

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **3946**
(13) **С1**
(51)⁷ **Е 02В 15/10**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА НЕФТИ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ**

(21) Номер заявки: а 19980154
(22) 1998.02.17
(46) 2001.06.30

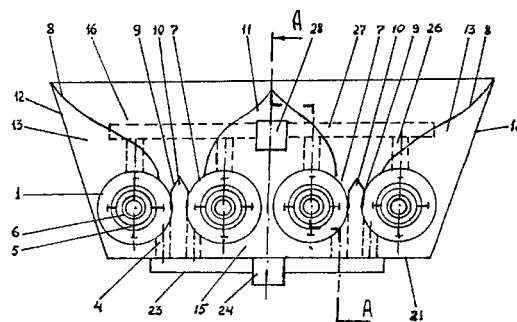
(71) Заявитель: Полоцкий государственный университет (ВУ)
(72) Авторы: Липский В.К., Коваленко П.В., Савенок В.Е. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Полоцкий государственный университет (ВУ)

(57)

Устройство для сбора нефти с поверхности воды, включающее батарею секций, каждая из которых имеет корпус с соосно размещенным внутри патрубком сбора нефти и тангенциальным патрубком отвода воды, а также входным отверстием в боковой стенке, к кромкам которого примыкают эвольвентная и плоская тангенциальная вертикальные стенки, образующие входной канал конфузурного типа, причем секции патрубками отвода воды соединены с коллектором воды, а патрубками сбора нефти - с коллектором нефти, **отличающееся** тем, что корпус выполнен цилиндрическим, на каждом патрубке сбора нефти размещена диафрагма с возможностью вертикального перемещения, над которой установлен гидромеханический клапан, секции закреплены на плоском основании и размещены в линию, причем попарно соединены между собой плоскими тангенциальными и эвольвентными стенками.

(56)

SU 1523636 A1, 1989.
SU 1656007 A1, 1991.
SU 1749372 A1, 1992.
SU 897935 A, 1982.
SU 361250 A, 1973.
DE 2728821 A1, 1978.
US 5366629 A, 1994.
WO 95/21301 A1.
WO 94/24374 A1.
WO 94/00642 A1.



Фиг. 1

Изобретение относится к области экологии и может быть использовано для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности водных объектов и поверхности воды в резервуарах.

Известно устройство для сбора нефти с поверхности воды [1], в состав которого входят цилиндрикоконический корпус с размещенными на его цилиндрической части входным отверстием с продольными ребрами и вертикальными направляющими стенками, примыкающими торцами к кромкам входного отверстия с образованием входного канала, и патрубки отвода нефти и воды.

Устройство работает следующим образом. Устройство устанавливается в покоящейся или движущейся жидкости, имеющей на свободной поверхности слой нефти так, что свободная поверхность слоя нефти за пределами корпуса выше нижнего края входного отверстия. Любым известным способом (при помощи насосов, самотеком и т.п.) из корпуса отводится вода через патрубок слива воды, при этом через входной канал, расположенный тангенциально к корпусу, поступает жидкость, содержащая пленку нефти, и приобретает в корпусе вращательное движение. Под действием центробежной силы более тяжелые частицы (вода) отбрасываются к стенкам корпуса и, проходя по спиральной траектории вниз, выводятся через патрубок отвода воды за пределы корпуса. Более легкая жидкость (нефть) концентрируется в центре полости корпуса, образуя скопление, и через патрубок нефти отводится из него. Устройство для сбора нефти с поверхности воды [2] работает аналогичным образом и отличается от предыдущего устройства [1] тем, что с целью повышения эффективности в работе устройства, за счет обеспечения возможности регулирования ширины нефтеприемного отверстия, оно снабжено цилиндрическим затвором, перекрывающим нефтеприемное отверстие и установленным с возможностью поворота вокруг своей оси.

Устройства [1] и [2] не обеспечивают высокое качество сбора нефтепродуктов вследствие т.н. явления “уноса” нефти через патрубок отвода воды, кроме того устройства не реагируют на толщину слоя нефтяных загрязнений, что также снижает эффективность их работы.

Наиболее близким к заявляемому является техническое устройство для сбора нефти с поверхности воды [3], включающее замкнутую батарею гидроциклонов, расположенных по окружности и совмещенных передними и задними стенками с входными отверстиями, патрубки для отвода воды каждого из гидроциклонов, соединенные с общим коллектором воды, нефтепроводы собранной нефти каждого из гидроциклонов, соединенные с общим коллектором улавливаемой нефти, расположенным внутри коллектора воды соосно с ним.

