



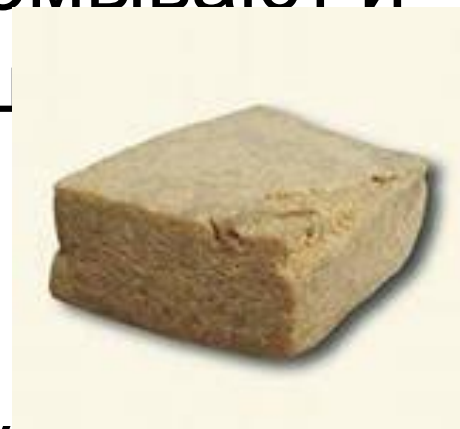
# РЕЗИНЫ И ЛАТЕКСЫ



**Резинами** называют высокомолекулярные соединения, которые получают при вулканизации смеси натурального или синтетического каучука с различными ингредиентами (добавками).



- **Каучук** (полиизопрен) получают из латекса коагуляцией с помощью муравьиной, щавелевой или уксусной к-т. Образующийся сгусток промывают и прокатывают на вальцах, сушат



- Синтетический каучук - получают из мономеров бутадиена, изопрена, стирола(содержатся в попутных нефтяных газах)



- **Каучук общего назначения** – для производства резин
- **Каучуки специального назначения** – для производства изделий ( спец. свойства - устойчивость к растворителям, температурам, высокая эластичность и др.)

Чаще всего в медицине применяются изделия из натурального каучука; изопреновых каучуков (марок СКИ-3 в России, IR-307 IR-310 в США), содержащих неокрашенные и нетоксичные антиоксиданты; фторсодержащих (СКФ-26 и СКФ-32) и кремнийорганических каучуков (марок СКТВ в России). Причем последние все больше вытесняют натуральный каучук.

- В составе резины 5-6 компонентов (возможно до 20)

Кроме каучуков в состав сырой резиновой смеси входят вулканизирующие агенты, ускорители вулканизации, наполнители, мягчители, противостарители, усилители, красители, специальные вещества и др. Выбор тех или иных химических соединений для этих целей определяется химическим строением каучука, назначением, условиями эксплуатации и возможностями технологического процесса получения смеси и изделия.



# Вулканизирующие агенты

- **Сера** (для сшивания ненасыщенных каучуков при производстве предметов ухода за больными)
- **Органические пероксиды** (для сшивки полиорганосилоксановых резин и изопреновых каучуков при производстве физиологически инертных резин без неприятного запаха)



**Ускорители** – оксиды цинка, магния, свинца, пероксидов калия, натрия, ускоряют процесс вулканизации. Выбор ускорителя зависит от природы вулканизирующего агента. Так, для серы используют оксид цинка.

**Наполнители** – мел, каолин, тальк, оксиды кремния и цинка

**Красители** – оксиды титана, цинка, железа, берлинская лазурь и др.

**Пластификаторы** – гудрон, керосин, бензин, льняное масло

**Противостарители** – для замедления окислительных процессов

**Усилители вулканизации** – увеличивают прочность на разрыв – белая сажа, каолин, столярный клей

**Специальные вещества** – для придания специфических свойств (для пористости – углекислый аммоний, для защиты от радиоактивности – соли свинца

**Таблица 21.1.** Механические свойства резин на основе натурального и некоторых синтетических каучуков

Показатели	Натуральный		Синтетический изопреновый		Кремний- органический	
	I	II	I	II	I	II
Напряжение при 300% удлинения, Мн/м <sup>2</sup>	2–3	12–14	1,5–3	8–13	1–1,5	6,5–10,5
Прочность при растяжении, Мн/м <sup>2</sup>	25–33	25–35	23–35	23–35	21–28	19,5–21
Относительное удлинение, %	800– 850	600– 850	700–1000	600–800	750–1100	450–700
Сопротивление раздиру, кн/м, или кгс/см	50–100	130– 150	30–90	110–160	25–45	55–70
Твердость по ТМ-2	35–40	60–75	30–40	60–70	37–50	55–60
Эластичность по отскоку, %	68–75	40–55	65–75	37–51	40–42	32–40
Модуль внутреннего трения, Мн/м <sup>2</sup>	0,12– 0,26	1,8– 2,2	0,13–0,26	2–2,4	—	—
Коэффициент истираемости, 1 см <sup>3</sup> (кВт · ч)	—	270– 330	—	280–340	—	350–450
Выносливость при многократных деформациях, тыс. циклов	—	170– 180	—	130–160	—	130–160

Примечание: I — ненаполненные резины; II — наполненные резины.

