

Гарипов Р.Р.

студент

Казанский национальный исследовательский технологический

университет

Россия, г. Казань

Гарифуллина А.Р.

студент

Казанский национальный исследовательский технологический

университет

Алали Шариф

студент

Казанский национальный исследовательский технологический

университет

АДГЕЗИВЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ: АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ

Аннотация: В ходе данной статьи были рассмотрены технические решения на состав адгезивов медицинского назначения, а также их применение, что указывает на их важность в медицине.

Ключевые слова: адгезивы, патентная частота, применения, медицина.

Abstract: in the course of this article, technical solutions for the composition of medical adhesives, as well as their application, were considered, which indicates their importance in medicine.

Keywords: adhesives, patent frequency, applications, medicine.

Клей как вещество или соединение, имеющее в своем составе компоненты органического и неорганического происхождения, знакомо человеку с давних времен и активно использовалась с различными целями. Клей применяли во всех

областях нашей жизни (например, при строительстве, для создания оружия, декоративных элементов, одежды и т.д.) самыми разными целями.

В качестве первых клеящих материалов использовались натуральные органические и неорганические продукты – растительные смолы, воск, животный жир, глина и битумы. Однако с течением времени и развитием уровня технологий основным сырьем для производства клея стали синтетические вещества. Примерно в это же время появилось представление об адгезиве. Слово «адгезия» происходит от латинского «adhaesio», что означает «прилипание», слипание поверхностей двух разнородных твердых или жидких тел.

Адгезив – это понятие, объединяющее различные вещества, основным предназначением которых является соединение разнородных материалов путем поверхностного сцепления. Основной принцип действия адгезива связан с установлением межмолекулярных связей между ним и внешними поверхностями соединяемых материалов. Другими словами, адгезив – это научное название клея [1, с. 23].

Начало расцвета искусственных адгезивных материалов было положено открытием Луи Бакеландом фенолформальдегидных смол в 1907 году. Эти продукты конденсации фенола с формальдегидом не только послужили сырьем для создания множества различных видов адгезивов, но и позволили глубже и полнее изучить саму суть адгезивных связей.

Развитие знаний об адгезивных материалах вплотную связано с синтезом, то есть созданием, новых полимеров. Полимерами называют сложные соединения с большой молекулярной массой, состоящие из множества одинаковых фрагментов. Синтетические адгезивы были созданы во многом благодаря комплексу открытий полимерных материалов вроде целлулоида (1870 год), фенолформальдегидной смолы (1907), карбамидной смолы (1930-е годы), ненасыщенных полиэфиров (1936) и эпоксидных смол (1938). По сравнению с природными, синтетические клеи имеют более высокие технологические характеристики, способствующие более качественному соединению различных по структуре веществ.

При этом практика склеивания существенно опережала теорию свойств адгезии, явный скачок в которой произошел в 20-х гг. 20 века. Свою долю в него внесли ученые Макбен и Гамахер. Первый является автором понятия механической и специфической адгезии, успешно применяемой и в современных теориях соединения. Вторым доказал, что лондоновские (дисперсионные) силы взаимодействия зависят от размера частиц на поверхности соединяемых материалов: частицы размером 10 нм создают дисперсионные силы, действующие в радиусе 100 нм.

Начало современным теориям адгезии и концепциям склеивания положили работы Де-Бройна, Табора и др. в 50-х гг. 20 века. В соответствии со знаниями из области физической химии они ввели понятие поверхностной энергии и изучали свойства поверхностей разнородных веществ [2, с. 18].

Согласно современным теориям адгезии, надежность клеевого соединения зависит от 3 факторов:

- адгезионного взаимодействия соединяемых поверхностей с соединительной (клеевой) прослойкой;
- когезионной прочности этой прослойки и склеиваемого материала. При этом когезия – это межмолекулярная сцепка молекул физического тела под действием сил притяжения. Когезия, таким образом, характеризует прочность самой толщи клеевого шва на разрыв;
- конструкции соединения.

В настоящее время основная часть адгезионных теорий трактуют механизм склеивания как межмолекулярное взаимодействие вещества соединяемых поверхностей с полимерной основой клеевого материала. Кроме того, считается, что в прилегающих друг к другу поверхностях соединяемых предметов происходят химические реакции.

Одной из наиболее известных и принимаемых большинством теорий, объясняющих причины склеивания различных веществ, является адсорбционная. В соответствии с ней для качественного и надежного соединения различных материалов необходимо наличие на их поверхностях и в самом клее

химически активных, обычно полярных групп. Это обеспечивает создание между ними соответственно химических, ориентационных и индукционных связей.

