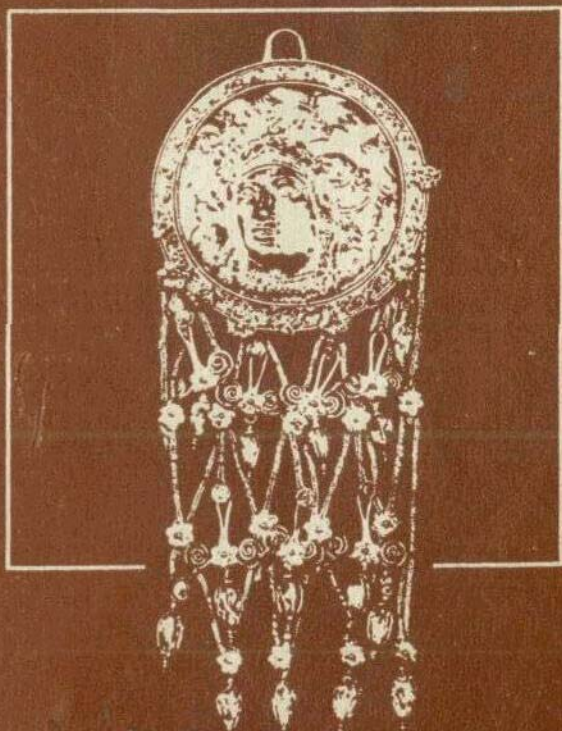


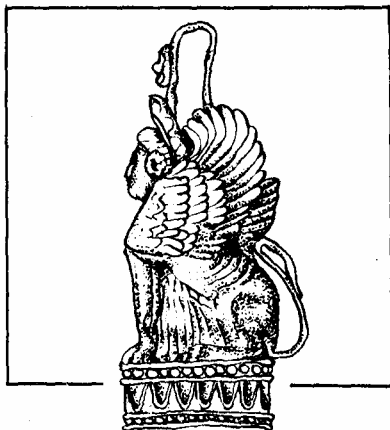
Карел Тойбл

ЮВЕЛИРНОЕ
ДЕЛО



Карел Тойбл

ЮВЕЛИРНОЕ
ДЕЛО



Перевод с чешского
А. Н. Устиновича

Москва
«Легкая и пищевая
промышленность»
1982

ББК 37.27

Т 50

УДК 64:739.2

Научный редактор *П. И. Уткин*

Тойбл. К.

Т 50 Ювелирное дело: Пер. с чеш. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 200 с. с ил.

Книга знакомит читателей с основами ювелирного дела. Рассказывает о простых и благородных металлах, технологии их обработки, различных ювелирных работах. Описывает драгоценные и полудрагоценные камни, а также используемые при изготовлении драгоценностей материалы в соответствии с их применением в ювелирном деле.

Может служить практическим руководством для начинающих ювелиров, рекомендуется специалистам ювелирного дела.

Т 3404000000-081 81-82
044(01)-82

ББК 37.27

6П9.4

© Прага, СНТЛ, 1976 г.

© Перевод. Издательство «Легкая и пищевая промышленность», 1982 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Обработка золота и серебра является старинным ремеслом. В ювелирных мастерских изготавливают и ремонтируют драгоценности, украшения и бытовые изделия из различных благородных металлов (золота, серебра, платины), дополненные полудрагоценными и драгоценными камнями. При постоянном развитии техники трудно овладеть всесторонне всеми тонкостями профессии, поэтому она разделена на несколько специальных отраслей. Однако основным в производстве ювелирных изделий и сейчас остается ручной труд. Прилежность и настойчивость, способности в рисовании и черчении, художественный вкус и чувство композиции являются главными предпосылками для хорошего овладения этим ремеслом.

Ювелир начинает изготовление изделия с подготовки материала для работы, а заканчивает полной его обработкой. Он должен знать свойства благородных металлов, способы обработки, процесс плавки и образования сплавов в соответствии с их характеристиками, назначение и разновидности оборудования, инструментов и вспомогательных приспособлений, основные свойства полудрагоценных и драгоценных камней и их имитаций, правила гигиены и техники безопасности. Ювелир должен овладеть всеми стадиями технологического процесса и техникой изготовления изделий, уметь рационально использовать материал. Драгоценности нельзя ни создать, ни починить стереотипно, работа должна выполняться индивидуально.

Отношение людей к драгоценностям определяется общественным строем, в котором они живут. Сегодняшнее отношение к драгоценностям в нашем социалистическом обществе совершенно иное, чем в предыдущие эпохи. Внимание обращается прежде всего на подлинную красоту и применение вещи, на эстетические стороны и художественную ценность ювелирных изделий, а не на их материальную стоимость.