Технологический процесс изготовления медицинских резиновых изделий складывается из следующих операций:

1. получение резиновой смеси;
2. изготовление полуфабриката;
3. формообразование или получение резиновых изделий;
4. вулканизация;
5. послеформовая обработка, монтаж, разбраковка;
6. Контроль качества, маркировка, упаковка

**Получение резиновой смеси** включает четыре основные стадии

1. *Пластификация каучука* проводится в резиносмесителях при температуре 100—110 °С и давлении 8—10 атм. Предварительно каучук режут на куски и развешивают.
2. *Подготовка ингредиентов резиновой смеси и введение их* в определенной последовательности. Если ингредиенты поступают в некондиционном виде, необходима предварительная подготовка. Светлые ингредиенты (например, мел, каолин) подвергают струйно-воздушной сушке и воздушной сепарации (отсеиванию).
3. *Смешение* проводится в резиносмесителях в течение 20—40 мин.
4. *Охлаждение* резиновой смеси с помощью различных охлаждающих устройств: душирующие системы, фестонные охлаждающие устройства, обычные ванны и т.д. Температура охлаждающей воды должна быть 8—10 °С.

Качество полученной гомогенной резиновой смеси проверяется в контрольной лаборатории подготовительного цеха.

От каждой заправки отбирают несколько проб и проводят экспресс-контроль; при этом определяют пластичность смеси, твердость, плотность.

**Изготовление полуфабриката или заготовки.** Эта операция проводится при изготовлении резиновых грелок, пузырей для льда, суден подкладных, катетеров, трубок.

Обычно резиновые заготовки для трубчатых изделий изготавливают *экструзией* (шприцеванием) на червячных прессах. Заготовки экструдированы в виде шнуров и полос прямоугольных сечений. По выходе из червячной машины заготовки проходят через ванны с эмульсией, затем их укладывают на лотки.

*Листование резиновой смеси* проводят каландрированием на 4—7 валках, последний валок имеет рифленый узор. Заготовки получают резкой каландрованных резин. Способы резки различают в зависимости от направления реза, требуемых очертаний детали и вида материала. Используют дисковые, клиновые, циркульные и штанцевые ножи, вырубные прессы.

# Формообразование или получение резиновых изделий

- Компрессионное (прессование)
- Литьевое (заполнение форм под давлением)
- Ручная клейка (для толстостенных изделий)
- Экструзия (шприцевание) – для трубок, катетеров, жгутов, зондов и др.
- Макание (для тонкостенных изделий) – перчатки, напалечники, соски и др.

# Вулканизация

- Закрепляется форма изделия, придается высокая эластичность, эксплуатационные свойства
- Физико-химические процессы при которых молекулы каучука связываются между собой, формируется пространственная сетка.
- Параметры вулканизации: под давлением в зависимости от состава смеси и конструкции изделия, определяются температура, время вулканизации





**Послеформовая обработка, монтаж, разбраковка изделий.** Процесс изготовления формовых изделий после стадии вулканизации заканчивается механической обработкой. Основные ее виды: удаление выпрессовок (облоя), подрезка рабочих поверхностей резиновых изделий.

**Контроль качества, маркировка и упаковка изделий.** При оценке качества медицинских товаров из резины обращают внимание на следующие дефекты технологического процесса, выявляемые внешним осмотром:

- пузыри, вмятины, посторонние включения;
- шероховатость поверхности;
- несоответствие размерам;
- смещение контуров;
- надрывы, трещины, пористость, расслаивания;
- отеки на концах изделий;
- недопрессовка;
- недовулканизация (клейкость) или перевулканизация.

# Испытание резин

- 1. Механические (статические и динамические):
  - - тип деформации (растяжение, сжатие, сдвиг)
  - - температура испытания
  - - среда (воздух, инертные газы, вакуум, кислород и др)
- 2. Испытание на старение

# Латексы

Устойчивость латексов обуславливает адсорбированный на поверхности глобул защитный слой, препятствующий самопроизвольной коагуляции. В состав этого слоя входят анионные, катионные или неионные поверхностно-активные вещества (эмульгаторы).



# Латексы

**Натуральный латекс** — млечный сок каучуконосных растений. Синтетические латексы — водные дисперсии синтетических каучуков, образующиеся в результате эмульсионной полимеризации. К синтетическим латексам относят также дисперсии пластиков, например поливинилхлорида, поливинилацетата.

**Искусственные латексы** (искусственные дисперсии) — продукты, которые образуются при диспергировании «готовых» полимеров в воде. Как правило, такие латексы получают из каучуков, синтезируемых полимеризацией в растворе, например бутилкаучука, изопреновых каучуков. Образующийся в процессе синтеза раствор каучука в углеводороде эмульгируют в воде, а затем углеводород отгоняют.



