



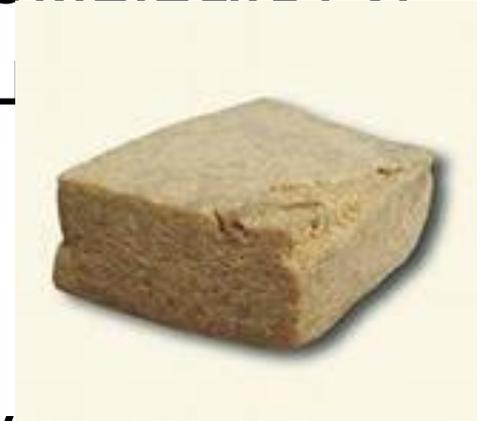
РЕЗИНЫ И ЛАТЕКСЫ



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 ²	2–3	12–14	1,5–3	8–13	1–1,5	6,5–10,5
Прочность при растяжении, Мн/м ²	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 ²	0,12– 0,26	1,8– 2,2	0,13–0,26	2–2,4	—	—
Коэффициент истираемости, 1 см ³ (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 протеканности: 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).