



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1607489

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:

"Стенд для исследования работы системы гидроподъема полезных ископаемых"

Автор (авторы): Березинский Георгий Маркович и другие, указанные в описании

Заявитель:

ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РАЗВЕДКИ ОКЕАНА "НИИПОКЕАНГЕОФИЗИКА"

Заявка №

4483605 Приоритет изобретения 21 июня 1988г.

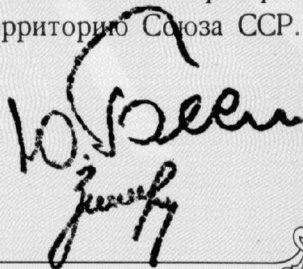
Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

15 июля 1990г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела





ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4483605/31-03

(22) 21.06.88

(71) Донецкий политехнический институт и Научно-исследовательский и проектный институт геофизических металлов разведки океана "НИПИокеан-геофизика"

(72) В.Г.Гейер, В.С.Пашенко, Г.М.Березинский, А.Н.Заря, Т.И.Воробец, А.М.Грибанов, В.А.Шалянда и Н.С.Рогозина

(53) 622.234.5 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 973726, кл. E 02 F 3/88, 1980.

Авторское свидетельство СССР № 1079771, кл. E 02 F 3/88, 1982.

(54) СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ГИДРОПОДЪЕМА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(57) Изобретение относится к морскому горному делу и предназначено для испытания элементов системы гидроподъема. Цель изобретения - расширение диапазона испытаний при исследовании процесса изнашивания элементов системы гидроподъема в морских условиях. Стенд включает насос I с всасывающим 2 и транспортным трубопроводами (ТП) и напорным патрубком, кожух

18, питатель 36 полезного ископаемого с накопительной емкостью 10, систему для создания избыточного давления, модуль 17 нагружения транспортного ТП и обводный ТП 42. Кожух 18 установлен на транспортном ТП с образованием герметичной полости. С всасывающим ТП 2 насоса I соединен резервуар 3 для морской воды. Напорный патрубок насоса I соединен с питателем 36 полезного ископаемого и с одним концом обводного ТП 42. Другой конец обводного ТП 42 соединен с транспортным ТП. На насосе I установлена внешняя оболочка 19 с образованием полости, сообщенной с системой для создания избыточного давления. Герметичная полость кожуха 18 соединена с резервуаром 3 для морской воды. Модуль нагружения 17 транспортного ТП выполнен из траверс 43, закрепленных на исследуемом элементе 15, и из расположенных между траверсами 43 гидравлического блока и контрольного элемента 45. Морская вода подается в оболочку 19 для создания избыточного внешнего давления. При прохождении пульпы по транспортному ТП определяется его изнашивание. 1 з.п.ф-лы, 4 ил.

процесса изнашивания элементов системы гидроподъема в морских условиях.

Изобретение относится к морскому горному делу и предназначено для испытания элементов системы гидроподъема, применяемых при разработке морских месторождений.

Цель изобретения - расширение диапазона испытаний при исследовании

На фиг. 1 изображен стенд, общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - вид по стрелке Б на фиг. 1; на фиг. 4 - модуль нагружения.

Стенд включает насос 1, подключенный всасывающим трубопроводом 2 к резервуару 3 с морской водой, оснащенный направляющей плитой 4, а с напорной стороны - к гибкому участку 5 транспортного трубопровода. Гибкий участок 5 другим концом соединен при помощи колена 6 с жестким участком 7 транспортного трубопровода. На выходе жесткого участка 7 установлен воздухоотделитель 8, связанный с помощью сбросного трубопровода 9 с резервуаром 3 и с накопительной емкостью 10, тем самым создавая замкнутую гидравлическую схему движения гидросмеси. Подача воздуха в жесткий участок 7 осуществляется от компрессора 11 через гибкий шланг 12 и форсунку 13 в восходящую ветвь колена 6. Стенд смонтирован на опорной вышке 14, на которую передается только масса жесткого участка 7 с воздухоотделителем 8. Для развязки усилий нагружения от опорной вышки 14 исследуемый элемент 15 транспортного трубопровода соединен с секцией жесткого участка 7 при помощи гибкой вставки 16. Исследуемый элемент 15, установленный в модуле нагружения 17 и насос 1 заключены в герметичные кожух 18 и оболочку 19 с герметичными полостями. Внешний трубопровод 20 с установленным на нем насосом 21 системы для создания избыточного давления и задвижкой 22 соединяет резервуар 3 с входом в герметичный кожух 18, а трубопровод 23 с установленным на нем регулируемым дросселем 24 соединяет выход из кожуха 18 с резервуаром 3. Герметичная оболочка 19 соединена с трубопроводом 20 между насосом 21 и задвижкой 22 с помощью трубопровода 25, на котором последовательно установлены задвижка 26 и редукционный клапан 27. Выход из оболочки 19 сообщен с трубопроводом 23 магистралью 28 с установленным на ней регулируемым дросселем 29. Резервуар 3 и насос 1 установлены на подвижной платформе 30. Гибкий участок 5 с помощью тросовых подвесок 31 крепится на канате 32, подвешенном вдоль трассы перемещения подвижной платформы 30. Гибкий участок 5 оборудован тросовой подвеской 31 и узлом 33 изменения во времени по заданной программе его пространственного положения, имеющего две степени свободы. Такая связь позволяет соз-

