

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2411173

ПЛАВАЮЩЕЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009123523

Приоритет изобретения 19 июня 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 февраля 2011 г.

Срок действия патента истекает 19 июня 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B65D88/34 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2009123523/05, 19.06.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.06.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **19.06.2009**(45) Опубликовано: **10.02.2011**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1274976 A1, 07.12.1986. SU 371130 A1, 01.01.1973. RU 2053176 C1, 27.01.1996. RU 2307776 C1, 10.10.2007. JP 2008273566 A, 13.11.2008. US 5509562 A, 23.04.1996.**

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ(ТУ), патентный отдел

(72) Автор(ы):

Козачок Ольга Васильевна (RU), Александров Виктор Иванович (RU), Якутин Сергей Евгеньевич (RU), Козачок Максим Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) ПЛАВАЮЩЕЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для хранения нефтепродуктов и касается плавающего покрытия для вертикальных стальных резервуаров. Покрытие состоит из монолитной эластомерной полимерной пленки на основе полимочевины и пенополиуретановых секторов, равномерно распределенных по всей конструкции плавающего покрытия. Пенополиуретановые секторы выполняют роль каркаса и поплавка. Изобретение повышает плавучесть, надежность, эксплуатационные и технические характеристики плавающего покрытия, а так же обеспечивает упрощение монтажа, технического обслуживания и снижение веса конструкции. 2 ил.

Изобретение относится к устройствам, предназначенным для сокращения потерь от испарения легких фракций, например нефти или нефтепродуктов, хранящихся в вертикальных стальных резервуарах со стационарной крышей.

Известен понтон для вертикального цилиндрического резервуара для хранения нефти и нефтепродуктов (RU 2053176 C1, МКП В65D 88/34, опубл. 1996 г.), содержащий ковер из отдельных секторов с наполнителем и уплотняющий затвор из эластичного полиуретана с узлом его крепления к коври. Узел крепления образован размещенными по периметру сверху на периферийной части ковра дугообразными гибкими пластинами и средствами их крепления к коври, каждое из которых выполнено

в виде вертикального ребра жесткости с основанием и боковой стенкой, соединенного с основанием с ковром, а боковой стенкой - дугообразной гибкой пластиной.

Недостатком этой конструкции понтона является то, что в качестве материала, контактирующего с хранимым продуктом, используется листовая алюминий с плотностью $\rho_{Al}=2700 \text{ кг/м}^3$, что придает всей конструкции значительный вес. Изготовление ковра понтона из отдельных секторов технологически трудоемко. В конструкции защита нефти или нефтепродукта от испарения производится и ковром понтона, и эластичным затвором, что не целесообразно. При сокращении диаметра понтона можно достигнуть сокращения количества необходимого металла и повысить плавучесть конструкции, хотя значительная ширина уплотняющего затвора может привести к ослаблению поджатия затвора к стенке резервуара, а значит и к нарушению герметичности резервуара и понтона в целом. При эксплуатации и монтаже понтона дугообразные гибкие пластины, расположенные на вертикальных ребрах жесткости, не в состоянии обеспечить герметичность из-за наличия технологических щелей между дугообразными гибкими пластинами и поверхностью понтона. Смещение гибких пластин по описанию предполагает и смещение ребер жесткости, что не предусмотрено в системе крепления между основанием ребра жесткости и поверхностью понтона. При этом установка нескольких болтов снизит плавучесть конструкции и усложнит процесс монтажа.

Известно устройство для сокращения потерь от испарения нефти и нефтепродуктов в вертикальных резервуарах (SU, авторское свидетельство № 371130, МКП В65D 87/18, опубл. 1973 г.), содержащее ковер из жесткого пенополиуретана, кольцевой борт, выполненный из чередующихся между собой жестких и эластичных элементов, выполненных соответственно из жесткого и эластичного пенополиуретана, и уплотняющий затвор из эластичного полиуретана.

Известен понтон для легкоиспаряющихся жидкостей (SU, авторское свидетельство № 1274976 А1, МКП В65D 88/34, опубл. 1986 г.), принятый за прототип, содержащий ковер и периферийную часть, собранную из необходимого количества модулей. Модуль выполнен в виде плоской трапециевидной пластины из жесткого пенополиуретана, обращенной меньшим основанием к центру понтона, с закрепленным на ней элементом эластичного уплотняющего затвора.

Недостатком таких конструкции плавающих покрытий является то, что происходит непосредственный контакт материала конструкции (пенополиуретана и полиуретана) с хранимым продуктом. Пенополиуретан отличается значительными показателями нефтепоглощения, по сравнению с другими полимерными материалами. Все элементы понтона, выполненные из пенополиуретана, соединены между собой посредством клея, дорогостоящего материала. Склеивание модулей не обеспечивает необходимую надежность конструкции. Все это снижает срок эксплуатации понтона. Из-за недостаточной прочности пенополиуретанового покрытия перемещение персонала по понтону, находящемуся на монтажно-эксплуатационных опорах, допускается только по специальным трапам. Монтаж такого плавающего покрытия ведется в течение длительного промежутка времени в условиях токсичной среды в замкнутом пространстве резервуара.