Книга написана с целью дать работникам, специализирующимся на изготовлении драгоценностей из благородных металлов и драгоценных камней, сжатый, всесторонний обзор профессиональной информации о материале и наиболее важных операциях по всем участкам работы ювелира. Имея за плечами более чем пятидесятилетний опыт работы, автор предлагает эту публикацию прежде всего для

того, чтобы облегчить дорогу молодым мастерам художественного ремесла.

В простой и доступной форме в книге описываются материалы, основные и специальные работы в том порядке, в котором создается ювелирное изделие по мере совершенствования трудовых навыков. Это не научный труд, а систематизированное и суммированное изложение самого главного, что должен знать и уметь ювелир.

Содержание пособия формировалось на основе многочисленных вопросов ряда сотрудников и других заинтересованных лиц. Оно предназначается также для того, чтобы быстро и своевременно информировать читателя без утомительных поисков решений в несистематизированной до сих пор литературе.

Второе издание книги «Ювелирное дело» дополнено и расширено новейшими технологическими сведениями и информацией о развитии художественного ремесла в чешских землях. Оно позволяет углубить теоретические и практические знания и тем самым помогает повысить профессиональную квалификацию ювелира; дает возможность шире познакомить общественность с современным уровнем развития чешского ювелирного дела, которое основывается на славных традициях.

Терминология для физических величин в этом издании приведена в соответствии с СИ. Для измерения плотности (раньше удельный вес) применяется единица $\text{кг}/\text{м}^3$. Химические названия в соответствии с рекомендациями Института чешского языка были подобраны так, чтобы употребить самые повседневные, пусть даже номенклатурные или тривиальные. При первом их употреблении в скобках указываются и другие названия. Отдельные ювелирные термины были оставлены без изменений.

Во втором издании используются в основном новые рисунки, в поисках которых большую помощь оказали многие работники, связанные с ювелирным делом. Поэтому автор считает своей приятной обязанностью поблагодарить за эту помощь работников национальных предприятий и объединений «Солуна», Прага; «Карат», Брно; «Гранат», Турнов; «Прециоза», Турнов; «Злагоков», Тренчин; доктора А. Баурову, доцента инженера И. Бауера, канд. наук М. Йодаса, К. Нойберта, И. Труско, Ф. Тврзо и З. Углиржа.

ИЗ ИСТОРИИ ЮВЕЛИРНОГО ДЕЛА. ЮВЕЛИРНОЕ ИСКУССТВО ВРЕМЕН ВЕЛИКОМОРАВСКОЙ ДЕРЖАВЫ

Замечательным свидетельством высокого уровня развития славянского ювелирного дела в IX в. являются уникальные находки на территории Великой Моравии — в Поганске под Бржецлавом, Нижних Вестоницах и Миккульчицах. С технической точки зрения исполнение этих золотых и серебряных украшений и драгоценностей является очень сложной ювелирной работой. Они украшены изящной филигранью с явным восточно-византийским влиянием. Образцы показаны на рис. 1, 2, 3, 4.

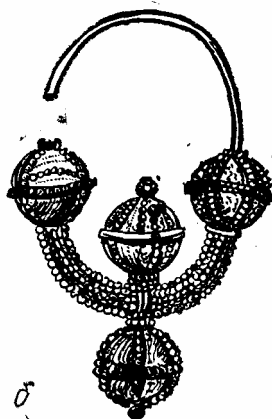
В Археологических памятниках 1870 г. (том 14, с. 556) констатируется, что история ювелирного ремесла в Праге, вероятно, навсегда останется неполной, так как несколько десятилетий тому назад древние рукописи об этом ремесле пропали. Однако никакие другие ремесла в Чехии не могут похвастаться сохранившимися свидетельствами, которые бы достигали столь древних времен; начало всех ремесел окутано загадочным полумраком. Начиная с 1318 г. из пражских ремесел до нас дошли в качестве подтверждающего удостоверение только документы по портняжному ремеслу. А уже за ним идет художественное ремесло — ювелирное дело. Его писанный «Порядок братства» относится к 1324 г. (составлен в бывшей Венской имперской библиотеке).

Ювелиры объединялись в организации, поддерживающие друг друга. Так возникло Ювелирное братство, которое, хотя и было образовано как организация религиозного характера, имело задачу заботиться и о светских интересах своих членов.