Устойчивость адгезионных соединений может снижаться из-за наличия на поверхности соединяемых материалов низкомолекулярных веществ (пластификаторов, мономеров, смазок) и состарившихся слоев, малой поверхностной энергии полимерной фазы, разнородности наполненных пластмасс и набухания под влиянием компонентов клеев (как пример, клеев-растворов) [3].

В настоящее время существует множество разновидностей как узкоспециализированных клеев, так и адгезивов, используемых на различных материалах. В зависимости от сферы применения различаются и требования к прочности клеевого соединения.

Адгезивные композиции получили широкое применения в медицине. Адгезивные материалы медицинского назначения используют для производства адгезивных элементов коло-, илео- и уростомных мешков, для трансдермальной доставки лекарственных средств, клейких лент, а также покрытий на раны и т.п.

К новому перспективному поколению лекарственных форм принадлежат трансдермальные пластыри, способные обеспечить контролируемое поступление лекарств через неповрежденную кожу в системный кровоток с терапевтически обоснованной скоростью в течение длительного времени. Поэтому в последнее время различные аспекты доставки лекарств при помощи трансдермальных пластырей активно изучаются, им посвящено большое число статей, патентов и обзоров.

В патенте США №3339549, 1967, впервые было предложено адгезивное покрытие из желатина и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). Покрытие данного типа выпускается фирмой Squibb and Sons, Inc. под торговым названием Stomahesive.

В композицию обычно вводят гидроколлоиды, такие как натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, альгинат натрия, пектин, хитозан или их смеси. В

качестве агентов липкости могут быть использованы глицериновый эфир гидрированной или негидрированной канифоли (эфир Гарпиуса), абиетиновая кислота или их смеси. В качестве пластификаторов применяют касторовое масло, различные фталаты и адипинаты, парафин, полифурид или их смеси [4].

Рассмотрим техническое решение из белорусского патента ВУ 14240 С1, 2001. В данном патенте адгезионную композицию медицинского назначения готовили на основе полиизобутилена высокомолекулярного. В качестве пластификатора адгезионная композиция содержит смесь парафина и биологически активного пчелиного воска, в качестве гидроколлоида – натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы и желатин и дополнительно содержит глицериновый эфир канифоли в качестве одоранта, агента липкости и биологически активной добавки при следующем соотношении компонентов, мас. ч: полиизобутилен – 100; парафин – 36; воск пчелиный – 36; натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы – 57; желатин – 54; глицериновый эфир канифоли – 60. Недостатком данного патента является повышенная длительность и энергоемкость техно-логического процесса поэтапного смешивания компонентов в режиме ступенчатого нагревания при 110, 90 и 50 °С. Связи с этим, наряду с изучением влияние состава на свойства и разработкой адгезионных материалов для медицинских покрытий, одной из главных задач данной работы стало упрощение технологии получения композиции [5].

Использованные источники:

1. Новиков, М.Б. Адгезия и вязкоупругие свойства гидрофильных систем поливинилпирролидон – полиэтиленгликоль [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. химич. наук (02.00.06) / Новиков Михаил Борисович; Инст. нефтехимич. синтеза им. А.В. Топчиева. – Москва, 2005. – 23 с.

2. Willenbacher N., Lebedeva O.V. Polyisobutene-based Pressure-Sensitive Adhesives / Benedek I., Feldstein M. Eds / In Technology of Pressure-Sensitive Adhesives and Products // New York: CRC-Taylor & Francis, 2009. Chapter 4. P. 4-1-4-18.

3. Адгезив: понятие, принципы работы, качество соединения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.okleyah.ru>, свободный.

4. Способ непрерывного получения трансдермального пластыря на основе полиизобутилена [Текст]: пат. 14240 МПК: C09J123/22 БЕЙРД Рас-селл Адам (US); заявитель и патентообладатель МАЙЛАН ИНК. (US) - № 2012106117; заявл. 18.09.09; опубл. 30.04.11, Бюл. № 23 (II ч.).

5. Адгезионная композиция медицинского назначения [Текст]: пат. 14240 Республика Беларусь: МПК (2009) А 61L 15/00 Пинчук Л.С.; заявитель и патентообладатель Госуд-е науч. Учереж-е «Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси» - №20091345; заявл. 18.09.09; опубл. 30.04.11, Бюл. № 23 (II ч.).