

тение №2006119392/11, публикация 2007г.). Создание сил собственной плавучести достигается вытеснением воды из помещений и отсеков затонувшего судна сжатым воздухом, который подаётся в специальные мягкие ёмкости из неэластичного воздухонепроницаемого материала, расположенные в помещениях и отсеках судна и снабжённые в донной части трубами для сжатия воздуха, а также петлями и линёвыми концами для скрепления ёмкостей друг с другом, с переборками и палубами отсеков и помещений, а ёмкости для создания отрывного усилия снабжают клапанами, управляемыми линёвыми тягами, концы которых без слабины присоединяют к якорям или грузам на дне. Недостатком способа создания собственной плавучести при судоподъёме является необходимость наличия специальных мягких ёмкостей из неэластичного воздухонепроницаемого материала, сложность в размещении и креплении ёмкостей в помещениях и отсеках судна.

Наиболее близким к заявленному является способ подъёма груза на поверхность жидкости (см. заявка на изобретение №93031682/11, публикация 1996г.). Подъём груза достигается тем, что в ёмкость, например, перфорированную или эластичную, или эластичную армированную помещают находящееся в пластичном состоянии вещество, которое изменяет свою плотность при затвердевании, опускают на погружённый в жидкость груз так, чтобы вещество обволокло искомый груз, затвердело и изменило свою плотность, после чего вещество вместе с грузом поднимают на поверхность с помощью крана, причём при превышении подъёмной силы затвердевшим веществом веса груза вещество вместе с грузом всплывает самостоятельно. Обволакивание груза веществом осуществляется по максимально возможной поверхности груза. Таким образом, после затвердевания вещества груз оказывается как бы в коконе, что обеспечивает полную целостность любого груза при его подъёме. Недостатком указанного способа подъёма груза на поверхность жидкости является необходимость в специальном веществе, обволакивающем груз, а также сложность в установке ёмкостей в районе затонувшего груза.

Технической задачей заявленного изобретения является снижение затрат, надёжность и эффективность проведения работ по подъёму затонувшего объекта. Технический результат заявленной установки для подъёма затонувшего объекта, включающий вещество, обволакивающее затонувший объект и уменьшающее свою плотность при затвердевании, достигается тем, что в качестве обволакивающего вещества используют водную среду в виде ледяной оболочки, образующейся на переохлаждённой поверхности затонувшего объекта с помощью дроссельных сопел, в которые подают сжатый воздух, располагая их по периметру объекта (и, или внутри него, в зависимости от его размера и

формы) и закрепляя их на поверхности объекта или на дне водоёма в непосредственной близости от него.

Установка содержит дроссельное сопло, шланги подачи сжатого воздуха к соплам, крепления сопел на поверхности затонувшего объекта, крепление сопел на дне водоёма, базовое судно, подающее сжатый воздух к дроссельным соплам. Установка работает следующим образом. Дроссельные сопла закрепляют на поверхности затонувшего объекта или в непосредственной близости от него на дне водоёма. Для крепления сопел на поверхности объекта используют либо магниты, либо специальный клей, либо подводную сварку, а для крепления сопел на дне водоёма используют грузы. Сжатый воздух по шлангам подают с базового судна. На выходе из сопел при дросселировании сжатого воздуха создаётся низкая температура, что приводит к понижению температуры поверхности затонувшего объекта до отрицательных значений, охлаждению прилегающего к этой поверхности объема воды и образованию внутриводного льда. На переохлаждённой поверхности образуется пористый слой льда, который обволакивает весь объект снаружи и внутри его, вытесняя воду. Таким образом, затонувший объект оказывается как бы в коконе из льда, его объём значительно увеличивается, возникает положительная плавучесть и объект всплывает на поверхность водоёма.

В естественных условиях обволакивание льдом (обливание) металлических и неметаллических предметов под водой происходит в переохлаждённой воде результате образования внутриводного и донного льда. Известны и описаны в литературе случаи обливания лежащих на дне якорей, якорь-цепей, других предметов, и всплытие их на поверхность.

Авторами получен патент на изобретение №2446075. Дата публикации 27 марта 2012г., приоритет изобретения 08 февраля, 2011 года.

#### **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВ В ТРЮМЕ И СОХРАНЕНИЯ ПЛАВУЧЕСТИ СУДНА**

Бухарин П.И., Беззубиков Л.Г.

