

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им.
М. К. Аммосова»
Специализированный учебно- научный центр
Университетский лицей

Разработка медицинского клея из натурального каучука

Выполнила:

Никифорова Е.Н., ученица 10 класса СУНЦ СВФУ

Руководители:

Будикина Д.Т., студентка 5 курса ХО ИЕН СВФУ

Местникова Н.Н., доцент ХО ИЕН СВФУ

Актуальность

В медицине используются адгезивы постоянной липкости в качестве клеевых материалов для фиксации и герметизации на коже пациента устройств медицинской техники – компонентов систем забора крови, кало- и мочеприемников, раневых покрытий и др. Они представляют собой пластыри – тканый или нетканый материал, одна сторона которого покрытая тонким слоем липкого клея.

Проблема

Известны клеевые композиции на основе синтетических каучуков. Однако, при длительном применении они вызывают повреждения кожи и раздражения, что является их главным недостатком.



Цель работы:

Разработать состав клеевой композиции медицинского назначения на основе натурального каучука и освоить технологию ее получения.

Задачи:

1. Изучить научную литературу по теме исследования;
2. Выбрать компоненты клеевой композиции;
3. Создать оптимальную рецептуру;
4. Освоить технологию получения медицинского клея-адгезива;
5. Исследовать водопоглощающие свойства полученного клея.



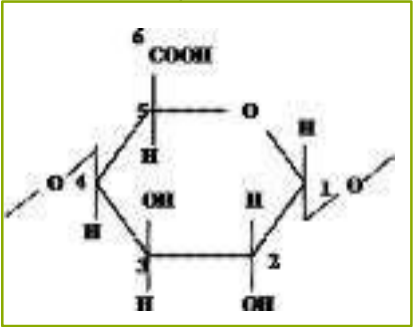
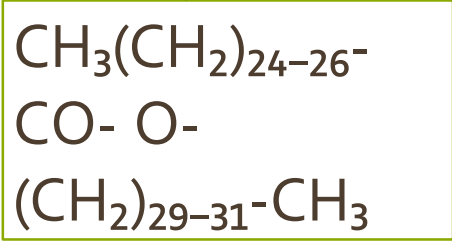
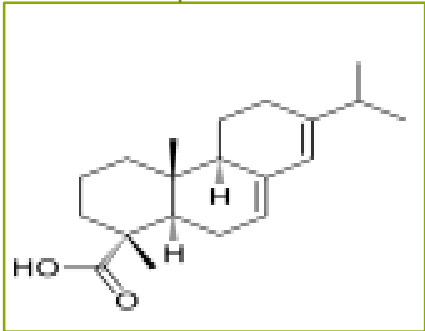
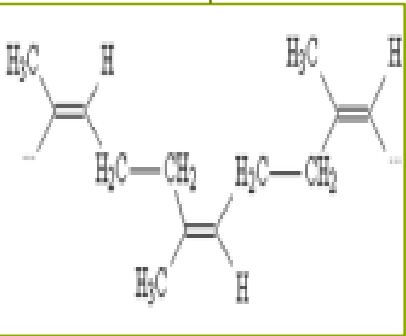
Компоненты клеевой композиции

Полимерная основа:
натуральный каучук
SVR-3L ГОСТ TCVN
3769:1995

Агент липкости:
канифоль сосновая

Пластификатор:
пчелиный воск
(якутский
пчелоцентр)

Гидроколлоид:
пектин АО Компания
"Проксима" ГОСТ
29186-95



Аналоги



Лейкопластырь фиксирующий по ТУ 9393-004-01716953-2017 «Арма»
Не водонепроницаемый, изделие для одноразового использования.



Основа повязки: мягкий перфорированный нетканый белый полиэстер (100%);
Клеевой слой: синтетический прозрачный каучуковый клей.



Искусственный шёлк с синтетическим каучуковым клеем.

Технология получения АПЛ на вальцах Brabender Polymix 110L

$T=120^{\circ}\text{C}$
 $V_1=5,7$ м/мин
 $V_2=4,75$ м/мин
 $t=60$ мин

- Полимерная основа:
натуральный каучук

$T=120^{\circ}\text{C}$
 $V_1=5,7$ м/мин
 $V_2=4,75$ м/мин
 $t=60$ мин

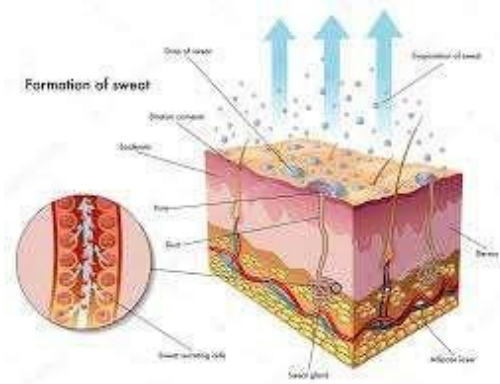
- Агент липкости:
канифоль сосновая
- Пластификатор:
пчелиный воск

$T=60^{\circ}\text{C}$
 $V_1=5,7$ м/мин
 $V_2=4,75$ м/мин
 $t=30$ мин

- Гидроколлоид:
пектин

Таблица 1**Состав клеевых композиций**

Компонент	Состав №1, %	Состав №2, %	Состав №3, %
Натуральный каучук	45	40	35
Канифоль сосновая	18	18	18
Пектин пищевой	35	40	45
Воск пчелиный	2	2	2



Потовые железы кожи постоянно выделяют немного пота, который покрывает кожу тонким слоем. Для увеличения срока эксплуатации пластыря клей должен обладать водопоглощающими свойствами.

