

Техники ювелирного дела

Введение в предмет.
Общие сведения

17 лекций + 17 практических работ
Занятия 1 лекция (4 пара в среду)
по 1 неделе.

Занятие 1.

Основные вопросы дисциплины:

- Классификация ювелирных изделий;
- Материалы ювелирных украшений;
- Техники работы по металлу;
- Операции необходимые для изготовления ювелирного изделия;
- Инструмент для выполнения каждой из этих операций.

Металлы

- Металлы относятся к ископаемым (минералам). В природе встречаются как свободные элементы — чистые металлы (самородки) и в соединении с самыми различными химическими элементами (например, с кислородом, серой, мышьяком и т. д.) руды.
- Металлы являются важным промышленным сырьем.

Материалы ювелирных украшений

- Помимо драгоценных металлов, таких как золото, серебро, платина в ювелирном деле используются сплавы металлов, такие как:
- *Основные ювелирные сплавы*
- Бронза
- Латунь
- Нейзильбер
- Мельхиор
- Многие ювелирные изделия дополнены цветными и драгоценными камнями.

Маркировка сплава

- Каждый сплав имеет свою маркировку, по которой можно определить содержание компонента в сплаве. Для маркировки компонентов золотых сплавов введены буквенные обозначения:
- Зл — золото,
- Ср — серебро,
- М — медь,
- Пд — палладий,
- Пл — платина,
- Н — никель,
- Кд — кадмий,
- Ц - цинк.
- Содержание компонентов определяется цифровым шифром.

- В сплавах золотосеребряных, золотомедных и золотосеребряномедных цифровой шифр маркировки ставится в конце марки в тысячных долях.
- Например ЗлСр750-250 означает что содержание золота 75%, а серебра 25%.
- В марках золотомедных сплавов цифровой шифр указывается только для золота. Например, ЗлМ583 означает содержание золота 58,3% (583 проба), остальное - медь.
- В марках золотосеребряномедных сплавов цифровой шифр ставится только для золота и серебра. Например ЗлСрМ958-20 означает 95.8% золота, 2% серебра, остальное (2,2 %) — медь.
- В золотых сплавах с содержанием платины, палладия и никеля цифровой шифр указывает на процентное содержание каждого компонента, кроме золота. Например, марка ЗлМНЦ12,5-10-2,5 означает золотой сплав 750-й пробы, в котором меди - 12,5 %, никеля — 10 % и цинка — 2,5 %.

В марках золотых припоев

- золото имеет обозначение ПЗл, а цифровой шифр указывает на процентное содержание и ставится после каждого компонента, кроме последнего.
- Например, ПЗл58,3Ср11М18Кд10Ц означает сплав 583-й пробы, в котором серебра— 11 %, меди— 18%, кадмия - 10%, остальное (2,7%) цинк.

В серебряных припоях

- серебро обозначается **ПСр**, в других серебряных сплавах марки записываются так же, как в золотых, но основным компонентом является серебро.

Золото

- Температура плавления 1063°C
- Плотность $19,32\text{ г/см}^3$
- Не растворяется в кислотах и щелочах, только в царской водке (смесь соляной и азотной кислот) и горячей селеновой кислоте.
- Обладает очень высокой вязкостью, пластичностью, ковкостью, коррозионной стойкостью, литейной усадкой. Сплавы золота обладают меньшей усадкой.
- Золото растворяется в ртути, образуя амальгаму. Это использовалось при добыче ртути из золотоносных песков, а также для золочения.

Серебро

- Температура плавления 960°C
- Плотность $10,53 \text{ г/см}^3$
- Серебро – самый тепло- и электропроводный металл, обладает высокой пластичностью и ковкостью, отражает 94% световых лучей.
- Темнеет на воздухе при наличии в нем серы или сероводорода.
- Растворяется в азотной и горячей серной кислоте.
- Прокатывается в листы толщиной до 0,00025.

