**ВВЕДЕНИЕ**

Понятие неметаллические материалы включает большой ассортимент материалов таких, как пластические массы, композиционные материалы, резиновые материалы, клеи, лакокрасочные покрытия, древесина, а также силикатные стекла, керамика и др.

Неметаллические материалы являются не только заменителями металлов, но и применяются как самостоятельные, иногда даже незаменимые материалы. Отдельные материалы обладают высокой механической прочностью, легкостью, термической и химической стойкостью, высокими электроизоляционными характеристиками, оптической прозрачностью и т. п. Особо следует отметить технологичность неметаллических материалов.

Применение неметаллических материалов обеспечивает значительную экономическую эффективность.

Основой неметаллических материалов являются полимеры, главным образом синтетические. Создателем структурной теории химического строения органических соединений является великий русский химик А. М. Бутлеров. Промышленное производство первых синтетических пластмасс (фенопластов) явилось результатом глубоких исследований, проведенных Г. С. Петровым (1907--'1914 гг.). Блестящие исследования позволили С. В. Лебедеву впервые в мире осуществить промышленный синтез каучука (1932 г.). Н. Н. Семеновым разработана теория цепных реакций (1930--1940 гг.) и распространена на механизм цепной полимеризации.

Успешное развитие химии и физики полимеров связано с именами видных ученых: П. П.. Кобеко, В. А. Каргина, А. П. Александрова, С. С. Медведева, С. Н. Ушакова, В. В. Коршака и др. Важный вклад внесен К. А. Андриановым в развитие химии кремнийорганических полимеров, широко применяемых в качестве термостойких материалов.

**1. 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.

Пластические массы

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

**2. Состав и свойства пластмасс**

Обязательным компонентом пластмассы является связующее вещество. В качестве связующих для большинства пластмасс используют синтетические смолы, реже применяют эфиры целлюлозы.

Другим важным компонентом пластмасс является наполнитель (порошкообразные, волокнистые и другие вещества). Наполнители повышают механические свойства, снижают усадку при прессовании и придают материалу те или иные специфические свойства.

Свойства пластмасс зависят от состава отдельных компонентов, их сочетания и количественного отношения, что позволяет изменять характеристики пластиков в достаточно широких пределах.

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.

При меняют для изготовления труб, пленок, литых и прессованных несиловых 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°С.

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°С. Он стоек к воздействию растворителей, кислот, щелочей и растворителей, не смачивается водой. Недостатки хладотекучесть.

Применяют для изготовления труб, вентилей, кранов, насосов, мембран, уплотнительных прокладок, манжет и др.

Полярные термопластичные пластмассы.

Фторопласт-3 - полимер трифторхлортилена. Его используют как низкочастотный диэлектрик, кроме того из него изготавливают трубы, шланги, клапаны, насосы, защитные покрытия металлов и др.

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. Стойки к щелочам, бензину, спирту, устойчивы в тропических условиях.

Из них изготавливают шестерни, подшипники, болты, гайки, шкивы и др.

Полиуретаны в зависимости от исходных веществ, применяемых при получении, могут обладать различными свойствами, быть твердыми, эластичными и даже термореактивными.

Полиэтилентерефталат - сложный полиэфир, в России выпускается под названием лавсан, за рубежом - майлар, терилен. Из лавсана изготавливают шестерни, кронштейны, канаты, ремни, ткани, пленки и др.

Термостойкие пластики.

Ароматический полиамид - фенилон. Из фенилона изготавливают подшипники, зубчатые колеса, детали электрорадиопередатчиков.

Полибензимидазолы являются ароматическими гетероциклическими полимерами. Обладают высокой термостойкостью, хорошими прочностными показателями. Применяют в виде пленок, волокон, тканей специальных костюмов.

Термореактивные пластмассы

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. Асбоволокниты содержат наполнителем асбест, связующее фенолоформальдегидная смола. Из него получают кислотоупорные аппараты, ванны и трубы.

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

Газонаполненные пластмассы

Представляют собой гетерогенные дисперсные системы, состоящие из твердой и газообразной фаз.

