

Классификация машин и аппаратов пищевых производств.

Существует множество вариантов классификации пищевого оборудования.

При современном многообразии пищевых производств применяемое в них технологическое оборудование также весьма разнообразно. Это оборудование можно классифицировать по ряду следующих общих признаков:

- 1) характеру воздействия на обрабатываемый продукт;
- 2) структуре рабочего цикла;
- 3) степени механизации и автоматизации;
- 4) принципу сочетания в производственном потоке;
- 5) функциональному признаку.

По **характеру воздействия** на обрабатываемый продукт различают:

1.1) машины, в которых продукт подвергается механическому воздействию; при обработке на этих машинах продукты не изменяют своих свойств, а могут изменять лишь форму, размеры или другие подобные параметры, поддающиеся механическому воздействию;

1.2) аппараты как особую категорию рабочих машин, в которых продукты испытывают такие воздействия (физико – механические, биохимические, тепловые, электрические), при которых изменяются их физические или химические свойства либо агрегатное состояние.

Машина конструкция, имеющая движущие рабочие органы, которые непосредственно воздействуют на продукт. Например Размольное оборудование. Характерная особенность машин – существование движущихся рабочих органов, непосредственно механически воздействующих на обрабатываемый продукт.

Аппарат конструкция, имеющая рабочую камеру (реакционного пространства) в котором производится воздействие на продукт с целью изменения его свойств. Например Сушильная камера. Особенностью аппаратов является наличие определенного реакционного пространства (рабочей камеры), в котором производится воздействие на продукт с целью изменения его свойств. Емкость реакционного пространства и производительность аппарата определяют длительность процесса.

В некоторых случаях технологическое оборудование является комбинацией машины и аппарата, в которой совмещаются механическое, физико-химическое, тепловое и другие указанные виды воздействий.

По **структуре рабочего цикла** различают:

2.1) машины периодического действия; В машинах периодического действия обрабатываемый продукт подвергается воздействию в течение определенного периода времени, и готовый продукт выводится из машины по истечении этого периода. После этого процесс возобновляется, повторяясь

циклически. Режим работы рабочих органов таких машин за время цикла непрерывно меняется.

2.2) машины непрерывного действия. В машинах непрерывного действия существует установившийся во времени рабочий процесс: загрузка исходного продукта и выгрузка готовой продукции производится одновременно. Рабочие органы таких машин работают в стабильных условиях.

Таким образом, однородные по назначению органы и элементы машин периодического действия требуют различного подхода к их расчету и конструированию.

По степени механизации и автоматизации операций различают:

3.1) машины неавтоматического действия; В машинах неавтоматического действия вспомогательные операции (загрузка, выгрузка, перемещение, контроль) и некоторые технологические операции выполняются при непосредственном воздействии человека на предмет труда. В таких машинах механизмы и орудия лишь облегчают труд человека, но не устраняют его.

3.2) полуавтоматические машины; В полуавтоматических машинах все основные технологические операции и процессы выполняются машиной, ручными остаются некоторые транспортные, контрольные и другие вспомогательные операции

3.3) автоматические машины. В автоматических машинах технологические операции и процессы, а также все вспомогательные операции и процессы, включая транспортные и контрольные, выполняются машиной.

Особенностью машин полуавтоматов и автоматов является наличие, помимо обычных механизмов и устройств, присущих этим машинам, также специальных механизмов и устройств, обеспечивающих автоматическое действие машин.

По принципу сочетания в производственном потоке различают:

4.1) отдельные (частные) машины;

4.2) агрегатные или комплексные машины; Если рабочие органы машины выполняют различные процессы и операции, связанные определенной последовательностью, то такая машина является агрегатной или комплексной. Подобные машины обеспечивают ускорение процессов, экономию труда и производственных площадей, уменьшение потерь, снижение потребляемой энергии и уменьшение эксплуатационных расходов.

4.3) комбинированные машины; Более совершенны по сравнению с агрегатными (комплексными) комбинированные машины, выполняющие определенный законченный цикл операций и процессов.

4.4) автоматическую систему машин. Последовательное развитие производства приводит к переходу от машин, выполняющих отдельные, частные операции, от агрегатных, комбинированных машин к автоматической системе машин и непрерывному производственному потоку.

