СОДЕРЖАНИЕ

Введение ..... 3

1. Понятие резины ..... 5

2. Каучук в природе. ..... 7

3. Физические свойства натурального каучука. ..... 8

4. Химические свойства натурального каучука. ..... 10

5. Вулканизация натурального каучука. ..... 13

6. Современная технология резинового производства ..... 14

7. Использование резиновых материалов ..... 17

8. Виды резины и их применение ..... 19

9. Синтетический каучук. ..... 22

заключение ..... 26

список использованных источников ..... 28

Каучук имеет огромное народнохозяйственное значение. Чаще всего его используют не в чистом виде, а в виде резины. Резиновые изделия применяют в технике для изоляции проводов, изготовления различных шин, в военной промышленности, в производстве промышленных товаров: обуви, искусственной кожи, прорезиненной одежды, медицинских изделий …

Резина – высокоэластичное, прочное соединение, но менее пластичное, чем каучук. Она представляет собой сложную многокомпонентную систему, состоящую из полимерной основы (каучука) и различных добавок.

Наиболее крупными потребителями резиновых технических изделий являются автомобильная промышленность и сельскохозяйственное машиностроение. Степень насыщенности резиновыми изделиями – один из основных признаков совершенства, надёжности и комфортабельности массовых видов машиностроительной продукции. В составе механизмов и агрегатов современных автомобиля и трактора имеются сотни наименований и до тысячи штук резиновых деталей, причём одновременно с увеличением производства машин возрастает их резиноёмкость.

Целью рассмотрения данной курсовой работы является производство и применение различных резиновых материалов.

Много непродовольственных товаров изготовлено на основе синтетического каучука: обувные товары, игрушки, спорттовары, товары для транспорта

Каучук – органическое вещество, то есть, соединение, где содержится углерод и водород. Эти соединения изучает наука «органическая химия», которая возникла в первой половине XIX века. Каучук – это высокомолекулярное вещество, полимер. Выделяют природный и синтетический каучуки. В основе этих веществ находятся диеновые углеводороды.

## 3. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКА.

Натуральный каучук – аморфное, способно кристаллизоваться твёрдое тело. Он не набухает и не растворяется в воде, спирте, ацетоне и ряде других жидкостей. Набухая и затем, растворяясь в жирных и ароматических углеводородах (бензине, бензоле, эфире и других) и их производных, каучук образует коллоидные (клееобразные) растворы, широко используемые в технике.

Натуральный каучук однороден по своей молекулярной структуре, отличается высокими физическими свойствами, а так же технологическими, то есть способностью обрабатываться на оборудовании заводов резиновой промышленности.

Особенно важным и специфическим свойством каучука является его эластичность (упругость) – способность каучука восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения действия сил, вызвавших деформацию. Эта способность называется обратимой деформацией. Каучук - высокоэластичный продукт, обладает при действии даже малых усилий обратимой деформацией растяжения до 1000%, а у обычных твёрдых тел эта величина не превышает 1%. Эластичность каучука сохраняется в широких температурных пределах, и  это является характерным свойство каучука. При повышенной температуре каучук становится мягким и липким, а на холоде твёрдым и хрупким. При долгом хранении каучук твердеет. При температуре 80 °С натуральный каучук теряет эластичность; при 120  °С – превращается в смолоподобную жидкость, после застывания которой уже невозможно получить первоначальный продукт. Этому мешает необратимый процесс – окисление основного вещества – углеводорода, из которого состоит каучук. Если поднять температуру до 250 °С, то каучук разлагается с образованием ряда газообразных и жидких продуктов.

Каучук – хороший диэлектрик, он имеет низкую водопроницаемость и газопроницаемость.

## 4. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКА.

Каучук легко вступает в химические реакции с целым рядом веществ: кислородом (**$O_2$**), водородом(**$H_2$**), галогенами (**$Cl_2$, $Br_2$**), серой (**S**) и другими. Эта высокая реакционная способность каучука объясняется его ненасыщенной химической природой. Особенно хорошо реакции проходят в растворах каучука, в которых каучук находится в виде молекул сравнительно крупных коллоидных частиц.

