

Буксировка в погруженном состоянии обеспечивает безопасность движения гибких оболочек в ледовых условиях, характерных для арктических и антарктических районов, а также исключает ветровое и снижает волновое сопротивление, которое испытывают суда при движении в надводном положении. Изготовление же и эксплуатация гибких оболочек обойдется на много дешевле, чем проектирование и изготовление специальных или переоборудование других судов.

На данное устройство выдан Патент на полезную модель [3]. Патентообладатель: Госу-

дарственный комитет Российской Федерации по рыболовству. Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Астраханский государственный технический университет ФГОУ ВПО «АГТУ» (RU).

#### Список литературы

1. Алякринская Н., Болотов И. Жажда третьего тысячелетия // Эксперт. – 2001. – №8. – С. 48-50.
2. Патент РФ №2080271, 1997.
3. Патент РФ №85445, 2009.

#### Технические науки

### УСОВЕРШЕНСТВОВАННАЯ ГРУЗОВАЯ СИСТЕМА НАЛИВНОГО СУДНА

Бухарицин П.И., Беззубиков Л.Г.

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

Изобретение относится к судостроению, в частности к грузовым системам наливных судов (танкеров, химовозов, виновозов, водолеев и др.).

Известна грузовая и зачистная система нефтеналивных судов, осуществляющих прием и выдачу груза, а также перекачку его между танками или группами танков [3]. Основным недостатком этих грузовых систем является невозможность полной откачки груза, так как грузовые насосы большой производительности с большим диаметром трубопроводов при понижении уровня жидкости в танках начинают захватывать воздух, что приводит к разрыву потока и остановке грузовых насосов. Откачка остатков груза из танков не забранного грузовой системой, производится с помощью зачистной системы, которая по устройству в основном аналогична грузовой, но имеет меньшую производительность и меньший диаметр трубопроводов. Это приводит к значительным простоям судна при откачке груза, что снижает эффективность работы наливного судна.

Наиболее близким к заявленной является грузовая система танкера [1], содержащая грузовые танки, грузовой насос, напорный трубопровод, всасывающий трубопровод, соотнесенный с нижней частью грузовых танков через встроенный в него сепарационный бак с устройством, воздушный эжектор соотнесенный с верхней частью грузового танка. Однако, недостатком данного изобретения является необходимость использования системы сжатого воздуха, что усложняет конструкцию, так как требует использования дополнительных механизмов и трубопроводов.

Техническая задача – создание простой, надежной и эффективной грузовой системы наливного судна, обеспечивающей полную откачку жидкости из танков. Технический результат – повышение надежности, снижение затрат и

времени при эксплуатации. Он достигается тем, что напорный трубопровод снабжен дополнительным трубопроводом, соединенным посредством эжектора с нижней частью грузового танка, а верхняя часть запорного устройства сепарационного бака выведена в атмосферу выше уровня главной палубы судна.

Грузовая система наливного судна имеет: грузовые танки, грузовой насос, напорный трубопровод, дополнительный трубопровод, всасывающий трубопровод, на котором установлен сепарационный бак. Дополнительный трубопровод соединен через сепарационный бак с эжектором и нижней частью грузового танка. Сепарационный бак имеет запорное устройство, содержащее элементы золотника и, установленные на штоке, соединенные с поплавком. Верхняя часть запорного устройства соединена воздушной трубой с атмосферой выше уровня главной палубы судна, а нижняя часть соединена патрубком с эжектором. На верхней части поплавка имеется конус, соответствующий отверстию.

**Грузовая система наливного судна работает следующим образом:** В начальный период грузовые танки и сепарационный бак заполнены грузом (жидкостью). Поплавок в сепарационном баке находится в его верхней части, конус закрывает отверстие, а золотник перекрывает отверстие для подачи жидкости от грузового насоса к эжектору. При понижении уровня жидкости в грузовых танках до критического над приемами грузового насоса образуются вихревые воронки, и прохват воздуха в грузовую систему. Попадая в сепарационный бак б, прихватываемый воздух устремляется в его верхнюю часть. При этом уровень жидкости в баке падает, вслед за уровнем жидкости опускается поплавок, открывая отверстие, одновременно с поплавком движется шток, и перемещаются элементы золотника и, открывая доступ жидкости от напорного трубопровода грузового насоса по дополнительному трубопроводу. Эжектор отсасывает воздух из сепарационного бака по патрубку в грузовой танк.

Таким образом, происходит быстрое и надежное удаление воздуха, создается разрежение

и заполнение сепарационного бака жидкостью. Процесс удаления воздуха из грузовой системы через сепарационный бак происходит в автоматическом режиме, грузовой насос работает устойчиво до полного освобождения грузовых танков от жидкости.