По **функциональному признаку** все оборудование, применяющееся в пищевых производствах, можно разделить на следующие группы, объединяющие принципиально одинаковые машины (аппараты) и автоматы, по их воздействию на продукт и конструктивному решению:

В частности технологическое оборудование для переработки зерна в продовольственные и кормовые продукты подразделяется на:

1. Машины для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры шириной и толщиной. (Ситовые сепараторы типа ЗСП, ЗСШ центрифугалы и бураты)
2. Машины для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры аэродинамическими свойствами. (Воздушные сепараторы типа ЗПА, БПС)
3. Машины для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами. (Воздушно-ситовые сепараторы типа ЗСМ)
4. Машины для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры длиной. (Цилиндрические и барабанные триера)
5. Машины для выделения примесей, отличающихся от зерен основной культуры совокупностью различных физических свойств (плотность, размеры, форма, коэфф. трения). Фотосепаратор, Падди-машина, Фрикционные и спиральные сепараторы, вибропневматические камнеотделительные машины, Магнитные и электромагнитные сепараторы..
6. Машины для сухой обработки поверхности зерна. Обочные и щеточные машины для сухой чистки типа ЗНМ, ЗМП и БЩМ
7. Машины для обработки зерна водой. Увлажнители типа ЗЗМ и моющие машины типа БМА.
8. Аппараты для обработки зерна теплом. Подогрев, сушка и кондиционирование зерна. Обработка теплом зерна крупяных культур.
9. Машины и агрегаты для дозирования (весовые и объемные) и смешивания зерновых и жидких продуктов.
10. Машины для измельчения зерна. Вальцевые станки, молотковые дробилки, бичевые и плющительные станки, дисковые измельчители различных конструкций
11. Машины для шелушения зерна крупяных культур, шлифования и полирования ядра. Шелушильные и машины для шлифовки.
12. Машины для сортировки продуктов измельчения зерна и крупяных продуктов. Рассева, ситовые и вымольные машины различного типа.
13. Машины для прессования и гранулирования. Пресса и грануляторы различного типа
14. Весоизмерительное оборудование.
15. Подъемно-транспортное оборудование.
16. Аспирационное оборудование. Сжатие воздуха (ВМ), подготовка воздуха (Очистка, увлажнение, подогрев и т.п.), разделение использованного воздуха и пыли.

По **функциональному признаку** все оборудование, применяющееся в пищевых производствах, можно разделить на следующие группы, объединяющие принципиально одинаковые машины (аппараты) и автоматы, по их воздействию на продукт и конструктивному решению:

- 5.1) машины для разделения сыпучих пищевых продуктов;
- 5.2) машины для разделения жидких пищевых продуктов;
- 5.3) машины для приготовления и гомогенизации пищевых эмульсий;
- 5.4) машины для поштучного разделения пластических пищевых продуктов;
- 5.5) машины для резания пищевых продуктов;
- 5.6) машины для шелушения и шлифования сыпучих пищевых продуктов;
- 5.7) машины для измельчения сыпучих пищевых продуктов;
- 5.8) машины для перемешивания сыпучих пищевых продуктов;
- 5.9) машины с вращающимися оболочками для механической, тепловой или химической обработки пищевых продуктов;
- 5.10) машины для перемешивания пластических (тестообразных) продуктов;
- 5.11) машины для перемешивания жидких пищевых продуктов;
- 5.12) машины для прессования пищевых и кормовых продуктов;
- 5.13) ультразвуковое оборудование для интенсификации процессов пищевых производств;
- 5.14) машины для дозирования компонентов пищевых продуктов;
- 5.15) машины для мойки тары жидких пищевых продуктов;
- 5.16) автоматы для расфасовки и упаковки сыпучих, пластических и штучных пищевых продуктов;
- 5.17) машины для расфасовки жидких пищевых продуктов;
- 5.18) автоматические механизмы для измерения массы пищевых продуктов;
- 5.19) теплообменные, диффузионные и выпарные аппараты для пищевых производств;
- 5.20) транспортирующие и перегрузочные машины для комплексной механизации пищевых производств.

3. Конструкционные материалы

Требования к выбору конструкционных материалов

Кроме общих требований (прочность, жесткость, вибрационная и температурная стойкость), предъявляемых к материалам для деталей машин производства пищевых продуктов при проектировании, изготовлении и эксплуатации, они должны отвечать еще специальным требованиям.