Недостатками данного технического устройства являются: низкое качество очистки водоемов от нефтепродуктов, отсутствие автоматической регулировки устройства на толщину слоя нефтяных загрязнений. Кроме того, данное устройство пригодно для использования только в неподвижной жидкости, изготовление устройства в данном виде технически усложнено.

Задачей предложенного нами изобретения является повышение качества сбора нефтяных загрязнений с поверхности водоемов, в том числе водотоков, за счет технического решения, обеспечивающего автоматическую регулировку сбора нефтяных загрязнений устройством, в зависимости от толщины слоя нефтяных загрязнений.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для сбора нефти с поверхности воды, включающем батарею секций, каждая из которых имеет корпус с соосно размещенным внутри патрубком сбора нефти и тангенциальным патрубком отвода воды, а также входным отверстием в боковой стенке, к кромкам которого примыкают эвольвентная и плоская тангенциальная вертикальные стенки, образующие входной канал конфузорного типа, причем секции патрубками отвода воды соединены с коллектором воды, а патрубками сбора нефти - с коллектором нефти, в отличие от прототипа корпус выполнен цилиндрическим, на каждом патрубке сбора нефти размещена диафрагма с возможностью вертикального перемещения, над которой установлен гидромеханический клапан, секции закреплены на плоском основании и размещены в линию, причем попарно соединены между собой плоскими тангенциальными и эвольвентными стенками. Диафрагма поддерживает нефтяное скопление в центре цилиндрического корпуса и препятствует уносу нефти. Гидромеханический клапан предотвращает попадание воды в уловленную нефть, так как срабатывает при наличии нефти, открывая доступ нефти в патрубок сбора нефти, а при ее отсутствии закрывает патрубок сбора нефти. Этим повышается качество сбора нефтяных загрязнений. Кроме того, изготовление корпуса секции устройства цилиндрическим, а не цилиндрикоконическим, в отличие от прототипа, не влияет существенным образом на гидродинамический режим работы секции, зато упрощает технологию изготовления устройства в целом. Устройство работает в комплексе с насосами откачки воды и откачки нефтяных загрязнений или в самотечном режиме.

Устройство может использоваться как на водотоках, так и на водоемах с неподвижной жидкостью.

На фиг. 1 изображено устройство, вид сверху, на фиг. 2 - то же, вид сбоку в разрезе.

Устройство для сбора нефти с поверхности воды включает батарею расположенных в линию секций 1. Каждая секция состоит из цилиндрического корпуса 2, внутри которого соосно расположен патрубок сбора нефти 3 и тангенциальный патрубок 4 для отвода воды. На патрубке сбора нефти 3 размещена диафрагма 5 с возможностью вертикального перемещения, над которой установлен гидромеханический клапан 6. В корпу-

ВУ 3946 С1

се 2 выполнено ступенчатое входное отверстие 7, к кромкам которого примыкают эвольвентная стенка 8 и плоская тангенциальная стенка 9, образующие входной канал конфузорного типа. Секции 1 соединены между собой попарно своими тангенциальными стенками 9 так, что стенки образуют рассекатель 10, а эвольвентные стенки 8 смежных секций 1, соединяясь, образуют лепесток 11, при этом эвольвентные стенки 8, крайних в линии с обеих сторон секций 1, соединяясь с боковыми стенками 12 устройства, образуют полулепесток 13. Батарея секции 1 закреплена на плоском основании 14. Сверху рассекатели 10, лепестки 11 и полулепестки 13 закрыты фигурной верхней, имеющей отверстия по числу секций 1, горизонтальной пластиной 15, а снизу закрыты расположенной с зазором от основания 14 нижней горизонтальной пластиной 16, образуя полую камеру 17. Между основанием 14 и нижней горизонтальной пластиной 16 образованы полые камеры 18 и 19, разделенные между собой перемышкой 20 и ограниченные боковыми стенками 12, задней стенкой 21 и передней стенкой 22. Полые воздушные камеры 17, 18, 19 обеспечивают плавучесть устройства. Секции 1, патрубками отвода воды 4 соединены с коллектором 23, размещенным в нижней части устройства вдоль задней стенки 21, который сообщается с приемной камерой 24, в которой находится погружной самовсасывающий насос 25 для откачки воды. Кроме того, секции 1 трубопроводами 26 соединены с коллектором нефти 27, расположенным внутри полых камер 19 и сообщаемым с нефтеприемником 28, находящимся внутри лепестка 11, в нефтеприемнике 28, в свою очередь, находится погружной самовсасывающий насос 29 для откачки нефти.

