не только транспортную функцию, но и одновременно является тяговым органом, дополнительно упрощает и удешевляет конструкцию комплекса и повышает надежность его работы.

Таким образом, отличительные признаки изобретения обеспечивают повышение производительности комплекса, упрощение его конструкции, уменьшение материалоемкости, энергоемкости и стоимости, повышение надежности работы.

Формула изобретения

1. Комплекс для разработки полезного ископаемого с шельфовой зоны мирового океана, содержащий базовое судно, кинематически связанное с добычным агрегатом, включающем перекачивающееся захватное устройство, установленное на лыжах, транспортирующее устройство, связывающее добычный агрегат с базовым судном, отличающийся тем, что перекачивающееся захватное устройство добычного агрегата выполнено в виде снабженного лопастями барабана, закрепленного на кинематически связанной с приводом горизонтальной оси, причем лопасти размещены с минимальными зазорами относительно внутренней поверхности кожуха цилиндрической формы, при этом верхняя цилиндрическая часть кожуха выполнена с проемом, а ось установлена с возможностью ее вращения в центральной части боковых стенок кожуха, который в нижней своей части снабжен вырезом прямоугольной формы в плане с возможностью размещения в нем лопастей и их внедрения в толщу полезного ископаемого, причем лопасти выполнены вилообразными и с прогибами, которые при нахождении лопастей в нижней части кожуха ориентированы в сторону, противоположную направлению перемещения добычного агрегата, при этом расстояние между вилами лопастей принято меньше минимального поперечного размера добываемых конкреций, а вырез в кожухе выполнен таким образом, что его кромки размещены над полезной толщиной полезного ископаемого, кожух с помощью разгрузочного патрубка суживающегося поперечного сечения связан с всасывающим патрубком грунтового насоса, который установлен на поперечных балках лыж со стороны кожуха, противоположной направлению перемещения добычного агрегата, а нагнетательный патрубок грунтового насоса соединен с перфорированным участком трубопровода, закрепленным на кожухе и размещенным над ним, с возможностью соединения с гибким напорным трубопроводом, ориентированным в плане соосно с нагнетательным патрубком грунтового насоса по продольной оси симметрии кожуха, добычной агрегат уравновешен в поперечном направлении, при этом лыжи закреплены с двух сторон на боковых стенках кожуха и выполнены V-образной формы в поперечном сечении, а гибкий трубопровод выполнен из сочетания жестких прямолинейных труб и гибких вставок из эластичного материала с соединением смежных труб размещенными по периметру каждой трубы круглозвенными цапями, воспринимающими растягивающие усилия.

2. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что ось грунтового насоса расположена соосно продольной оси симметрии кожуха.

3. Комплекс по п.1, отличающийся тем, что ось грунтового насоса расположена перпендикулярно продольной оси симметрии кожуха.