Почти все химические реакции приводят к изменению физических и химических свойств каучука: растворимости, прочности, эластичности и других. Кислород и особенно озон, окисляют каучук уже при комнатной температуре. Внедряясь в сложные и большие молекулы каучука, молекулы кислорода разрывают их на более мелкие, и каучук, деструктируясь, становится хрупким и теряет свои ценные технические свойства. Процесс окисления лежит также в основе одного из превращений каучука – перехода его из твёрдого в пластичное состояние.

Длинную молекулу каучука можно было бы наблюдать непосредственно при помощи современных микроскопов, но это не удаётся, так как цепочка слишком тонка: диаметр её, соответствующий диаметру одной молекулы, составляет примерно две десятимиллионных доли миллиметра. Если макромолекулу каучука растянуть до предела, то она будет иметь вид зигзага, что объясняется характером химических связей между атомами углерода, составляющими скелет молекулы.

Звенья молекулы каучука могут вращаться не беспрепятственно, в любом направлении, а ограниченно – только вокруг одинарных связей. Тепловые колебания звеньев заставляют молекулу изгибаться, при этом концы её в спокойном состоянии сближены.

При растяжении каучука концы молекул раздвигаются и молекулы ориентируются по направлению растягивающего усилия. Если устранить усилие,

Мы уже встречались с полимерами, макромолекулы которых представляют собой длинные цепи атомов. Однако они не проявляют такой эластичности, какую имеет каучук. Чем же объясняется это его особое свойство?

Молекулы каучука, хотя и имеют линейное строение, не вытянуты в линию, а многократно изогнуты, как бы свёрнуты в клубки. При растягивании каучука такие молекулы распрямляются, образец каучука от этого становится длиннее. При снятии нагрузки, вследствие внутреннего теплового движения, звенья молекулы возвращаются в прежнее свёрнутое состояние, размеры каучука сокращаются. Если же каучук растягивать с достаточно большой силой, произойдёт не только выпрямление молекул, но и смещение их относительно друг друга, образец каучука может порваться.

Природных ресурсов натурального каучука недостаточно для того, чтобы полностью удовлетворить быстрорастущую потребность в нём. В настоящее время во всё возрастающих масштабах производится синтетический каучук.

## 6. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕЗИНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Современная технология резинового производства осуществляется по следующим этапам:

1. изготовление полуфабрикатов: а) развеска каучуков и ингредиентов; б) пластикация каучука; в) прорезинивание тканей, каландрирование, шприцевание; г) раскрой прорезиненных тканей и резиновых листов, сборка изделий из полуфабрикатов.
2. Вулканизация, после которой из сырых резиновых смесей получают готовые резиновые изделия.

Из смеси каучука с серой, наполнителями (особенно важным наполнителем служит сажа) и другими веществами формуют нужные изделия и подвергают их нагреванию. При этих условиях атомы серы вступают в химическое взаимодействие с линейными молекулами каучука по месту некоторых двойных связей и собою как бы «сшивают» их друг с другом. В результате образуется гигантская молекула, имеющая три измерения в пространстве – как бы длину, ширину и толщину. Полимер приобрёл пространственную структуру. Такой каучук (резина) будет, конечно, прочнее невулканизированного. Меняется и растворимость полимера: каучук, хотя и медленно, растворяется в бензине, резина лишь набухает в нём. Если к каучуку добавить больше серы, чем нужно для образования резины, то при вулканизации линейные молекулы окажутся «сшитыми» в очень многих местах и материал утратит эластичность, станет твёрдым – получится эбонит. До появления современных пластмасс эбонит считался одним из лучших изоляторов.

Ускорители вулканизации – улучшают свойства вулканизаторов, сокращают время вулканизации и расход основного сырья, препятствует перевулканизации. В качестве ускорителей используется неорганические соединения (оксид магния **MgO**, оксид свинца **PbO** и другие) и органические: дитиокар-

В России первое крупное предприятие резиновой промышленности было основано в Петербурге в 1860 году, впоследствии названное «Треугольником» (с 1922 года «Красный треугольник»). За ним были основаны и другие русские заводы резиновых изделий: «Каучук» и «Богатырь» в Москве, «Проводник» в Риге и другие.