давать переменную геометрию гибкого участка и, вместе с тем придавать ему пространственные перемещения. Транспортный трубопровод содержит сопло Вентури 34 и дифманометр для периодического снятия характеристик насоса 1 и контроля за расходом в трубопроводе. В качестве транспортной жидкости предусматривается использование морской воды. Транспортируемый твердый материал - минералы морского дна и их заменители (граншлак, щебень и др.). Изменение концентрации гидросмеси производится путем ввода в систему определенного количества транспортируемого твердого материала с контрольным замером объемно-весовым устройством 35 и период установившегося режима движения гидросмеси. Ввод твердого в технологическую схему осуществляется либо через резервуар 3, либо через накопительную емкость 10. Механизм загрузки твердого материала выполнен в виде питателя 36 твердого материала, установленного на гибком участке 5 транспортного трубопровода. Накопительная емкость 10 оборудована магистралью 37 приема пульпы из сбросного трубопровода 9 и магистралью 38 сброса жидкой фазы в резервуар 3 через магистраль 39. Питатель 36 приводится в действие от насоса 1. Регулирование подачи воды и пульпы производится посредством задвижек 40 и 41. При этом задвижка 41 установлена на обводном трубопроводе 42. Задвижка 40 установлена на трубопроводе, соединяющем напорный патрубок насоса 1 с питателем 36. Для условий моделирования морского волнения на жестком участке 7 транспортного трубопровода установлен модуль 17 нагружения исследуемых элементов 15, выполненный в виде двух траверс 43 и гидравлического нагруженного блока 44, при этом исследуемый элемент 15 установлен между траверсами 43. Для получения сравнительных характеристик параллельно исследуемому элементу 15, выполненному в виде трубы, устанавливается контрольный элемент 45 в виде такой же трубы, не подвергаемой гидрорабразивному износу.

Поскольку трубный состав в системе подъема является наиболее изнашиваемым, то на примере секции трубы проводится исследование по определению преобладающего фактора ее износа.

Жесткий участок 7 подвергается только гидроабразивному и коррозионному износу, контрольный элемент 45 - только циклическому (либо статистическому) нагружению, а исследуемый элемент 15 - суммарному воздействию гидроабразивного, коррозионного износа и циклического (статического) нагружения. Насосная станция 46 модуля нагружения 17 выполняет функцию создания статического рабочего давления в гидравлическом нагрузочном блоке 44. Для запирания гидромагистрали, идущей от насосной станции 46 при достижении необходимого статического давления установлен гидрозамок 47. Статическое давление жидкости передается на гидроцилиндр 48, закрепленный на коромысле, имеющем груз 49. На коромысле установлен гидроцилиндр 50, питающийся от насоса 51 малой мощности. Управляется работа гидроцилиндра 50 распределителем 52, при этом подпор жидкости в сливной гидролинии осуществляется дросселем 53. Защита системы от чрезмерных давлений производится предохранительными клапанами 54 и 55. Частота колебаний гидроцилиндра 50 регулируется утечками через дроссель 56 путем изменения расхода.

Работа стенда происходит следующим образом.

Перед началом работы в замке траверс 43 устанавливаются исследуемый элемент 15 и контрольный элемент 45. На исследуемый элемент 15 закрепляется герметичный кожух 18. Устанавливается необходимый угол наклона гибкого участка 5 транспортного трубопровода, для чего насос 1 с резервуаром 3, размещенные на подвижной платформе 30, перемещаются вдоль трассы и закрепляются в необходимой точке. Включается насос 1 и вода из резервуара 3 через всасывающий трубопровод 2 поступает в гибкий участок 5 через открытую задвижку 41 по обводному трубопроводу 42 и далее через кольцо 6, исследуемый элемент 15, гибкую вставку 16, жесткий участок 7 транспортного трубопровода - в воздухоотделитель 8, установленный на опорной вышке 14. При этом задвижка 40 закрывается. При необходимости испытания исследуемого элемента в режиме эрлифтного гидроподъема воздух от компрессора 11 через гибкий шланг 12 при помощи форсунки 13 вводится в необ-

ходимом количестве в восходящую ветвь колена 6.

При испытании проточной части насоса 1 на гидроабразивный износ твердый материал вводится на направляющую плиту 4 резервуара 3.