Из его распорядка (устава) мы узнаем об обязанности членов товарищества. В соответствии с уставом все прихожане должны были собираться в помещении, которое определял мастер. В случае ссоры между членами товарищества мастер был одновременно и арбитром и судьей. Строго предписывалось не разглашать тайн общества. Устав устанавливал также условия доброкачест-

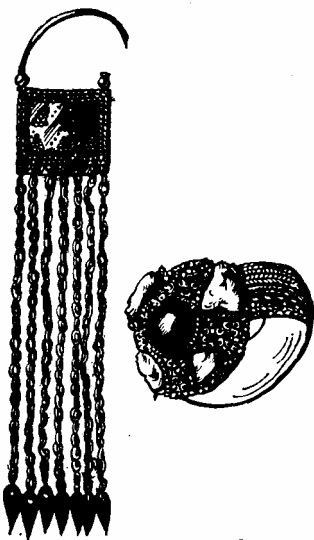


а



б

Рис. 1. Золотая пуговица (а) и сережка (б). Поганско под Бржецлавом, из могилы у первого костела.



а

б

Рис. 2. Серебряная позолоченная сережка с цепочками (а) и перстень (б). Поганско под Бржецлавом.

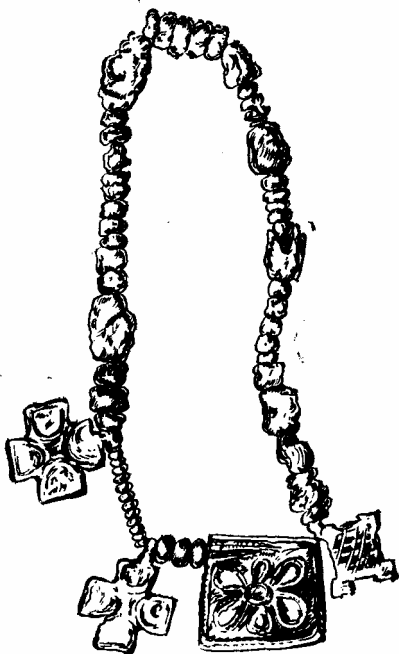


Рис. 3. Стеклоное ожерелье с серебряной капторгой (коробочкой со святыми мощами). Из могильника около Нижних Вестониц.

Рис. 4. Серебряный наконечник. Микульчицы, из могилы у первого костела.



венной работы и тариф, в соответствии с которым оценивался труд ювелира.

Этот устав содержал только основные положения, которые с приобретением практического опыта должны были дополняться. То, что для пражских ювелиров было в то время привычкой, обычаем, стало обязательным для всех ювелиров и в остальных чешских городах.

С 1366 г. ювелиров начинает контролировать монетный двор. Контроль за чистотой золотых и серебряных изделий осуществляет братство — избранные старшие мастера, уполномоченные минцмастером и подчиняющиеся также ему. Изделия разрешалось создавать только из проверенных или произведенных монетным двором сплавов. Установлены были и пробы: у золота 20 каратов ($=833,33/1000$), у серебра 15 лотов ($=937,5/1000$).

В значительной степени развитию ювелирного дела способствовало обилие местных благородных металлов. Золото добывали, промывая речной песок (особенно на Отаве, где существовали самые богатые залежи), позднее также подземной разработкой в Книне, Йиловом, Кашперских Горах и в других местах. Залежи серебра очень значительными были в Кутна-Гора, когда-то известном центре горного дела, металлургии и чеканки монет, в Пришибраме, Рудогоржи у Яхимава и в Моравии в окрестностях Йиглавы.

Как отмечает летописец Нестор (монах Киево-Печерского монастыря, 1051 г.), чешское серебро посылали даже в Преслав, который в X в. был резиденцией болгарских царей.

С приходом христианства возрастает значение красоты и декоративности художественных изделий. Стали производить культовую утварь, чеканить монеты; одновременно росла и потребность в этих изделиях господствующего класса феодалов.

Сначала ювелирные предметы изготовлялись в монастырях и княжеских дворах. Их производители жизненно не зависели от этого труда и занимались им в свободное время. Ювелирные изделия, например перстни, короны, цепи, оружие, жезлы, символизировали особое общественное положение высшей знати и духовенства и должны были быть наивысшего качества.

В Чехии, богатой тогда золотом и серебром, это было делом нелегким. В старых записях говорится, что уже в 1052 г. золотых дел мастер Коята был послан князем Бржетиславом I в Старый Болеслав, чтобы работать там при капитуле. О высоком уровне художественной зрелости и деятельности чешских ювелиров свидетельствует ряд сохранившихся памятников, найденных в церковных кладях и музейных коллекциях.