Платина

- Температура плавления 1769°C
- Плотность $21,45 \text{ г/см}^3$
- Твердость по Моосу – 5.
- Наиболее устойчивый к внешним воздействиям металл. Растворяется в горячей царской водке.
- Сплавы платины: ПЛИ5, ПлМ5.
- Используется в сплавах белого золота. Содержание платины в сплаве более 8,4% придает ему белый цвет.
- Платина не окисляется на воздухе даже при накаливании.

• Палладий

- Температура плавления 1552°C
- Плотность 12 г/см^3
- Твердость 5
- Растворяется в азотной, горячей серной кислотах и в царской водке.
- Применяется как компонент сплавов белого золота (от 10% палладия в сплаве).

• Родий

- Температура плавления 1960°C
- Плотность $12,41\text{ г/см}^3$
- Твердость 6
- Имеет высокую отражательную способность.
- Разъедается концентрированной серной кислотой.
- Применяется для покрытия ювелирных изделий из недорогих металлов и серебра.

- **Иридий**
- Температура плавления 2443 °C
- Плотность 22,42 г/см³
- Твердость 7
- Входит в состав платиновых сплавов

- **Осмий**

- **Рутений**

Медь

- – металл красновато-розового цвета, мягкий, пластичный, легко паяется, полируется, плохо обрабатывается режущим инструментом, имеет хорошие литейные свойства. На воздухе со временем покрывается зеленым или синим налетом (патиной).
- Температура плавления 1083°C
- Плотность $8,96 \text{ г/см}^3$
- Твердость 3
- Растворяется в азотной и концентрированной соляной кислотах при нагревании.

Латунь

- – медный сплав двухкомпонентный или более, с основным легирующим элементом цинком. Латунь с содержанием меди более 90% называют томпак.
- Имеют желтый цвет, легко обрабатываются давлением, хорошо полируются
- Температура плавления 900 - 1045 °C
- Плотность 8,2 – 8,6 г/см³
- Растворяются в большинстве кислот.

Бронза

- – медный сплав с любым основным легирующим компонентом кроме цинка.
- По сравнению с латунью имеют более высокую прочность, обладают высокими литейными качествами и износостойкостью. Хорошо паяются и полируются.
- Температура плавления 1010 -1140 °С
- Плотность 7,5 – 8,0 г/см³
- Растворяется в азотной кислоте. В серной и соляной – в присутствии окислителя.

Мельхиор

- – медно-никелевый сплав (до 30% никеля)
- Серебристо-белый, мягкий, пластичный, легко обрабатывается резанием и паяется.
- Температура плавления 1170°C
- Плотность $8,9 \text{ г/см}^3$
- Во влажной среде покрывается зеленым налетом. Растворяется в азотной кислоте.

Нейзильбер

- – сплав меди, никеля (13,5...16,5%) и цинка (18...22%). Внешне напоминает серебро. Может иметь голубоватый или зеленоватый оттенок. Пластичный, хорошо паяется.
- Температура плавления 1050°C
- Плотность $8,45 \text{ г/см}^3$
- Во влажной среде покрывается зеленым налетом. Растворяется в азотной кислоте.

КЛАССИФИКАЦИЯ И АССОРТИМЕНТ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

- Общепринятая классификация ювелирных товаров — это объединение их в группы по назначению:
- предметы личных украшений;
- предметы туалета;
- принадлежности для курения;
- предметы для сервировки стола;
- письменные принадлежности;
- принадлежности для часов;
- сувениры.

- *Предметы личных украшений:* кольца, серьги, броши, булавки, браслеты, бусы, кулоны, колъе, медальоны, цепочки.
- *Предметы туалета:* пудреницы, зеркала, флаконы, запонки, булавки для шляп, зажимы для галстуков.
- *Принадлежности для курения:* портсигары, сигаретницы, порттабакн. пепельницы, спичечницы, мундштуки и трубки.
- *Предметы для сервировки стола:* ложки, вилки, ножи, рюмки, бокалы, стопки, графины, сервизы, подстаканники, лопатки для пирожного, кольца салфеточные, солонки и перечницы.