1. Высокая технико-экономическая эффективность применяемых материалов. Ее повышение выражается в конечном итоге в росте производительности труда, т. е. в снижении затрат на единицу продукта, выработанного на указанных машинах и автоматах. Повышение технико-экономической эффективности обуславливают следующие параметры: Снижения удельной материалоемкости, использование рационального сечения, упрочнение материала, выбор равнопрочного материала.
2. Высокая износостойкость рабочих органов машин и аппаратов — важное требование, характерное для пищевого оборудования.
3. Использование материалов с низкой коррозией или применения материалов для защиты от коррозии. Недопустимо попадание продукта коррозии (ржавчины) в пищевой продукт. Кроме того коррозия изменяет как физико-механические свойства (прочность, жесткость и т.п.) так и уменьшает площадь поперечного сечения. Все это может привести к разрушению детали и машины.
4. Особые требования связанные с антифрикционными свойствами. Необходимо обеспечить максимальное скольжения пищевого материала по поверхности материала. Добиваются этого с помощью улучшенной обработки (шлифование), покрытие материала специальными составами (хромирование, лакирование, покраска).
5. Особые требования со свойствами позволяющими накапливать электрический заряд. Это связано с возможностью взрыва на зерноперерабатывающих предприятиях.
6. Соответствие деталей машин и аппаратов требованиям, изложенным в правилах охраны труда и обеспечения производственной санитарии. В частности, с наружной стороны машины должны иметь гладкую и обтекаемую форму, что облегчает соблюдение требований производственной санитарии и охраны труда.

Машиностроительные материалы используемые для изготовления машин пищевой промышленности.

Выбор материала и термообработки деталей машин определяется конструктивными (обеспечение надежности), технологическими (единичное, серийное, массовое производство) и экономическими соображениями.

Для изготовления деталей машин широко применяют стали и чугуны, а также алюминиевые, магниевые, титановые и медные сплавы, а также неметаллические материалы.

СТАЛИ

Сталями называют железоуглеродистые сплавы с содержанием углерода до 2%. По сравнению с другими материалами стали имеют высокую прочность, пластичность, хорошо обрабатываются термически, химико-термически и механически.

Применяются для изготовления валов, рычагов, дисков, шестерен, элементов крепления, обечаек, днищ, фланцев, люков, лазов, патрубков и других элементов машин и аппаратов. А также используются для изготовления оснастки и инструмента

Чугуны

Чугунами называют железоуглеродистые сплавы с содержанием углерода свыше 2%. Чугуны имеют высокие литейные и невысокие пластические свойства в сравнении со сталями. В зависимости от структуры чугуны подразделяют на **белые, ковкие и серые**.

Чугуны, как материалы, обладающие хорошими литейными свойствами, широко применяются для изготовления корпусов оборудования и деталей сложных конфигураций.

Правила Госгортехнадзора и отраслевой стандарт регламентируют использование литья для работы при следующих параметрах: серый чугун при температуре от -15 до 250°C и давлении до 1 МПа; щелочестойкий чугун при температуре от -15 до 300°C и давлении до 1 МПа; ферросилид при температуре от 0 до 700°C и давлении до 0,25 МПа.

Цветные металлы и сплавы

Цветные металлы и сплавы в пищевом машиностроении применяют все чаще.

Алюминий (ГОСТ 11069-74) и его сплавы (ГОСТ 4784-74) применяют для изготовления корпусов, лотков, резервуаров, колонн, теплообменников, выпарных и других аппаратов, работающих в интервале температур от -196 до 150°C при давлении до 0,6 МПа со средами средней и повышенной агрессивности. Алюминий и его сплавы хорошо деформируются в горячем и холодном состоянии, удовлетворительно обрабатываются резанием и хорошо свариваются аргонодуговой сваркой.

Дуралюмины. Дуралюминами называются сплавы Al-Cu-Mg, в которые дополнительно вводят марганец. Типичным дуралюмином является сплав Д1. Марганец повышает стойкость дуралюмина против коррозии, а присутствуя в виде дисперсных частиц фазы Т, повышает температуру рекристаллизации и улучшает механические свойства.

Дуралюмин, изготавливаемый в листах, для защиты от коррозии подвергают лакированию, т.е. покрытию тонким слоем алюминия высокой чистоты.

Из сплава Д16 изготавливают обшивки, шпангоуты, стрингера и лонжероны самолетов, силовые каркасы, строительные конструкции, кузова грузовых автомобилей и т.д.

Д16 - $\sigma_{0,2}=400\text{МПа}$, $\sigma_{\text{в}}=540\text{МПа}$, $\delta=11\%$.