Быстро стали множиться по всему миру заводы и фабрики бытовых резиновых изделий, сильно возрос спрос на каучук в связи с развитием транспорта, особенно в автомобильной промышленности.

и других. Сначала к каучуку добавляют мягчители, а в последнюю очередь вулканизирующие вещества и порообразователи. Для предания полученной резиновой смеси формы плоских листов производят её листование на вальцах.

3) Каландрирование (формование) – метод производства сырых резиновых заготовок в виде непрерывной ленты нужной толщины и ширины. Каландрирование улучшает физико-химические свойства резиновой смеси, от него зависит расход резиновых смесей и качество изделий.
4) Штампование резиновых заготовок для получения отдельных деталей обуви, производят на штампах-прессах специальными резаками.
5) Вулканизация – завершающая операция производства резины.

Резину выпускают в виде пластин, штампованных и формованных деталей: подошв, каблуков, подошв с каблуками и т.п.

хорошему сопротивлению истиранию и устойчивости к многократным изгибам. Срок носки обуви с подошвой из кожеподобной резины составляет 179-252 дня при отсутствии выкрошивания в носовой части.

Недостатком этой резины являются невысокие гигиенические свойства: высокая теплопроводность и отсутствие гигроскопичности и воздухонепроницаемости.

Кожеподобную резину выпускают трёх разновидностей: непористой структуры с плотностью 1,28 г/см$^3$, пористой структуры, имеющую плотность 0,8-0,95 г/см$^3$, и пористой структуры с волокнистым наполнителем, плотность которых не выше 1,15 г/см$^3$. Пористые резины с волокнистыми наполнителями называются «кожволон». Эти резины по внешнему виду сходны с натуральной кожей. Благодаря волокнистому наполнителю повышаются их теплозащитные свойства, они отличаются лёгкостью, эластичностью, хорошим внешним видом. Кожеподобные резины применяют в качестве подошвы и каблука при изготовлении летней и весенне-осенней обуви клеевого метода крепления.

г) Транспарентная резина – это полупрозрачный материал с высоким содержанием натурального каучука. Отличается высоким сопротивлением истиранию и твёрдостью, по износостойкости превосходит все виды резин. Транспарентные резины выпускают в виде формованных подошв (вместе с каблуками), с глубоким рифлением на ходовой стороне.

Разновидностью транспорентной резины является стиронип, содержащий большее количество каучука. Сопротивление многократному изгибу у стиранипа в три с лишним раза выше, чем у обычных непористых резин. Стиронип применяется при изготовлении обуви клеевого метода крепления.

Резина пористой структуры имеет замкнутые поры, объём которых в зависимости от вида резины колеблется от 20 до 80 % её общего объёма. Эти резины имеют ряд преимуществ по сравнению с непористыми резинами: по-

# 9. СИНТЕТИЧЕСКИЙ КАУЧУК.

1.Способ получения синтетического каучука по методу Лебедева.

Одно дерево бразильской гевеи в среднем, до недавнего времени, было способно давать лишь 2-3 кг каучука в год; годовая производительность одного гектара гевеи до второй Мировой войны составляла 300-400 кг технического каучука. Такие объёмы натурального каучука не удовлетворяли растущие потребности промышленности. Поэтому возникла необходимость получить синтетический каучук. Замена натурального каучука синтетическим даёт огромную экономию труда.

Современная, всё развивающаяся и усложняющаяся техника требует каучуки хорошие и разные; каучуки, которые не растворялись бы в маслах и бензине, выдерживали высокую и низкую температуру, были бы стойки к действию окислителей и различных агрессивных сред.

Такие свойства могут иметь лишь синтетические каучуки. Многие учёные работали над проблемой получения синтетического каучука. Начиная с 1900 года ученик Бутлерова химик И.Л. Кондаков впервые получил синтетическим путём изопрен.

Продолжателем школы Бутлерова явился химик-органик А.Е. Фаворский. Особенно важное значение имеют работы Фаворского по механизму процесса полимеризации и по синтезу изопрена – углеводорода, который стал ценным мономером для получения синтетического каучука.

Также над получением синтетического каучука работали химики: Е. Кавенту, О.Г. Филиппов, Б.В. Бызов, И.И. Остромысленский и многие другие.