- *Письменные принадлежности:* письменные приборы, ножи для бумаги, стаканы для карандашей, настольные блокноты, ручки и т. д.
- *Предметы для украшения интерьера:* вазы, фигурки, поделки из камня, рога и кости, шкатулки, коллекционные камни и др.
- *Принадлежности для часов:* браслеты для наручных часов, бортовые цепи и шатленки для карманных часов.
- *Сувениры:* памятные медали, нагрудные значки, брелоки, символы и др.

- Классификация по назначению объединяет группы товаров, выполненных из разных материалов (драгоценных и дешевых) различной техникой (ювелирной и не связанной с ней).
- Классификация позволяет систематизировать весь ассортимент товаров для реализации их через торговые предприятия и упорядочить связи торговли с предприятиями-изготовителями.

Систематика по материалам

- 1. Ювелирные изделия - изделия, изготовленные из драгоценных металлов с применением ювелирных камней и без них.
- 2. Художественные изделия из нейзильбера - изделия народных промыслов из нейзильбера, изготовленные вручную с применением ювелирных камней и без них.
- 3. Ювелирная галантерея — штампованные и литые изделия, изготовленные из недрагоценных металлов с недорогими вставками и без них.
- 4. Камнерезные изделия — декоративные и художественные поделки из цветных и поделочных камней с применением металлов и без них.

Деление ювелирных украшений по технологическому признаку

Способов изготовления ювелирных изделий много, и они в немалой степени влияют на внешний облик и стоимость. Для любого производства необходима классификация ювелирных изделий по технологическому признаку, т. е. по технике исполнения.

По технологическому признаку изделия можно разделить на:

- -монтированные,
- -филигранные,
- -литые
- -станочные.

- **К монтированным** относят изделия, изготовленные вручную, а также с использованием штампованных или литых деталей, чеканных или сканных элементов.
- **Филигранные (сканные)** - изделия, изготовленные вручную из гладкой и крученой проволоочной заготовки.
- **Литые** изделия, полученные отливкой в форму с незначительной ручной доработкой. Литые изделия могут имитировать любую технику исполнения (монтировку, филигрань и т. д.).

- **Прессованные и станочно-сборные** — изделия, полученные при помощи различных станков с незначительной ручной доработкой.

Например,

- обручальные кольца, изготовленные на давяльных станках;
- штампованные изделия (кулоны, брелоки и др.);
- цепи, изготовленные цепевязальными станками.

Операции ювелирного производства

Заготовительные операции

- Плавка
- Прокатки и вальцовка
- Волочение
- Штамповка
- Термическая обработка

Монтировочные операции

Выполняются на рабочем месте ювелира:

- Разметка
- Правка
- Пайка
- Отбеливание
- Опиливание
- Выпиливание лобзиком
- Сверление
- Шабрение

Сохранность драгоценных металлов

- Одна из главных задач для всех предприятий ювелирного профиля - сохранность драгоценных материалов.
- Независимо от уровня и подчиненности предприятия, перерабатывающие и применяющие драгоценные материалы, обязаны иметь регистрационное удостоверение территориально-государственной инспекции пробирного надзора на их переработку и применение.

Материалы, подлежащие драгучету:

- 1. Драгоценные металлы (золото, серебро, платина, иридий, родий, рутений, палладий, осмий).
- 2. Сплавы драгоценных металлов (во всех видах).
- 3. Соли, содержащие драгоценные металлы.
- 4. Растворы солей и кислот с содержанием драгоценных металлов.
- 5. Природные ювелирные камни (алмазы, бриллианты, рубины, изумруды, сапфиры, жемчуг, коралл, янтарь).
- 6. Искусственно полученные камни (в виде ограненных вставок, культивированный жемчуг).

- Предприятия должны соблюдать экономию драгоценных материалов и расходовать их в соответствии с нормами расхода.
- Для всех работников, непосредственно участвующих в обработке драгматериалов и их хранении, устанавливается материальная ответственность.
- Ювелирные предприятия оборудуются специальным помещением (смотровой комнатой) для хранения драгматериалов в сейфах.