Пенопласты - материалы с ячеистой структурой, в которых газообразные наполнители изолированы друг от друга и от окружающей среды тонкими слоями полимерного связующего. Обладают хорошей плавучестью и высокими теплоизоляционными свойствами.

Применяют для теплоизоляционных кабин, контейнеров, приборов, холодильников, рефрижераторов, труб и т.п. Мягкие и эластичные пенопласты применяют для амортизаторов, мягких сиденей, губок.

Сотопласты Изготавливают из тонких листовых материалов. Для них характерны достаточно высокие теплоизоляционные, электроизоляционные свойства и радиопрозрачность.

Применяют в виде заполнителей многослойных панелей в авиа- и судостроении для несущих конструкций.

**3. Композиционные материалы с неметаллической матрицей**

Карбоволокниты

Карбоволокниты представляют собой композиции, состоящие из полимерного связующего (матрицы) и упрочнителей в виде углеродных волокон (карбоволокон). Они сохраняют прочность при очень высоких температурах, а также при низких температурах.

Эпоксифенольные карбоволокниты КМУ-1л, упрочненный углеродной лентой, и КМУ-1у на жгуте могут длительно работать при температуре до 200°С.

Карбоволокниты отличаются высоким статическим и динамическим сопротивлением усталости, водо- и химически стойкие.

КМУ-1л - плотность 1.4т/м3, удельная жесткость 8.6\*103км, ударная вязкость 50кДж/м2.

Бороволокниты

Они представляют собой композиции полимерного связующего и упрочнителя - борных волокон. Отличаются высокой прочностью при сжатии, сдвиге и срезе, низкой ползучестью, теплопроводностью и электропроводимостью.

Бороволокниты КМБ-1 и КМБ-1к предназначены для длительной работы при температуре 200°С.

Изделия из бороволокнита применяют в авиационной технике.

КМБ-1к - плотность 2.0т/м3, удельная жесткость 10.7\*103км, ударная вязкость 78кДж/м2.

Органоволокниты

Представляют собой композиционные материалы, состоящие из полимерного связующего и упрочнителей в виде синтетических волокон. Они устойчивы в агрессивных средах и во влажном тропическом климате; диэлектрические свойства высокие, а теплопроводность низкая.

Органоволокниты применяют в качестве изоляционного и конструкционного материала в электрорадиопромышленности, авиационной технике, автостроении; из них изготовляют трубы, емкости.

**4. 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

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 910-920кг/м3, предел прочности 24-34МПа, относительное удлинение 600-800%, рабочая температура 80-130°С.

СКБ - синтетический каучук бутадиеновый. Каучуки вулканизируют аналогично натуральному каучуку.

СКБ - плотность каучука 900-920кг/м3, предел прочности 13-16МПа, относительное удлинение 500-600%, рабочая температура 80-150°С.

СКС - бутадиенстирольный каучук (СКС-10, СКС-30, СКС-50) - это самый распространенный каучук общего назначения.

СКС - плотность каучука 919-920кг/м3, предел прочности 19-32МПа, относительное удлинение 500-800%, рабочая температура 80-130°С.

СКИ - синтетический каучук изопреновый. Из этих резин изготавливают шины, ремни, рукава, различные резинотехнические изделия.

СКИ - плотность каучука 910-920кг/м3, предел прочности 31.5МПа, относительное удлинение 600-800%, рабочая температура 130°С.

Резины специального назначения

Маслобензостойкие резины получают на основе каучуков хлоропренового, СКН и тиокола.

Наирит, резины на его основе обладают высокой эластичностью, вибростойкостью, износостойкостью, устойчивы к действию топлива и масел.

Наитрит - плотность каучука 1225кг/м3, предел прочности 20-26.5МПа, относительное удлинение 450-550%, рабочая температура 100-130°С.

СКН -бутадиеновый каучук (СКН-18, СКН-26, СКН-40). Резины на его основе применяют для изготовления ремней, конвейерных лент, рукавов, маслобензостойких резиновых изделий.