Из сбросного трубопровода 9 через магистраль 37 приема пульпа попадает в накопительную емкость 10, где твердое оседает, а вода по магистрали 38 сброса жидкой фазы и магистрали 39 переводится в резервуар 3. Осевшее твердое захватывается питателем 36 твердого материала, который приводится в действие насосом 1 и вводится в напорную магистраль стенда.

Одновременно с этим морская вода из резервуара 3 насосом 21 по внешнему трубопроводу 20 при открытой задвижке 22 подается в герметичный кожух 18, внутри которого на исследуемый элемент 15 создается определенное избыточное внешнее давление. Из герметичного кожуха 18 по трубопроводу 23 вода сливается в резервуар 3. При открытии задвижки 26 напорная вода от насоса 21 по трубопроводу 25 поступает также и в герметичную оболочку 19, создавая с насосом 1 эффект, аналогичный эффекту, производимому внутри герметичного кожуха 18. Из оболочки 19 вода по магистрали 28 сливается в резервуар 3. Редукционный клапан 27 предназначен для поддержания в случае необходимости заданного более низкого давления воды в герметичной оболочке 19 по сравнению с кожухом 18. Регулируемые дроссели 24 и 29 служат для изменения расхода воды в соответствующих трубопроводах и тем самым способствуют поддержанию необходимого давления внутри кожуха 18 и оболочки 19.

Имитация морского волнения при исследовании износа гибкого участка 5 напорной магистрали производится при помощи троссовой подвески 31 с приводом, закрепленной на канате 32 с возможностью перемещения вдоль него, которая имитирует вертикальные составляющие колебаний, и узла 33 изменения пространственного положения, трубопровода, имитирующего горизонтальные колебания. Работая совместно по заданной программе, они создают вынужденные низкочастотные колебания трубопровода, соответствующие натур-

ным при эксплуатации системы подъема.

Контроль за расходом пульпы в трубопроводе производится при помощи сопла Вентури 34, а измерение концентрации гидросмеси - периодическими замерами в объемно-весовом устройстве 35.

После достижения необходимого статического давления в гидравлическом нагрузочном блоке 44 модуля нагружения 17 насосная станция 46 выключается и жидкость в нагрузочном блоке 44 запирается гидрозамком 47. Статическое давление жидкости в гидроцилиндре 48 при этом уравнивается силой тяжести груза 49 через рычаг, который предназначен для уменьшения массы груза 49. При изменении необходимой статической нагрузки, вводимой в нагрузочный блок 44, соответственно изменяется масса груза 49 или длина рычага. Колебания давления в замкнутой гидравлической системе вызываются колебательными движениями поршня гидроцилиндра 48, которые, в свою очередь, вызываются через рычаг возвратно-поступательными движениями штока гидроцилиндра 50. Изменение амплитуды колебаний в системе осуществляется изменением величины хода штока гидроцилиндра 50 за счет перестановки концевых выключателей. Регулирование частоты колебаний осуществляется изменением расхода гидроцилиндра 50 за счет изменения утечек через дроссель 56. Дроссель 53 предназначен для подпора жидкости в сливной гидролинии. Предохранительные клапаны 54 и 55 - для защиты гидросистем от чрезмерных давлений (нагрузок). После включения насоса 51 устанавливается необходимая частота и амплитуда колебаний в системе, и стенд работает в автоматическом режиме. Приборы и датчики для замеров, связанных с испытанием элементов гидравлических систем

подъема, устанавливаются в соответствии с программой и методикой экспериментов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Стенд для исследования работы системы гидроподъема полезных ископаемых, включающий насос с всасывающим и транспортным трубопроводами и напорным патрубком, кожух, установленный на транспортном трубопроводе с образованием герметичной полости, питатель полезного ископаемого с накопительной емкостью, соединенной с транспортным трубопроводом, и систему для создания избыточного давления, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона испытаний при исследовании процесса изнашивания элементов системы гидроподъема в морских условиях, он снабжен резервуаром для морской воды, соединенным с всасывающим трубопроводом насоса, модулем нагружения транспортного трубопровода и обводным трубопроводом, при этом напорный патрубок насоса соединен с питателем полезного ископаемого и с одним концом обводного трубопровода, другой конец которого соединен с транспортным трубопроводом, причем насос снабжен внешней оболочкой, расположенной на нем с образованием полости, сообщенной с системой для создания избыточного давления, а герметичная полость кожуха транспортного трубопровода соединена с резервуаром для морской воды.

2. Стенд по п. 1, отличающийся тем, что модуль нагружения транспортного трубопровода выполнен из траверс, закрепленных на исследуемом элементе транспортного трубопровода, и из расположенных между траверсами гидравлического нагрузочного блока и контрольного элемента.