Медь (ГОСТ 859-78) применяют для изготовления теплообменников, ректификационных колонн и других аппаратов, а также в качестве материала для подшипников скольжения работающих в интервале температур от -264 до 250°C при давлении до $0,6\text{ МПа}$ со средами средней агрессивности. Чаще всего медь используют в технике глубокого холода. Медь отлично деформируется, хорошо паяется мягкими и твердыми припоями, хорошо сваривается электродуговой сваркой. Обрабатываемость резанием удовлетворительная.

В пищевом машиностроении находят применение и сплавы меди: бронза (ГОСТ 18175-78) и латунь (ГОСТ 15527-70).

Различают две основные группы медных сплавов: 1) латуни - сплавы меди с цинком; 2) бронзы - сплавы меди с другими элементами. Медные сплавы обладают высокими механическими и техническими свойствами, хорошо сопротивляются коррозии и износу.

Латуни. Латунями называют двойные или многокомпонентные сплавы на основе меди, в которых основным легирующим элементом является цинк.

Когда требуется высокая пластичность, повышенная теплопроводность применяют латуни с высоким содержанием меди (Л06 и Л90). Латуни Л62, Л60, Л59 с большим содержанием цинка обладают более высокой прочностью, лучше обрабатываются резанием, дешевле, но хуже сопротивляются коррозии.

Латунь ЛЦ40С - $\sigma_{\text{в}}=215\text{МПа}$, $\delta=12\%$, 70НВ.

Латунь используют в температурном интервале от -196 до 120°C при давлении до $0,6\text{МПа}$.

Оловянные бронзы. Обладают хорошими литейными свойствами и применяются для литья деталей сложной формы. Недостатком отливок из оловянных бронз является большая микропористость. Их часто применяют для изготовления антифрикционных деталей.

Бронза БрО3Ц12С5 - $\sigma_{\text{в}}=200\text{МПа}$, $\delta=5\%$.

Из бронзы изготавливают в основном вкладыши подшипников скольжения.

Никель

Никель обладает высокой коррозионной стойкостью во многих средах, но как конструкционный материал дорог и дефицитен. Большое значение имеют сплавы на никелевой основе («хастеллой»). Они обладают высокой стойкостью в серной, соляной и других кислотах. Из сплавов типа «хастеллой» наиболее распространены ХН65МВ и Н70МФ (ГОСТ 5632 -72). Оба сплава обладают высокими механическими свойствами, штампуются в холодном и горячем состоянии, хорошо свариваются.

Из этих сплавов изготавливают ректификационные колонны, испарители, реакторы и другие аппараты для работы с высокоагрессивными средами.

БАББИТЫ

Баббиты — сплавы на основе олова, свинца и кальция являются высококачественными хорошо прирабатываемыми антифрикционными подшипниковыми материалами. Их обозначают буквой **Б** и цифрой, выражающей содержание в процентах олова, или буквой, показывающей дополнительный компонент.

Очень высокая стоимость баббитов (в 20 раз и более превышающая стоимость качественной стали) ограничивает области их использования.

Общие сведения о неметаллических материалах

К неметаллическим материалам относятся полимерные материалы органические и неорганические: различные виды пластических масс, композиционные материалы на неметаллической основе, каучуки и резины, клеи, герметики, лакокрасочные покрытия, а также графит, стекло, керамика.

Такие их свойства, как достаточная прочность, жесткость и эластичность при малой плотности, светопрозрачность, химическая стойкость, диэлектрические свойства, делают эти материалы часто незаменимыми. Они находят все большее применение в различных отраслях машиностроения. Основой неметаллических материалов являются полимеры, главным образом синтетические.

Неметаллические материалы (пластмассы, резина, углеграфит, стекло, эмали, керамика и др.) применяют как конструкционные и футеровочные материалы. Они позволяют экономить дорогостоящие и дефицитные материалы, а иногда являются единственным возможным материалом.

ПЛАСТМАССЫ

Это материалы на основе высокомолекулярных органических соединений (смол), являющихся связующими. Они имеют 40 — 70% «несущих» компонентов (наполнителя) в виде волокон (текстильных, стеклянных, асбестовых), ткани, бумаги, муки (древесной, минеральной) и др. Благодаря малой плотности ($\rho = 1,1 \div 2,3$ г/см³), высокой коррозионной стойкости и сравнительно высокой прочности ($\sigma_v = 60 \div 300$ МПа) пластмассы применяют (часто взамен металлов) для изготовления корпусов, червячных колес и т. д.