Технологический процесс получения изделий медицинского назначения из латексов включает следующие основные стадии:

1. приготовление латексной смеси;
2. получение полуфабриката латексного изделия;
3. уплотнение геля;
4. сушка готового изделия;
5. вулканизация готового изделия;
6. контроль качества, упаковка и маркировка.

**Приготовление латексной смеси.** Как правило, в состав латексной смеси кроме обычных ингредиентов резиновой смеси входят поверхностно-активные вещества, загустители, антисептики, пеногасители и др.



**Полуфабрикат латексного изделия** получают методом макания.

Для этого нагретую до 60—100 °С форму, моделирующую изделие, опускают в ванну с латексной смесью. Образовавшийся на поверхности формы тонкий слой геля подсушивают на воздухе и снова макают. Так повторяют столько раз, сколько нужно для получения изделия необходимой толщины (не более 2 мм).

**Уплотнение геля.** Форму с полученным на ней изделием опускают в ванну с водой и выдерживают при комнатной температуре. При этом происходит уплотнение геля.

**Сушка готового изделия** в воздушной камере при температуре 40—80 °С в течение 10—15 ч.

**Вулканизация готового изделия** проводится в специальных камерах горячим воздухом при температуре 100—140 °С. Для этого форму с изделием помещают в камеру и выдерживают при заданной температуре необходимое количество времени в соответствии с технологическим регламентом на конкретное изделие.

**Контроль качества, упаковка и маркировка** производится в соответствии с требованиями государственного стандарта или технического условия предприятия на изделие.

К изделиям из латекса относят следующие:

**Перчатки медицинские:** подразделяются на три группы, в т.ч.:

- 1) хирургические,
- 2) диагностические (смотровые) нестерильные;
- 3) анатомические.

**Перчатки: хирургические** (10 номеров, стерильные и нестерильные, опудренные и неопудренные, особо прочные, толщина 0,1-0,27 мм) ,

**Диагностические** (с латексом и без.

опудренные и неопудренные, цвет

**Анатомические** (толщина 0,5 мм)





Рис. 40. Классификация резиновых санитарно-гигиенических изделий в зависимости от материала изготовления.

**Напальчники** предназначаются для защиты пальцев рук, выпускаются 3-х номеров в зависимости от длины (63, 70 и 77 мм) и полупериметра (24, 26, 28 мм).

**Соски** различаются на соски для вскармливания и соски-пустышки (прикреплены к пластмассовому диску с кольцом); размеры сосок для детей в возрасте от 0 до 6, от 6 до 12 и от 12 до 24 мес.

**Грелки** — это резиновые емкости, которые при необходимости местного прогрева организма наполняют горячей водой, также их применяют еще и для промываний и спринцеваний.

Требования к качеству грелок установлены ГОСТ 3303-94, согласно которому выпускаются грелки двух типов:

А — для местного согревания тела;

Б — комбинированные, применяющиеся как для согревания, так и для промывания и спринцевания, поэтому они комплектуются резиновым шлангом (длина 140 см), тремя наконечниками (детские, взрослые, маточные), пробкой-переходником и зажимом.

Грелки бывают 3-х вместимостей: 1,2 и 3 л (например, тип А-1 — грелка типа А на 1 л и т.д.). Изготавливают грелки из цветных резиновых смесей.

Проверка качества осуществляется на наличие протекаемости: при погружении в воду грелка не должна протекать; также на прочность и герметичность.

**Пузыри для льда** предназначены для местного охлаждения при различных травмах, в гинекологии. Они представляют собой емкости различной формы с широкой горловиной для заполнения льдом, закрывающиеся пластмассовой пробкой. Выпускаются 3-х размеров с диаметром 15, 20 и 25 см. Они вмещают 0,5-1,5 кг льда. Выпускают пузыри для сердца разные для мужчин и женщин, для уха, глаза, горла.

**Круги подкладные** представляют собой кольцеобразной формы мешки, которые надуваются воздухом и закрываются вентилем. Предназначены для ухода за лежачими больными при лечении и для профилактики пролежней. Выпускаются трех размеров: № 1 — 9,5/30 см; № 2 — 13/38 см; № 3 — 14,5/45 см. Оценка качества осуществляется в ходе испытаний на прочность и герметичность.

**Спринцовки** представляют собой резиновый баллончик грушевидной формы с мягким или твердым наконечником. Необходимы для ухода за больными, а также здоровым людям с целью промывания различных каналов и полостей. Спринцовки бывают 2-х типов:

- А — с мягким наконечником (с баллончиком единое целое);
- Б — с твердым наконечником (изготавливается из пластмассы).