СКН - плотность каучука 943-986кг/м3, предел прочности 22-33МПа, относительное удлинение 450-700%, рабочая температура 100-177°С.

Теплостойкие резины получают на основе каучука СКТ.

СКТ - синтетический каучук теплостйкий. В растворителях и маслах он набухает, имеет низкую механическую стойкость, высокую газопроницаемость, плохо сопротивляется истиранию.

СКТ - плотность каучука 1700-2000кг/м3, предел прочности 35-80МПа, относительное удлинение 360%, рабочая температура 250-325°С.

Морозостойкими являются резины на основе каучуков, имеющих низкие температуры стеклования.

Существует еще ряд различных видов резин специального назначения.

**5. Общие сведения, состав и классификация резин**

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

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 комнатной температуре резина находится в высокоэластическом состоянии и ее эластические свойства сохраняются в широком диапазоне температур.

Модуль упругости лежит в пределах 0,1 -- 1 кгс/мм2, т. е. он в тысячи и десятки тысяч раз меньше, чем для других материалов. Особенностью резины является ее малая сжимаемость (для инженерных расчетов резину считают несжимаемой); коэффициент Пуассона равен 0,4 -- 0,5, тогда как для металла эта величина составляет 0,25 -- 0,30. Другой особенностью резины как технического материала является релаксационный характер деформации. При комнатной температуре время релаксации может составлять-10 ~ 4 с й более. При работе резины в условиях многократных механических напряжений часть энергии, воспринимаемой изделием, теряется на внутреннее трение (в самом каучуке и между молекулами каучука и частицами добавок); это трение преобразуется в теплоту и является причиной гистерезисных потерь. При эксплуатации толстостенных деталей (например, шин) вследствие низкой теплопроводности материала нарастание температуры в массе резины снижает ее работоспособность.

Кроме отмеченных особенностей для резиновых материалов характерны высокая стойкость к истиранию, газо- и водонепроницаемость, химическая стойкость, электроизолирующие свойства и небольшая плотность.

В результате совокупности технических свойств резиновых материалов их применяют для амортизации и демпфирования, уплотнения и герметизации в условиях воздушных и жидкостных сред, химической защиты деталей машин, в производстве тары для хранения масел и горючего, различных трубопроводов (шлангов), для покрышек и камер колес самолетов, автотранспорта и т. д. Номенклатура резиновых изделий насчитывает более 40000 наименований.

Состав и классификация резин.

Основой всякой резины служит каучук натуральный (НК) или синтетический (СК), который и определяет основные свойства резинового материала. Для улучшения физико-механических свойств каучуков вводятся различные добавки (ингредиенты). Таким образом, резина состоит из каучука и ингредиентов, рассмотренных ниже.

1. Вулканизующие вещества (агенты) участвуют в образовании пространственно-сеточной структуры вулканизата. Обычно в качестве таких веществ применяют серу и селем, для некоторых каучуков перекиси. Для резины электротехнического назначения вместо элементарной серы (которая взаимодействует с медью) применяют органические сернистые соединения -- тиурам (тиурамовые резины).

Ускорители процесса вулканизации: полисульфиды, окислы свинца, магния и др. влияют как на режим вулканизации, так и на физико-механические свойства вулканизатов.. Ускорители проявляют свою наибольшую активность в присутствии окислов некоторых металлов (цинка и др.), называемых поэтому в составе резиновой смеси активаторами.

Противостарители (антиоксиданты) замедляют процесс старения резины, который ведет к ухудшению ее эксплуатационных свойств. Существуют противостарители химического и физического действия. Действие первых заключается в том, что они задерживают окисление каучука в результате окисления их самих или за счет разрушения образующихся перекисей каучука (применяются альдольнеозон Д и др.). Физические противостарители (парафин, воск) образуют поверхностные защитные пленки, они применяются реже.

Мягчители (пластификаторы) облегчают переработку резиновой смеси, увеличивают эластические свойства каучука, повышают морозостойкость резины. В качестве мягчителей вводят парафин, вазелин, стеариновую кислоту, битумы, дибутилфталат, растительные масла. Количество мягчителей 8 -- 30% от массы каучука.