- Все сейфы и помещения оборудуются системой тревоги и сигнализации, подключенной к центральному пульту.
- Доставка драгматериалов на предприятия и перевозка готовой продукции производятся специальной службой и специальным транспортом.
- Каждое рабочее место ювелирного предприятия обеспечивается ящиками, поддонами, кожухами, фильтрами, пылеулавливателями, отстойниками для максимального полного сбора отходов драгметаллов.

Техника безопасности

- На всех стадиях изготовления и ремонта ювелирных изделий запрещается:
- работать на одном рабочем месте одновременно с различными драгметаллами;
- с драгметаллами разных проб;
- одновременно обрабатывать драгоценные и недрагоценные металлы.
- Не допускается хранение драгоценных металлов совместно с недрагоценными.

- Использование деталей из недрагоценных металлов (стальные пружинки, латунные штифты в браслетах и др.) учитывается по массе и указывается в технических описаниях особо.
- Запрещается применение припоев с содержанием драгоценных металлов для пайки недрагоценных изделий без письменного разрешения вышестоящей организации.
- Передача изделий и полуфабрикатов внутри предприятия с одного участка на другой производится только через склад с документальным учетом по массе и пробе.

Неотделимые отходы драгметаллов:

- водный отстой,
- отработанные напильники,
- отработанные шлифовальные круги и щетки,
- шлифотходы,
- бой тиглей,
- жидкие отходы

сдаются в переработку для последующего извлечения драгметаллов.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

- К производствам повышенной опасности относятся многие отделения ювелирных предприятий, так как рабочим в них приходится иметь дело с горячим металлом и непрерывно вращающимися механизмами.
- В процессе плавки и отжига металла рабочие должны предохранять лицо, руки и одежду от попадания на них раскаленных частиц защитными очками, рукавицами, фартуком и различными защитными устройствами.

- Во время прокатки, волочения и штамповки необходимо следить за тем, чтобы рукава спецодежды (халата) были плотно застегнуты или закатаны, руки рабочего находились вне зоны работы движущихся деталей оборудования, чтобы оборудование использовалось только в исправном состоянии.

- Работы, связанные с применением режущего инструмента.
- Представляют меньшую опасность, потому что производятся вручную. Однако при работе надфилями, шаберами, лобзиками, штихелями необходимо беречь руки от порезов и уколов.
- Изделия же в основном малых размеров, и обрабатывают их в руках или придерживая руками, поэтому во время работы следует избегать касания рукой рабочей части инструмента.

- Операции пайки требуют особой осторожности.
- При утечке газа запрещается: зажигать горелку, включать или выключать электроприборы, производить операции, вызывающие искры.
- Во время пайки на верстаке не должны находиться легковоспламеняющиеся предметы. Раскаленные изделия должны остывать только на специальных подставках из огнеупорных материалов. Переносить их следует пинцетом.

- Все работы, связанные с кислотными и другими разъедающими растворами, должны проводиться в специально оборудованных цехах или участках с вытяжными устройствами.
- Кроме устройств, защищающих рабочего от попадания разъедающих растворов, необходимо пользоваться кислотостойкой спецодеждой.
- При засорении глаз промывают раствором борной кислоты (1 чайная ложка на стакан воды) или кипяченой водой.
- Не рекомендуется при засорении тереть глаз. Если инородное тело извлечь из глаза не удастся, обращаются к врачу.

Пожарная безопасность

Она тесно связана с безопасностью труда.

Основные причины возникновения пожара:

- нарушение правил обращения с легковоспламеняющимися жидкостями и другими материалами;
- неисправность электропроводки;
- несоблюдение правил работы с газопламенными аппаратами и электронагревательными приборами.
- Для предупреждения пожаров необходимо строго выполнять правила пожарной безопасности.

- Постоянно содержать цех и каждое рабочее место в чистоте и порядке; осторожно обращаться с огнем, газопламенными аппаратами, нагревательными приборами, различным электрооборудованием, легковоспламеняющимися материалами.
- Все огнеопасные материалы должны храниться в специальных помещениях и в соответствующей посуде или шкафах.
- Каждый цех должен быть снабжен

