

Композиционные полимерные материалы для технических средств нефтепродуктообеспечения

Корнев В. А.¹, Рыбаков Ю. Н.²

¹Корнев Виталий Анатольевич / Kornev Vitaly Anatol'evich - кандидат химических наук, доцент, старший научный сотрудник;

²Рыбаков Юрий Николаевич / Rybakov Jurij Nikolaevich - кандидат технических наук, старший научный сотрудник, начальник 23 отдела;
23 отдел ФАУ,

25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России, г. Москва

Аннотация: рассматриваются особенности конструкции композиционных полимерных материалов на основе термопластичных полиуретанов. Представлена послойная схема строения конструкционного материала, используемого в производстве полимерных эластичных резервуаров и плоскосворачиваемых рукавов для хранения и перекачивания нефтепродуктов.

Abstract: discusses the design features of composite polymer materials based on thermoplastic polyurethanes. Presents layer-by-layer diagram of the structural material used in the production of plastic tanks and flexible lay-flat bags for storage and pumping of petroleum products.

Ключевые слова: многослойные пленки, композиционные полимерные материалы, барьерный слой, топливостойкие оболочки, термопластичные полиуретаны, пластики, эластомеры, эластичные резервуары, плоскосворачиваемые рукава, технические средства нефтепродуктообеспечения.

Keywords: multilayer film, composite polymer materials, the barrier layer, teplostojkoj shell, thermoplastic polyurethanes, plastics, elastomers, elastic tanks, lay-flat hoses, technical means of oil products supply.

Композиционные полимерные материалы являются основой большинства резино-технических изделий и многослойных пленочных и тканепленочных конструкций. Каждый слой тканепленочного композиционного материала обеспечивает конечному изделию полифункциональность, сочетающую требуемые физико-механические и защитные свойства внешних слоев, усиливающие свойства текстильных тканей промежуточных слоев и специальные барьерные свойства внутренних слоев, в частности, устойчивость к воздействию различных газообразных и жидких сред. При необходимости, прочность связи тканей с внешними и внутренними слоями полимерного конструкционного материала достигается не только в результате адгезии на границе раздела фаз, но и с помощью клеевой пропитки тканей [1].

Из большого ассортимента существующих полимеров наиболее ценный комплекс потребительских свойств многослойного композиционного материала для технических средств нефтепродуктообеспечения проявляется при использовании термопластичного полиуретана, сочетающего свойства высококачественного пластика и эластомера. При этом со-экструзионный сэндвич внутреннего слоя, состоящий из шести слоев пленок (рис. 1), обеспечивает высокую защиту от диффузии контактирующей среды через возможные микродефекты одинарной пленки [2].



Рис. 1

Композиционный эластомерный материал на основе термопластичного полиуретана и полиэфирной ткани

На рис. 1 показана типовая схема строения оболочки полимерных эластичных резервуаров. Композиционный полимерный материал состоит из внешнего защитного атмосферостойкого слоя, усиливающего текстильный каркас, внутреннего многослойного барьерного слоя, стойкого к действию нефтепродуктов.

Из полотен полимерного композиционного материала методами термической, диэлектрической или ультразвуковой сварки формируют герметичную замкнутую оболочку, представляющую собой полимерный эластичный резервуар ПЭР, по форме напоминающий подушку. На оболочке резервуаров закрепляется специальная металлическая арматура: сливные и наливные отводы, воздушные патрубки и дренажные отводы. По периметру резервуара размещаются ручки для удобства разворачивания и сворачивания резервуара для хранения продуктов нефтепереработки [1].

Плоскосворачиваемые (плоские) рукава – особый класс рукавов, которые без давления буквально сплющиваются, меняя трубчатую форму на плоскую ленту, что позволяет скручивать их в бухты и обеспечивает компактность при транспортировке и хранении (рис. 2).

Так же как и полимерные резервуары, конструкция плоскосворачиваемых рукавов включает внешний защитный слой, промежуточный между внешним и внутренним полимерными слоями, армирующий слой и внутренний рабочий герметизирующий слой, стойкий к рабочей среде.

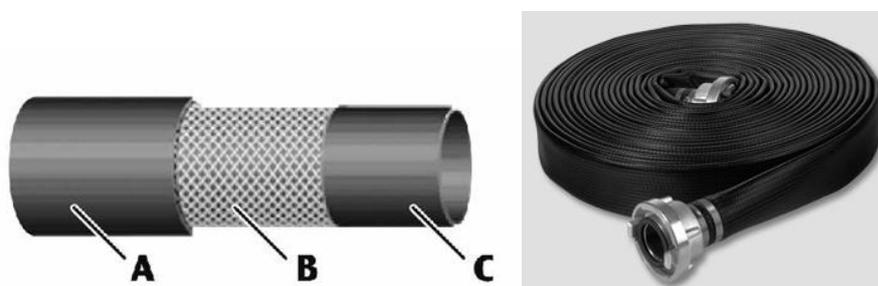


Рис. 2. Схема конструкции и внешний вид плоскосворачиваемых рукавов

А – внешний защитный полимерный слой из ТПУ на основе простых полиэфиров;

В – промежуточный армирующий слой: ткань на основе синтетического волокна, например, из полиэфирных нитей;

С – внутренний рабочий (герметизирующий) полимерный слой из ТПУ на основе сложных полиэфиров

Из-за особенностей конструкции применяемых ТПУ материалов, плоские рукава являются более легкими по сравнению с резиновыми аналогами такого же давления, обеспечивают пониженный коэффициент трения при течении жидких сред, что повышает показатели транспортировки перекачиваемых жидкостей [3, 4].

Гибкие трубопроводы и плоскосворачиваемые рукава предназначены для эксплуатации в условиях умеренного, холодного, умеренно-холодного макроклиматических районов в соответствии с ГОСТ 15150.

Основные преимущества эластичных резервуаров и плоскосворачиваемых рукавов из многослойного полиуретанового композиционного материала: нетоксичность, стойкость к истиранию и физическим воздействиям, устойчивость к воздействию нефтепродуктов и многих других химических веществ, прочность при изгибе и растяжении. Допускается их применение во всех погодных условиях, в том числе морских, при воздействии озона и низких температур, нефти, продуктов нефтепереработки.

Литература

1. Корнев В. А., Рыбаков Ю. Н., Колесников А. А., Асметков И. Д. Конструкция многослойных топливостойких эластичных оболочек. // Наука, техника и образование, 2015, № 4 (10), с. 74-77.
2. Корнев В. А., Рыбаков Ю. Н., Харламова О. Д., Чириков С. И. Перспективы применения термопластичных полиуретанов в технических средствах нефтепродуктообеспечения. // Наука, техника и образование, 2015, № 3 (9), с. 27-32.
3. Рыбаков Ю. Н., Харламова О. Д., Корнев В. А., Кюннан Р. И. Перспективы применения термопластичных рукавов. // Справка ФГБУ «46 ЦНИИ МО РФ» № 23858 о депонировании рукописи в ЦСИФ Минобороны России 25.03.2014, инв. № А31896.
4. Волков О. Е., Корнев В. А., Колесников А. А. Перспективные рукава для технических средств перекачки горючего. // Наука, техника и образование, 2015, № 7 (13), с. 8–13.