Как известно натуральный каучук имеет свои недостатки, то есть при высокой температуре он становиться мягким, липким, сильно растягивается, а при низкой температуре твердеет и становится хрупким, поэтому открыли способ получения синтетического каучука.

новых изделий, в первую очередь автомобильных шин. В 1930 году по методу Лебедева была получена первая партия нового каучука на опытном заводе в Ленинграде, а спустя два года в Ярославле пущен в строй первый в мире завод по производству синтетического каучука в широких масштабах.

2.Получение синтетического каучука.

В разработке синтеза каучука Лебедев пошёл по пути подражания природе. Поскольку натуральный каучук – полимер диенового углеводорода, то Лебедев воспользовался так же диеновым углеводородом, только более простым и доступным – бутадиеном $\mathbf{CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2}$**.**

Бутадиен очищают от непрореагировавшего этилового спирта, многочисленных побочных продуктов и подвергаю полимеризации.

а) полимеризация – процесс соединения двух, трёх и более молекул полимера, с образованием вещества того же состава, но большего молекулярного веса. При этом происходит разрыв и образование новых химических связей, следовательно, полимеризация – типичная химическая реакция.

Процессы полимеризации относятся к цепным реакциям, то есть к таким процессам, при которых в веществе происходит образование активных частиц, способных вызвать ряд последовательных превращений вещества. Реакции этого типа могут протекать с огромной, взрывной скоростью. Реакция полимеризации, начавшись в одном месте, быстро распространяется по всей массе вещества.

Для того чтобы заставить молекулу мономера соединиться друг с другом, их необходимо предварительно возбудить, то есть привести их в такое состояние, когда они становятся способными, в результате раскрытия двойных связей к взаимному присоединению. Это требует затраты определённого количества энергии или участия катализатора.

При каталитической полимеризации катализатор не входит в состав образующегося полимера и не расходуется, а выделяется по окончании реакции в своём первоначальном виде. В качестве катализатора процесса полимериза-

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резиной называется продукт специальной обработки (вулканизации) смеси каучука и серы с различными добавками. В данной курсовой работе рассмотрены производство и применение резиновых материалов.

Резина как технический материал отличается от других материалов высокими эластическими свойствами, которые присущи каучуку — главному исходному компоненту резины. Она способна к очень большим деформациям (относительное удлинение достигает 1000 %), которые почти полностью обратимы. При нормальной температуре резина находится в высокоэластическом состоянии и ее эластические свойства сохраняются в широком диапазоне температур.

Каучук имеет огромное народнохозяйственное значение. Чаще всего его используют не в чистом виде, а в виде резины. Резиновые изделия применяют в технике для изоляции проводов, изготовления различных шин, в военной промышленности, в производстве промышленных товаров: обуви, искусственной кожи, прорезиненной одежды, медицинских изделий …

Резина – высокоэластичное, прочное соединение, но менее пластичное, чем каучук. Она представляет собой сложную многокомпонентную систему, состоящую из полимерной основы (каучука) и различных добавок.

Наиболее крупными потребителями резиновых технических изделий являются автомобильная промышленность и сельскохозяйственное машиностроение. Степень насыщенности резиновыми изделиями – один из основных признаков совершенства, надёжности и комфортабельности массовых видов машиностроительной продукции. В составе механизмов и агрегатов современных автомобиля и трактора имеются сотни наименований и до тысячи штук резиновых деталей, причём одновременно с увеличением производства машин возрастает их резиноёмкость. Современная технология резинового производства осуществляется по следующим этапам:

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безрукова В.С. Химия. Екатеринбург, 2003. С.273
2. Брюнелли Е.Л. Производство резины. М.: Юнити, 2003.
3. Виноградова Н.Д. Резиновые материалы М.: ‘Химия’ 2002
4. Энциклопедия по химии. Том 17. Химия /Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта, 2001. – 640 с.: ил.
5. И.Г. Хомченко «Общая химия», М. Химия, 2002
6. Г.П. Хомченко «Химия для поступающих в Вузы», М.Высшая школа, 2003
7. Антонов Н.Д. Резиновые материалы и их производство. М.: Химия, 2002