Устройство работает следующим образом. Устройство устанавливается в водоеме, имеющем на своей поверхности нефтяные загрязнения таким образом, что плоскость свободной поверхности жидкости находится выше нижней кромки входных отверстий 7. Это достигается путем заполнения балластом (например, водой) полых камер устройства 18, 19. В зависимости от образовавшегося уровня жидкости в каждой из секций 1 устройства на патрубке сбора нефти 3 настраивается диафрагма 5 таким образом, что верхнее входное отверстие патрубка диафрагмы 5 находится ниже уровня свободной поверхности жидкости, находящейся в секции 1 (точная регулировка подповерхностного стока). Гидромеханический клапан 6 срабатывает при поступлении нефти в рабочий объем секции устройства, открывая доступ нефти в патрубок сбора нефти 3, а при ее отсутствии исключает попадание воды в патрубок сбора нефти 3, закрывая его. После включения насоса 25 вода из рабочего объема секций 1 через патрубки 4 и коллектор 23 поступает в приемник 24, откуда откачивается насосом 25 из устройства. Одновременно через входной канал и отверстие 7 в корпусе 2 каждой из секций 1 устройства поступает вода, содержащая на свободной поверхности слой нефти. Попав непосредственно во входной канал, жидкость увеличивает свою скорость, вместе с тем благодаря ступенчатому выполнению входного отверстия 7 ширина потока нефти на свободной поверхности больше, чем потока воды, расположенной под ней. Увеличение ширины потока нефти компенсирует замедление скорости ее движения, вызванное сопротивлением боковых стенок входного канала. За счет этого увеличивается количество нефти, поступающей в рабочий объем секций 1. Вследствие того, что входные каналы располагаются тангенциально по отношению к секциям 1, жидкость, попав в рабочий объем, приобретает вращательное движение. Под действием центробежной силы более тяжелые частицы (вода) отбрасываются к стенкам корпуса каждой из секций 1 и, пройдя по спиральной траектории вниз, выводятся за их пределы через патрубки 4 в коллектор воды 23. Более легкие частицы (нефтяные загрязнения) концентрируются в центре рабочего объема каждой секции 1, образуя нефтяное скопление, при наличии нефти в рабочем объеме секций срабатывает гидромеханический клапан 6, обеспечивая отвод нефти через патрубок диафрагмы 5 и далее через патрубок 3, трубопровод 26 и коллектор 27 в нефтеприемник 28, откуда нефть откачивается насосом 29 в нефтесборную емкость (не показана на фиг.). При этом диафрагма 5, установленная на патрубке нефти 3, улучшает формирование нефтяного скопления в центре рабочего объема секции 1 и обеспечивает его отсечение от водяного потока.

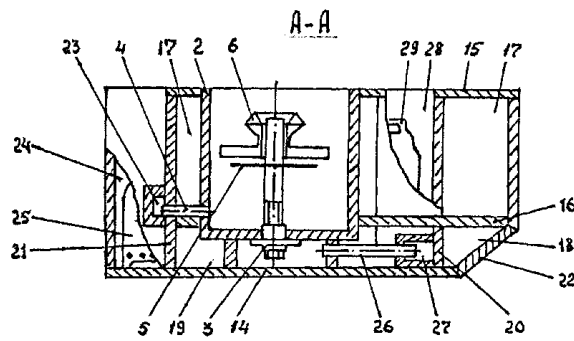
Предлагаемое устройство позволяет улучшить качество сбора нефти и нефтепродуктов за счет применения гидромеханических клапанов в каждой из секций устройства. Использование диафрагмы, установленной на патрубке сбора нефти, также в каждой из секций устройства предотвращает унос нефти в патрубок сбора воды, что в свою очередь, уменьшает процентное содержание нефти в очищенной от нефтяных загрязнений воде.

ВУ 3946 С1

Достоинством данного устройства является также то, что внесение ряда конструктивных изменений упрощает его конструкцию и облегчает технологию его изготовления.

Источники информации:

1. SU 1656067 A1, МПК E 02B 15/04, 1991.
2. SU 1749372 A1, МПК E 02B 15/04, 1992.
3. SU 1523636 A1, МПК E 02B 15/04, 1989 (прототип).



Фиг. 2