Целью изобретения является повышение плавучести и надежности плавающего покрытия, повышение эксплуатационных и технических характеристик, упрощение монтажа и технического обслуживания, снижение веса и стоимости конструкции.

Технический результат заключается в повышении эффективности и надежности работы за счет увеличения плавучести понтона, достигаемой при использовании легких полимерных материалов. Значительно снижается вес конструкции по сравнению с аналогами. Изготовление полимерного покрытия и полностью герметизированного пенополиуретанового каркаса с помощью напыляемой эластичной пленки на основе полимочевины исключает прямой контакт пенополиуретана с хранимым продуктом, его проникновение и насыщение нефтью или нефтепродуктом. Повышение эксплуатационных и технических характеристик достигается за счет увеличения срока службы понтона и уменьшения потерь от испарения хранимого продукта. Плавающее покрытие создается за короткий промежуток времени с помощью одной установки напыления, что значительно упрощает и сокращает время монтажа.

Технический результат достигается тем, что понтон для вертикального цилиндрического резервуара для хранения нефти и нефтепродуктов, содержащий плавающее покрытие из необходимого количества пенополиуретановых модулей, согласно изобретению представляет собой плавающее покрытие в виде пленки на основе полимочевины, на которой размещены пенополиуретановые сектора, выполняющие роль каркаса и поплавок, также покрытые тонким слоем полимочевины.

Плавающее покрытие 2 состоит из полимерной эластичной пленки 3 на основе полимочевины, покрывающей все зеркало хранимого продукта в вертикальном резервуаре 1, и пенополиуретановых

секторов 4, выполняющих роль каркаса и поплавка, также покрытых тонким слоем полимочевины. Для сброса парогазовоздушных пробок при их поступлении в резервуар под плавающее покрытие 2 и предотвращения образования вакуума под покрытием 2 в процессе заполнения и опорожнения резервуара 1 на плавающем покрытии 2 установлены дыхательные клапаны 10 поплавкового типа. Кабель заземления 9 служит для снятия зарядов статического электричества. Центральная вертикальная стойка 8 резервуара и направляющие 7 позволяют осуществлять равномерный подъем и спуск плавающего покрытия 2, исключая его закручивание и перекашивание.

На Фиг.1 изображено поперечное сечение плавающего покрытия, размещенного внутри резервуара на монтажно-эксплуатационных опорах.

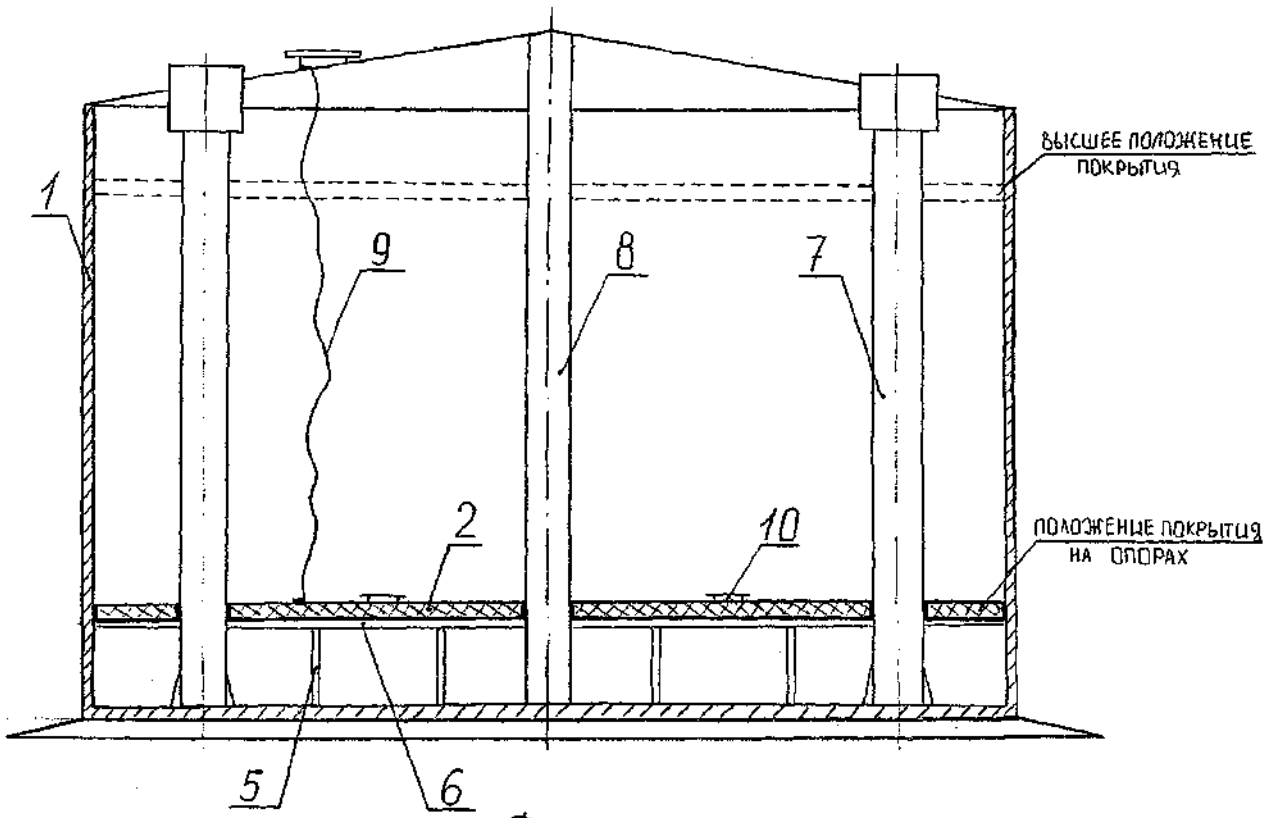
На Фиг.2 изображен вид сверху на плавающее покрытие.