Метод определения водопоглощения (ГОСТ 4650-2014)

Испытуемые образцы погружают в дистиллированную воду при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Массу воды, поглощенную каждым испытуемым образцом, определяют по разности между массой образца до и после испытания, выраженной в процентах по отношению к начальной массе.



Рис 1. Метод определения водопоглощения.

Обработка результатов

Для каждого испытуемого образца рассчитывают массовую долю воды, поглощенной образцом, $\beta(\%)$ по формуле:

$$\beta = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100,$$

где m_1 – масса испытуемого образца после первоначального просушивания и перед погружением в воду, мг; m_2 – масса испытуемого образца после выдержки в воде, мг.



Рис 2. Образец клея

Зависимость водопоглощения β от содержания пектина

Таблица 2

Состав клея	Содержание пектина, масс. %	Водопоглощение β , % (ГОСТ 4750-2014)
Состав 1	35	95,50±5,40
Состав 2	40	162,02±14,38
Состав 3	45	265,18±25,76

График зависимости водопоглощения β от содержания пектина

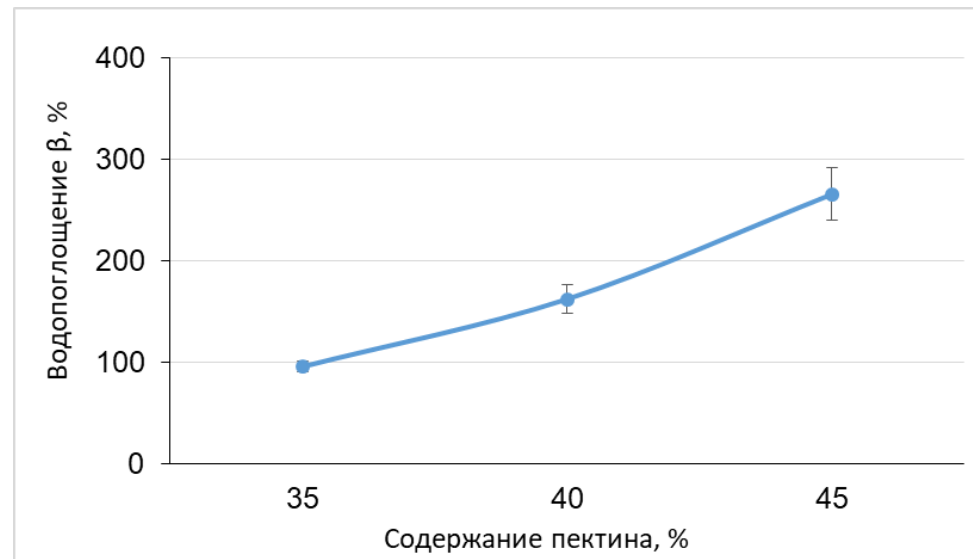


Рис 3

Заключение

На основании проведенных работ можно сформулировать следующие выводы:

1. Разработана состав клеевой композиции медицинского клея: натуральный каучук, канифоль сосновая, пектин пищевой, воск пчелиный.
2. Освоено технология получения медицинского клея-адгезива на вальцах Brabender Polymix 110L.
3. Установлено, что с увеличением массовой доли пектина водопоглощающие показатели клеевого соединения улучшаются.

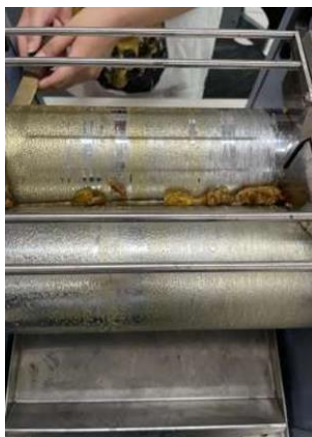


Рис 4



Рис 5

Список литературы

1. Клеи, адгезия, технология склеивания / Пер. с англ. Под ред. Комарова Г.В. – СПб.: Профессия, 2007. – 376 с.
2. Поциус А.В. Клеи, адгезия, технология склеивания / Пер. с англ. – СПб: Профессия, 2007. – 376 с.
3. Чалдаева Д. А. Исторические предпосылки производства натурального каучука / Д. А. Чалдаева // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 9. – с. 91-97.
4. Штильман, М.И. Полимеры в биологически активных системах / М.И. Штильман // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 5. С. 48-53.
5. Ухарцева, И.Ю. Высокомолекулярные соединения для иммобилизации биологически активных веществ / И.Ю. Ухарцева, Е.А. Цветкова, Ж.В. Кадолич / Пластические массы. – 2010. – № 7. – С. 49-55.
6. ГОСТ 4650-2014 «Пластмассы. Методы определения водопоглощения». Москва:Стандартиформ, 2014-15с.