Наполнители по воздействию на каучук подразделяют на активные (усиливающие) и неактивные (инертные). Усиливающие наполнители (углеродистая сажа и белая сажа -- кремнекислота, окись цинка и др.) повышают механические свойства резин: прочность, сопротивление истиранию, твердость. Неактивные наполнители (мел, тальк, барит) вводятся для удешевления стоимости резины.

Часто в состав резиновой смеси вводят регенерат -- продукт переработки старых резиновых изделий и отходов резинового производства. Кроме снижения стоимости регенерат повышает качество резины, снижая ее склонность к старению.

**6. 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 термореактивные смолы, которые отверждаются в присутствии катализаторов и отвердителей при нормальной или повышенной температуре.

Клеи на основе модифицированных фенолоформальдегидных смол. Эти клеи применяют преимущественно для склеивания металлических силовых элементов, конструкций из стеклопластика.

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

Эти 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, топливных отсеков и баков, различных металлических конструкций, приборов, агрегатов.

Тиоколовые герметики применяют в авиационной и автомобильной промышленности, в судостроении, для строительной техники. У них высокая адгезия к металлам, древесине, бетону. Они стойки к топливу и маслам.

Эпоксидные герметики могут быть холодного и горячего отверждения; работают в условиях тропической влажности, при вибрационных и ударных нагрузках; применяются для герметизации металлических и стеклопластиковых изделий.

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.

**7. Неорганическое стекло**

Неорганическое стекло следует рассматривать как особого вида затвердевший раствор - сложной расплав высокой вязкости кислотных и основных оксидов.

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.

**8. Керамические материалы**

Керамика неорганический материал, получаемый отформованных масс в процессе высокотемпературного обжига.

Керамика на основе чистых оксидов. 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.

Бескислородная керамика. Материалы обладают высокой хрупкостью. Сопротивление окислению при высоких температурах карбидов и боридов составляет 900-1000°С, несколько ниже оно у нитридов. Силициды могут выдерживать температуру 1300-1700°С (на поверхности образуется пленка кремнезема).

**9. Каучуки**

Каучуки - натуральные или синтетические эластомеры, характеризующиеся эластичностью, водонепроницаемостью и электроизоляционными свойствами, из которых путём вулканизации получают резины и эбониты.

Высокомолекулярный углеводород (C5H8)n, цисполимер изопрена; содержится в млечном соке (латексе) гевеи, кок-сагыза (разновидности одуванчика) и других растений. Растворим в углеводородах и их производных (бензине, бензоле, хлороформе, сероуглероде и т. д.). В воде, спирте, ацетоне натуральный каучук практически не набухает и не растворяется. Уже при комнатной температуре натуральный каучук присоединяет кислород, происходит окислительная деструкция (старение каучука), при этом уменьшается его прочность и эластичность. При температуре выше 200 °C натуральный каучук разлагается с образованием низкомолекулярных углеводородов. При взаимодействии натурального каучука с серой, хлористой серой, органическими пероксидами (вулканизация) происходит соединение через атомы серы длинных макромолекулярных связей с образованием сетчатых структур. Это придает каучуку высокую эластичность в широком интервале температур. Натуральный каучук перерабатывают в резину. В сыром виде применяют не более 1 % добываемого натурального каучука (резиновый клей). Более 60 % натурального каучука используют для изготовления автомобильных шин. В промышленных масштабах натуральный каучук производится в Индонезии, Малайзии, Вьетнаме.

Синтетические каучуки

Первым синтетическим каучуком, имевшим промышленное значение, был полибутадиеновый (дивиниловый) каучук, производившийся синтезом по методу С. В. Лебедева (анионная полимеризация жидкого бутадиена в присутствии натрия), однако из-за невысоких механических качеств нашёл ограниченное применение.

В Германии бутадиен-натриевый каучук нашёл довольно широкое применение под названием «Буна».