К числу наиболее распространенных материалов относятся:

а) терморезистивные слоистые пластмассы: текстолит (наполнитель — хлопчатобумажная ткань), гетинакс (наполнитель — листы бумаги), абботекстолит, стеклопластики и древопластики;

б) терморезистивные пластмассы (волокнит, фенопласт и др.), используемые для изготовления прессованием рукояток, шкивов, ступиц колес и других деталей изделий бытовой техники;

в) термопластичные пластмассы (органическое стекло — плексиглас, винипласт, фторопласт и др.) используются для изготовления стекол, труб, защитных пленок и др.;

г) полиамиды (капрон, нейлон и др.) применяют для формовки деталей сложной конфигурации (ремни, зубчатые колеса и др.).

РЕЗИНА

Материал на основе натурального или искусственного каучука имеет высокую упругую податливость (малую жесткость), хорошо гасит колебания, сопротивляется истиранию и т. д.

Резина отличается от других материалов высокими эластическими свойствами, которые присущи каучуку - главному исходному материалу резины. Для резиновых материалов характерна высокая стойкость к истиранию, газо- и водонепроницаемость, химическая стойкость, электроизолирующие свойства и небольшая плотность.

Подразделяют

Резины общего назначения

Резины специального назначения

Маслобензостойкие резины

Теплостойкие резины

Для повышения несущей способности резинотехнических изделий их «армируют» текстильными или стальными элементами (тканью, шнурами, лентой). Такую резину используют для изготовления автопокрышек, ремней, рукавов и др.

Клеящиеся материалы и герметики

Общие сведения

Клеи и герметики относятся к пленкообразующим материалам и имеют много общего с ними. Эти растворы или расплавы полимеров, а также неорганические вещества, которые наносятся на какую-либо поверхность. После высыхания образуют прочные пленки, хорошо прилипающие к различным материалам.

Конструкционные смоляные и резиновые клеи

Смоляные клеи. В качестве пленкообразующих веществ этой группы клеев применяют терморезистивные смолы, которые отверждаются в присутствии катализаторов и отвердителей при нормальной или повышенной температуре.

Клеи на основе модифицированных фенолоформальдегидных смол. Фенолокаучуковые композиции являются эластичными теплостойкими пленками с высокой адгезией к металлам (ВК-32-200, ВК-3, ВК-4, ВК-13 и др.).

Полиуретановые клеи. Композиции могут быть холодного и горячего отверждения. Клеи обладают универсальной адгезией, хорошей

вибростойкостью и прочностью при неравномерном отрыве, стойкостью к нефтяным топливам и маслам.

Помимо этих видов клев существует множество других.

Неорганические клеи

Неорганические клеи являются высокотемпературными.

Керамические клеи являются тонкими суспензиями оксидов щелочных металлов в воде. Такие клеи наносятся на склеиваемые поверхности, подсушиваются, а затем при небольшом давлении нагреваются до температуры плавления компонентов и выдерживаются в течение 15-20мин.

Силикатные клеи. Жидкое стекло обладает клеящей способностью, им можно склеивать стекло, керамику, стекло с металлом.

Герметики

Герметики применяют для уплотнения и герметизации клепанных, сварных и болтовых соединений, рабочего пространства, топливных и масляных отсеков и баков, различных металлических конструкций, приборов, агрегатов.

Неорганические материалы

Графит

Графит является одной из аллотропических разновидностей углерода. Это полимерный материал кристаллического пластинчатого строения.

Графит не плавится при атмосферном давлении. Графит встречается в природе, а также получается искусственным путем.

Пиролитический графит получается из газообразного сырья. Его наносят в виде покрытия на различные материалы с целью защиты их от воздействия высоких температур.

Пирографит - объемная масса 1950-2200кг/м³, пористость 1.5%, модуль упругости 112/70ГПа.

Неорганическое стекло

Неорганическое стекло следует рассматривать как особого вида затвердевший раствор - сложной расплав высокой вязкости кислотных и основных оксидов. Применяется для смотровых окон при нормальных температурах

Механические свойства стекла характеризуются высоким сопротивлением сжатию (500-2000МПа), низким пределом прочности при растяжении (30-90МПа) и изгибе (50-150МПа). Более высокие механические характеристики имеют стекла бесщелочного состава и кварцевые.

Керамические материалы

Керамика неорганический материал, получаемый отформованных масс в процессе высокотемпературного обжига. Применяется для покрытия помещений для улучшения санитарных условий, а также для защиты от высокотемпературного воздействия.