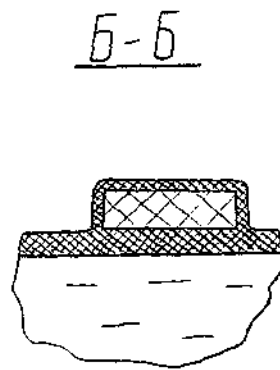
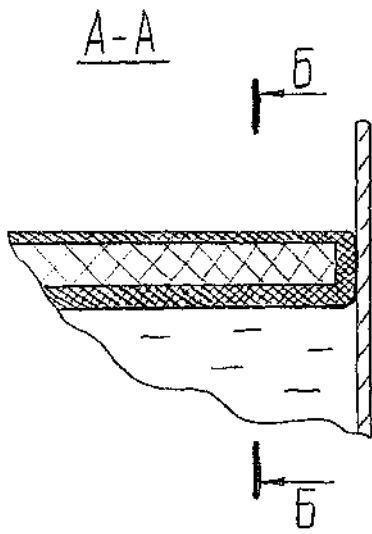
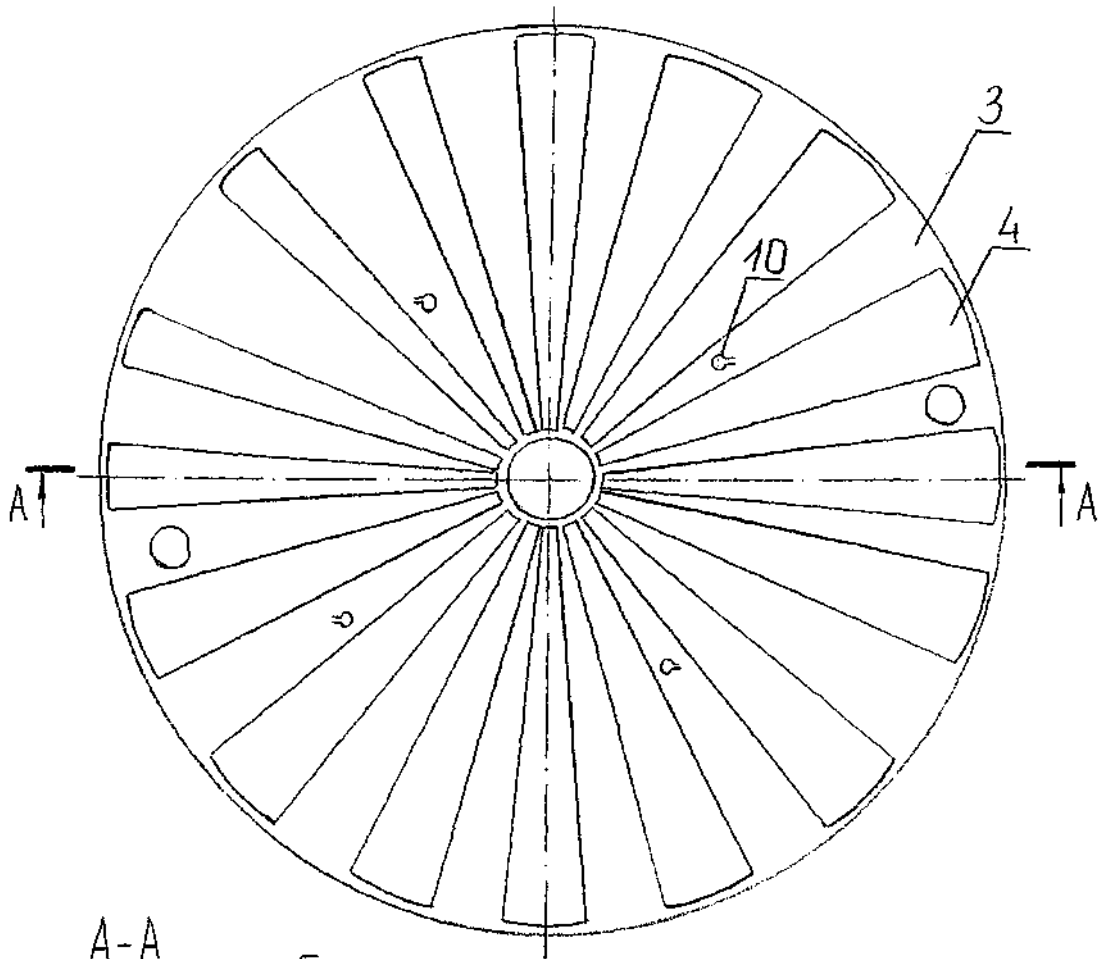
Монтаж плавающего покрытия 2 осуществляют следующим образом. На монтажно-эксплуатационных опорах 5 резервуара, приваренных к днищу на отметке 1,80 м, собирают горизонтальную опалубку 6 - рабочую поверхность, которая должна быть изготовлена из антиадгезионного материала по отношению к полимочевине (например: алюминий, нержавейка, брезент). Стенки резервуара 1 в районе монтажа обрабатываются специальными смазками или мастиками, необходимыми для легкого снятия излишка материала (например: смазка марки RT). С помощью высокопроизводительной распыляющей машины высокого давления (например: переносная дозирующая система Reactor марки E30 американской фирмы Graco), предназначенной для нанесения полимочевины, пены и других быстрозатвердевающих материалов, равномерно наносится монолитная эластомерная пленка 3 требуемой толщины (1,5-2 мм) по всей площади сечения резервуара. При этом монолитная эластомерная пленка 3 плотно прилегает к внутренней стороне стенки резервуара 1 с учетом имеющих место отклонений от правильной геометрической формы. Далее создаются пенополиуретановые сектора 4 по всей окружности эластичной пленки 3 с помощью специальной формы сектора, изготовленной заранее также из антиадгезионных материалов по отношению к пенополиуретану и полимочевине. Сектора заполняются пенополиуретаном с помощью той же высокопроизводительной распыляющей машины высокого давления. Для защиты от внешней среды и других факторов сектора из пенополиуретана 4 и другую поверхность полотна повторно покрывают слоем монолитной эластомерной пленки 3 (0,5-1 мм), особое внимание при этом уделяется периферийным участкам плавающего покрытия. Со стенок резервуара удаляются излишки распыленного материала. Проводится тщательный осмотр краев плавающего покрытия, мест его стыковки со стенкой резервуара 1.