*Государственный технический университет,  
ИВП РАН, Астрахань, e-mail: astrgo@mail.ru*

Предлагаемое устройство представляет собой оригинальное инновационное усовершенствование устройства для предотвращения смещения грузов в трюме и сохранения плавучести судна, содержащее размещенный в трюме судна настил из шарнирно прикрепленных к палубе и бортам секций из чередующихся по всей длине трюма судна мягких и жёстких панелей, а также узлов прижима секций к свободной поверхности грузов в виде силовых гидроцилиндров, отличающееся тем, что по всей длине трюма судна к палубе и бортам прикреплены сложенные в виде пакетов гибкие оболочки из воздухонепро-

нищаемого материала, которые через запорную арматуру подключены к судовой системе сжатого воздуха. Изобретение относится к области судостроения и позволяет предотвратить смещение грузов в трюме и сохранить плавучесть судна. Известно судно для перевозки массовых грузов по а.с. su № 1318481 (публикация 1987г.), содержащее подпалубные и скуловые переборки в виде пневмоблоков, изготовленных из газонепроницаемого материала, подключенных к системе сжатого воздуха с регулируемыми клапанами. Недостатком данного изобретения является сложность конструкции переборок, а также необходимость использования балластно-осушительной системы судна. Наиболее близким к заявленному является устройство для предотвращения смещения пакетированных и сыпучих грузов в трюме судна по а.с. su № 1763285 (публикация 1992г.), содержащее размещенный в трюме судна настил из шарнирно прикрепленных к палубе и бортам секций из чередующихся по всей длине трюма судна мягких и жестких панелей, а также узлов прижима секций к свободной поверхности грузов в виде силовых гидроцилиндров. Недостатком указанного изобретения является металлоёмкость, сложность конструкции и высокая стоимость изготовления панелей, шарниров, гидроцилиндров и их установки в трюме судна. Техническая задача – упрощение конструкции, снижение стоимости, надежность в работе, а также сохранение плавучести судна при аварии. Технический результат заявленного устройства – повышение надежности в эксплуатации. Он достигается тем, что по всей длине трюма судна к палубе и бортам прикреплены сложенные в виде пакетов гибкие оболочки из воздухонепроницаемого материала, которые через запорную арматуру подключены к судовой системе сжатого воздуха. Устройство для предотвращения смещения грузов в трюме и сохранения плавучести судна содержит палубные и бортовые пакеты и с гибкими оболочками 6 и подведенные к ним трубы судовой системы сжатого воздуха с запорной арматурой. Устройство работает следующим образом: Сжатый воздух по трубам судовой системы сжатого воздуха, и запорную арматуру заполняет гибкие оболочки палубных и бортовых пакетов, и они опускаются на предварительно выровненный сыпучий груз (или ровно уложенные другие виды груза) и плотно прижимают его, препятствуя его перемещению в трюме. В зависимости от степени загрузки трюма судна возможны следующие варианты работы устройства:

Вариант I: Трюм заполнен небольшим количеством груза. При этом груз занимает нижнюю часть трюма. В этом случае груз прижимается гибкими оболочками только бортовых пакетов.

Вариант II: Трюм загружен полностью. В этом случае груз прижимается гибкими оболоч-

ками только палубных пакетов, предотвращая перемещение груза в подпалубные пространства.

Вариант III: Трюм частично заполнен грузом. В этом случае груз прижимается гибкими оболочками как палубных, так и бортовых пакетов.

Вариант IV: В случае образования пробоины в корпусе судна, для предотвращения затопления забортной водой трюма, гибкие оболочки палубных и бортовых пакетов и заполняют сжатым воздухом по трубам судовой системы сжатого воздуха и запорную арматуру, что способствует уменьшению интенсивности поступления забортной воды в трюм и сохраняет плавучесть судна при аварии. Возврат гибких оболочек в исходное состояние осуществляется стравливанием из них воздуха, просушкой и складыванием в виде палубных и бортовых пакетов, вновь готовых к применению. Положительный эффект заключается в том, что для использования данного устройства не требуется специального, дорогостоящего оборудования, достаточно обычного воздушного компрессора, который имеется на любом судне и несложной модернизации трюмов что позволяет эффективно применять данное устройство для обеспечения живучести судна. Разработана концепция идеи, получен патент на изобретение №2410281 от 27.01.2011г. Опубликовано 27.01.2011. Бюл. №3. Реализация данного проекта не требует большого расхода средств, дорогих и дефицитных материалов и энергии. Важными преимуществами предлагаемого устройства, по сравнению с существующими аналогичными устройствами, является быстрота изготовления, невысокая себестоимость и простота в эксплуатации, минимальные затраты на изготовление устройства и его эксплуатацию и небольшая ресурсоёмкость устройства. Безопасность работы устройства обеспечивается тем, что устройство управляется дистанционно, из рубки и не требует присутствия человека в опасной зоне, в отличие от существующих. Высокая надёжность и безотказность устройства достигается простотой его конструкции. При эксплуатации устройства не происходит вредного воздействия на окружающую среду. Массовое применение данного устройства на морских судах будет способствовать сокращению количества аварий, и, как следствие – снижению загрязнения и улучшению экологической обстановки на морских акваториях. Данный проект может представлять значительный интерес для коммерческих компаний морского транспорта как в России, так и за рубежом. Авторы проекта приняли участие в конкурсе инновационных проектов в рамках 17-й специализированной выставки «Образование – инвестиции в успех - 2011». Проект получил Диплом победителя конкурса.