Изопреновые каучуки -- синтетические каучуки, получаемые полимеризацией изопрена в присутствии катализаторов -- металлического лития, перекисных соединений. В отличие от других синтетических каучуков изопреновые каучуки, подобно натуральному каучуку, обладают высокой клейкостью и незначительно уступают ему в эластичности.

В настоящее время большая часть производимых каучуков является бутадиен-стирольными или бутадиен-стирол-акрилонитрильными сополимерами.

Каучуки с гетероатомами в качестве заместителей или имеющими их в своём составе часто характеризуются высокой стойкостью к действию растворителей, топлив и масел, устойчивостью к действию солнечного света, но обладают худшими механическими свойствами. Наиболее массовым в производстве и применении каучуками с гетерозаместителями являются хлоропреновые каучуки (неопрен) -- полимеры 2-хлорбутадиена.

В ограниченном масштабе производятся и используются тиоколы -- полисульфидные каучуки, получаемые поликонденсацией дигалогеналканов (1,2-дихлорэтана, 1,2-дихлорпропана) и полисульфидов щелочных металлов.

Первой страной, наладившей масштабное производство синтетического каучука, стал СССР. В 1931 году был построен опытный завод в Ленинграде.[1][2]. 7 июля 1932 года был запущен первый промышленный завод по производству синтетического каучука -- ярославский СК-1; в этот день была получена первая в мире промышленная партия синтетического (натрий-бутадиенового) каучука. В 1932 году в СССР строились три крупных завода по производству синтетического каучука: СК-1 в Ярославле, СК-2 в Воронеже (запущен осенью 1932 года) и СК-3 в Ефремове (запущен в 1933 году). В 1932 году начал производить синтетический каучук завод «Красный Треугольник».

Основные типы синтетических каучуков:

· Изопреновый

· Бутадиеновый каучук

· Бутадиен-метилстирольный каучук

· Бутилкаучук (изобутилен-изопреновый сополимер)

· Этилен-пропиленовый (этилен-пропиленовый сополимер)

· Бутадиен-нитрильный (бутадиен-акрилонитрильный сополимер)

· Хлоропреновый (поли-2-хлорбутадиен)

· Силоксановый каучук

· Фторкаучуки

· Тиоколы

**10. Виды древесины**

Среди деревьев можно найти для художественных отделочных работ древесину всех без исключения теплых цветов с безграничным количеством оттенков. В подмосковных лесах преобладают деревья с белой, светлой древесиной, за исключением невзрачной на первый взгляд серой ольхи, древесина которой на срезе буровато-желтая. Светлая окраска характерна для березы, ели, осины, липы, клена, пихты, граба, черемухи, боярышника, карельской березы, ясеня. Бурую древесину с желтыми, коричневато-красными оттенками имеют тополь, кедр, вяз, бук, лиственница, рябина, акация. Коричневая древесина с желтыми и красными оттенками свойственна дубу, сосне, яблоне, черешне, ореху, бархатному дереву, кипарису, туе, можжевельнику. Красная древесина у тиса. Розовая - у сливы, фиолетовая - у сирени, черная - у мореного дуба (эта последняя, хотя и естественно, но приобретенная окраска).

Контрастные переходы в цвете имеют наибольшее значение для таких видов отделочных работ, как мозаика, инкрустация и интарсия.

Путем окрашивания можно имитировать древесину малоценных пород под более редкие и ценные. Имитации под орех хорошо поддаются береза и бук, под красное дерево - ольха, вяз, под черное - яблоня, слива, осина, граб. В определенной среде может меняться и естественная окраска. Древесина свежесрубленной ольхи краснеет под действием кислорода воздуха, сосна в помещении со временем становится бурой, а на открытом воздухе серебристо-серой. Пожалуй, только ель надолго сохраняет свой белый цвет. .

В общем, цвет - это основное декоративное свойство древесины. Если естественный цвет можно усилить в процессе отделки, даже изменить искусственной подкраской волокон, то текстура дерева всегда остается природной. Только определенным образом раскраивая древесину, можно получить разнообразную по рисунку поверхность. Но опять-таки текстура выявляется цветовым разнообразием в окраске годовых колец и продольных волокон.