Работа плавающего покрытия основана на действии закона Архимеда, за счет плавучести, обусловленной выбором материала, из которого изготовлено покрытие. Плотность напыляемой пленки на основе полимочевины $\rho_{\text{пм}}=980\div 1120 \text{ кг/м}^3$. Плотность пенополиуретана значительно меньше плотности нефти или нефтепродуктов. Для сравнения плотность нефти $\rho_{\text{н}}=650\div 920 \text{ кг/м}^3$, бензина $\rho_{\text{б}}=720\div 780 \text{ кг/м}^3$, а пенополиуретана $\rho_{\text{ппу}}=70\div 150 \text{ кг/м}^3$. Объем пенополиуретана, необходимого для изготовления каркаса, выполняющего роль поплавка, и линейный размер секторов из пенополиуретана рассчитываются с учетом типоразмера резервуара, характеристик хранимого продукта и требуемой плавучести конструкции. Вверх устройство поднимается под действием закачиваемой жидкости, вниз опускается вместе с выкачиваемой жидкостью под действием собственного веса. За счет эластичности пленки плавающее покрытие плотно прилегает к стенке резервуара, предотвращает испарение нефти или нефтепродукта и загрязнение окружающей среды.

Формула изобретения

Понтон для вертикального цилиндрического резервуара для хранения нефти и нефтепродуктов, содержащий плавающее покрытие из необходимого количества пенополиуретановых модулей, отличающийся тем, что плавающее покрытие выполнено в виде пленки на основе полимочевины, на которой размещены пенополиуретановые сектора, выполняющие роль каркаса и поплавка, также покрытые тонким слоем полимочевины.





Фиг. 2