Оксидная керамика обладает высокой прочностью при сжатии по сравнению с прочностью при растяжении или изгибе; более прочными являются мелкокристаллические структуры. С повышением температуры прочность керамики понижается. Керамика из чистых оксидов, как правило, не подвержена процессу окисления.

Пластические массы

Пластмассами называют искусственные материалы, получаемые на основе органических полимерных связующих веществ.

Термопластичные пластмассы

В основе термопластичных пластмасс лежат полимеры линейной или разветвленной структуры, иногда в состав полимеров вводят пластификаторы.

Неполярные термопластичные пластмассы.

К ним относятся полиэтилен, полипропилен, полистирол и фторопласт-4.

Полиэтилен - продукт полимеризации бесцветного газа этилена, относящийся к кристаллизующимся полимерам. Чем выше плотность и кристалличность полиэтилена, тем выше прочность и теплостойкость материала. Он химически стоек и при нормальной температуре нерастворим ни в одном из известных растворителей. Недостаток его подверженность старению. Применяют для изготовления труб, пленок, литых и прессованных несилловых деталей.

Полипропилен является производной этилена. Это жесткий нетоксичный материал с высокими физико-механическими свойствами. Нестабильный полипропилен подвержен быстрому старению. Недостаток полипропилена его невысокая морозостойкость (от -10 до -20°C).

Полистирол - твердый, жесткий, прозрачный, аморфный полимер. Удобен для механической обработки, хорошо окрашивается, растворим в бензине. Недостаток его невысокая теплостойкость, склонность к старению и образованию трещин. Из полистирола изготавливают детали для радиотехники, телевидения и приборов, сосуды для воды и многое другое.

Фторопласт-4 является аморфно-кристаллическим полимером. Разрушение материала происходит при температуре выше 415°C. Он стоек к воздействию растворителей, кислот, щелочей и растворителей, не смачивается водой. Недостатки хладотекучесть. Применяют для изготовления труб, вентиляей, кранов, насосов, мембран, уплотнительных прокладок, манжет и др.

Полярные термопластичные пластмассы.

Органическое стекло - это прозрачный аморфный термопласт на основе сложный эфиров акриловой и метакриловой кислот. Материал более чем в 2 раза легче минеральных стекол, отличается высокой атмосферостойкостью, оптически прозрачен. Недостатки невысокая поверхностная твердость. Применяют для изготовления штампов, литейных моделей и абразивного инструмента.

Поливинилхлорид является аморфным полимером.

Пластмассы имеют хорошие электроизоляционные характеристики, стойки к химикатам, не поддерживают горение, атмосферостойки., имеют высокую прочность и упругость. Изготавливают трубы, детали вентиляционных установок, теплообменников, строительные облицовочные плитки.

Полиамиды - это группа пластмасс с известными названиями капрон, нейлон, анид и др. Они продолжительное время могут работать на истирание, ударопрочны, способны поглощать вибрацию.

Пластмассы с порошковым наполнителями (волокниты, асбоволокниты, стеловолокниты). Волокниты представляют собой композиции из волокнистого наполнителя в виде очесов хлопка, пропитанного фенолоформальдегидными связующими. Применяют для изготовления деталей работающих на изгиб и кручение.

Слоистые пластмассы (гетинакс, текстолит, древеснослоистые пластики, асботесолит) являются силовыми конструкционными и подделочными материалами. Листовые наполнители придают пластику анизотропность. Материалы выпускают в виде листов, плит, труб, заготовок, из которых механической обработкой получают различные детали.

Резиновые материалы

Общие сведения

Резиной называется продукт специальной обработки (вулканизации) каучука и серы с различными добавками.

Резина отличается от других материалов высокими эластическими свойствами, которые присущи каучуку - главному исходному материалу резины. Для резиновых материалов характерна высокая стойкость к истиранию, газо- и водонепроницаемость, химическая стойкость, электроизолирующие свойства и небольшая плотность.

Резины общего назначения

Например к группе резин общего назначения относятся вулканизаторы неполярных каучуков - НК, СКБ, СКС, СКИ.

НК- натуральный каучук. Для получения резины НК вулканизируют серой. Резины на основе НК отличаются высокой эластичностью, прочностью, водо- и газонепроницаемостью, высокими электроизоляционными свойствами.

НК- плотность каучука $910-920 \text{ кг/м}^3$, предел прочности 24-34 МПа, относительное удлинение 600-800%, рабочая температура 80-130°C.

Резины специального назначения

Маслобензостойкие резины

Теплостойкие резины получают на основе каучука СКТ.