После откачки груза из танков опорожняется сепарационный бак, поплавков опускается вниз, элементы золотника и движутся вниз, при этом элемент золотника перекрывает подачу жидкости к эжектору.

Положительный эффект заключается в том, что для использования заявленной грузовой системы наливного судна не требуется дополнительных механизмов, и она обеспечивает полную откачку жидкости из грузовых танков без дополнительной затраты времени и средств.

На данное изобретение выдан патент на полезную модель [2]. Патентообладатель: Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству. Федеральное Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Астраханский государственный технический университет ФГОУ ВПО «АГТУ» (RU).

#### Список литературы

1. А.С. СССР, №1463624, 1989.
2. Патент РФ №85440, 2009.
3. Рабей И.Л., Сазонов Г.Н. Специальные системы нефтеналивных судов. – Л.: Судостроение, 1966. – С. 26.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХОЛОДНОТВЕРДЕЮЩИХ ФОСФАТНЫХ СМЕСЕЙ

Евстифеев Е.Н., Смирнов В.Н., Бессарабов В.С., Котова Л.А., Журавлев А.В.

*Донской государственный технический университет; Новочеркасский электровозостроительный завод, Ростов-на-Дону,  
e-mail: doc220649@mail.ru*

Основным методом изготовления отливок в настоящее время и на длительную перспективу является литье в песчаные разовые формы. Технично-экономические показатели и санитарно-гигиенические характеристики производства отливок этим методом в значительной мере определяются применяемыми связующими материалами. Они должны отвечать комплексу важнейших требований, которые должны обеспечить: необходимую технологичность, достаточную прочность стержням (формам) в заданные сроки, легкую выбиваемость после заливки металла, возможность регенерации отработанной смеси. В настоящее время доминирующим требованием к связующим материалам, определяющим их пригодность для практического использования, становится критерий экологической безопасности. Связующие материалы, отвечающие этим основным требованиям, могут

быть использованы для совершенствования известных и создания новых стержневых и формовочных процессов.

Из различных способов отверждения стержней наибольший интерес представляют ресурсосберегающие технологии, применяющие холоднотвердеющие смеси (ХТС). Все современные типы ХТС и технологические процессы, основанные на их использовании, заняли ведущее место в мировом производстве средних и крупных отливок [1, 2].

Многие технологии изготовления стержней в холодной оснастке в качестве связующих используют различные токсичные синтетические смолы. При нагреве форм и стержней в интервале 400–800 °С наблюдается интенсивное выделение формальдегида, фенола, бензола, толуола, крезола, аммиака и других токсичных веществ. Особую опасность несёт канцерогенный бензопирен, который вызывает раковые заболевания. С применением смоляных ХТС возник ряд новых проблем в области охраны труда и окружающей среды [3].

В связи с этим наибольший интерес для развития литейных технологий, применяющих ХТС, представляют связующие неорганического происхождения. Это объясняется разнообразием способов их отверждения при изготовлении стержней и форм, улучшением условий труда на рабочих местах, минимальным воздействием на окружающую среду. Особого внимания среди неорганических связующих материалов заслуживает натриевое жидкое стекло (ЖС)  $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ . В качестве отвердителей ЖС наибольшее практическое значение имеют: углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ), нефелиновый шлак, феррохромовые, электропечные, доменные и мартеновские шлаки (основа –  $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ), комплексный аммонизированный феррифосфат ( $\text{P}_2\text{O}_5$  не менее 48%), полиизоцианаты ( $-\text{[OCHN-R-NHCO-]}_n-$ ), тетраэтоксисилан ( $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ) и продукты его конденсации, сложные эфиры ( $\text{R-CO-OR}'$ ), порландцементы (основа –  $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ ) и многие другие [4]. Возможности совершенствования жидкостекольных ХТС ещё далеко не исчерпаны.

Альтернативным вариантом жидкостекольных ХТС может быть разработка экологически чистых холоднотвердеющих смесей на основе связующих фосфатного типа. Фосфатные связующие схематически можно представить как кислые соли ортофосфорной кислоты следующего состава:  $\text{Me}(\text{H}_2\text{PO}_4)_{2,3,4}$  или  $\text{Me}_2(\text{HPO}_4)_{2,3,4}$  ( $\text{Me} - \text{Al, Cr, Fe, Ni, Mg, Ca, Zn, Zr, Ti}$ ). В более общем виде их можно рассматривать как гидраты замещенных ортофосфатов следующей формулы:  $[(\text{Me}_2\text{O}_m)_x(\text{P}_2\text{O}_5)_y(\text{H}_2\text{O})_z]_n$ . Связующих систем фосфатного типа может быть синтезировано достаточно много, однако их практическое применение в холоднотвердеющих смесях ограничено лишь одним – доступностью мате-