Ценное декоративное свойство древесины - это блеск, который сильнее выявляется в процессе дальнейшей ее обработки и отделки. Но и в естественном состоянии поблескивают на свету отдельные частицы древесины видимости от плоскости разреза. Шелковистый блеск характерен для клена, черемухи, вяза, кедра, чинары. Золотистый блеск присущ черешне бархатному дереву. Поверхность неодинаково отражает свет, что можно наблюдать на паркетном полу "в елочку", или "в шашку", если смотреть с разных точек

В старину высоко ценилась мебель из привозного; (Индия, Центральная Америка) красного дерева. Отсюда название "столяр-краснодеревщик". Но, как видим, для декоративного украшения быта пригодны почти все виды деревьев отечественных пород, дело лишь в умении раскрыть всю красоту древесины, используя ее физико-механические и декоративные свойства.

Физические свойства древесины

К физическим свойствам древесины относятся: внешний вид и запах, влажность и связанные с ней изменения - усушка, разбухание, водопоглощение, растрескивание и коробление. К физическим свойствам древесины относятся также ее плотность, электро-, звуко- и теплопроводность, показатели макроструктуры. Внешний вид древесины Цвет.

Цвет древесине придают находящиеся в ней дубильные, смолистые и красящие вещества, которые находятся в полостях клеток. Древесина пород, произрастающих в различных климатических условиях, имеет различный цвет - в жарких и южных районах она более яркая по сравнению с древесиной пород умеренного пояса. В пределах климатического пояса каждой древесной породе присущ свой особый цвет.

Под влиянием света и воздуха древесина многих пород теряет свою яркость, приобретая на открытом воздухе сероватую окраску. Древесина ольхи, имеющая в свежесрубленном состоянии светло-розовый цвет, вскоре после рубки темнеет и приобретает желтовато-красную окраску. Древесина дуба, пролежавшая долгое время в воде, приобретает темно-коричневый, и даже черный цвет (мореный дуб). Меняется окраска древесины и в результате поражения ее различными видами грибов. На окраску древесины оказывает влияние также возраст дерева. У молодых деревьев древесина светлее, чем у более старых. Цвет древесины имеет важное значение в производстве мебели, музыкальных инструментов, столярных и художественных изделий. Насыщенный богатством оттенков цвет придает изделиям из древесины красивый внешний вид. Блеск древесины зависит от ее плотности, количества, размеров и расположения сердцевинных лучей. Сердцевинные лучи обладают способностью направленно отражать световые лучи и создают блеск на радиальном разрезе.

Текстура - рисунок, который получается на разрезах древесины при перерезании ее волокон, годичных слоев и сердцевинных лучей. Текстура зависит от особенностей анатомического строения отдельных пород древесины и направления разреза. Хвойные породы на тангентальном разрезе из-за резкого различия в цвете ранней и поздней древесины дают красивую текстуру. Особенно красивый рисунок имеет древесина с неправильным расположением волокон (свилеватость волнистая и путаная). Часто применяют особые способы обработки древесины - лущение фанерных кряжей под углом к направлению волокон, радиальное строгание, прессование или замену искусственной текстурой.

Запах древесины зависит от находящихся в ней смол, эфирных масел, дубильных и других веществ. Характерный запах скипидара имеют хвойные породы - сосна, ель.

Макроструктура. Для характеристики древесины иногда достаточно определить следующие показатели макроструктуры. Ширина годичных слоев определяется числом слоев, приходящихся на 1 см отрезка, отмеренного в радиальном направлении на торцовом срезе. Ширина годичных слоев оказывает влияние на свойства древесины. Для древесины хвойных пород отмечается улучшение свойств, если в 1 см насчитывается не менее 3 и не более 25 слоев.

**Литература**

пластмассы резина каучук древесина композиционный

1. Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. Материаловедение. М.:″Машиностроение″, 1990
2. Под редакцией С.И. Богодухова, В.А Бондаренко. Технологические процессы машиностроительного производства. Оренбург, ОГУ, 1996