Из свободного объединения, каким было братство, с дальнейшим развитием ремесла возникла корпорация общественно-правового характера, называемая цехом. В цехе были установлены строжайшие законы, правила и статуты. Чтобы ремесленные изделия соответствовали установленному качеству, от каждого, кто хотел стать мастером, требовалось создать мастерское произведение и тем самым доказать свое право производить ювелирные изделия. Бракоделов не терпели; если кто-либо был пойман на этом, то у него конфисковывали товар и инструменты для работы. Далее цеховой устав содержал предписания об учениках и подмастерьях, о чистоте сплавов золота и серебра и клеймении изготовленных изделий.

Однако расцвет чешского ювелирного дела приходится на 1346—1378 гг. — правление короля Карла IV, который с редкой благожелательностью относился к пражским ювелирам. Нередко одаривал их, особенно скульптурными изображениями покровителя ювелиров святого Елигия (находятся в собрании Национального музея). Самым замечательным памятником той эпохи является святовацлавская корона (корона святого Вацлава) чешских королей, которую Карл IV поручил изготовить пражским ювелирам в 1346 г.

Во времена гуситских войн ремесла, производящие предметы роскоши, приходят в упадок и возрождаются только в период правления Ягеллонов (польско-литовской династии). Особой популярностью пользовались

перстни, которые носили на всех пальцах левой руки и на трех пальцах правой руки. Как свидетельствуют церковные инвентарии тех времен, в большом количестве производились литургические принадлежности. Огромные чудовища (хостомицкое, богданечское, соботецкое, седлецкое высотой 1 м) выделяются не только величиной, но и прекрасным исполнением и художественным решением.

Вершины своего развития ювелирное дело Чехии достигло в XVI в. В период правления короля Рудольфа развились многие виды искусства. Рудольф был и щедрым покровителем ювелирного дела. Как явствует из цеховых предписаний, кроме 50 придворных ювелиров в Праге было 210 мастеров, к искусству которых предъявлялись высокие требования.

Золотых или серебряных дел мастер начинал работу с подготовки материала и заканчивал полным изготовлением изделия, включая обработку поверхности, гравирование, чеканку, закрепление драгоценных камней и эмалирование. Он производил самые разнообразные ювелирные изделия: личные украшения, чаши, кубки, столовые приборы и т. д. Чешские коронационные драгоценности в этот период также обогатились искусно обработанными скипетром и имперским яблоком. Среди придворных ювелиров был целый ряд известных художников и знаменитых мастеров.

На рис. 5 изображена печать ювелиров Малого города в Праге.

Тридцатилетняя война привела в упадок процветающее чешское ювелирное дело. Исчезла роскошь прежних времен, утратилось высокохудожественное мастерство. Популярностью стали пользоваться бросающиеся в глаза массивные драгоценности, ценимые больше за свой вес и цену металла, чем за исполнение и качество драгоценных камней. В XVII—XVIII вв. ювелирное дело влачило жалкое существование. Впрочем, не всегда. Перстни позднего Возрождения, гравированные и чеканные табакерки, филигранные украшения, барочные монстры в церковных сокровищницах и музеях служат тому доказательством. В период первой промышленной выставки в Праге в 1791 г. наблюдается новый подъем ювелирного искусства.

В начале XIX в. ювелирное дело вновь возродилось благодаря производству изделий из чешских гранатов.

Рис. 5. Печать ювелиров
Малого города в Праге
1650 г.



«Национальный драгоценный камень» завоевал популярность, и ювелирные изделия из чешского граната стали известны и почитаемы во всем мире. Чешский гранат благодаря своим исключительным качествам — красоте цвета, шлифовке, широкому применению во многих видах украшений — получил большое признание на многих выставках. Подлинный расцвет производства драгоценностей из граната начался в 40-х годах и достиг вершины в 80—90-х годах XIX столетия; гранат доминировал над металлом, приобретая оригинальные формы. В Праге в то время было 104 мастера, 584 рабочих и 446 учеников, полностью занятых производством и поставками изделий для нескольких крупных экспортных фирм.

Пражская юбилейная выставка 1891 г. представила замечательные образцы украшений из граната чешского производства. Впрочем, на этой же выставке были показаны и украшения из южночешского драгоценного камня влтавина (молдавита). Успеху чешского ювелирного дела способствовало также профессионально-техническое обучение молодежи в государственной ювелирной школе в Турнове (основана в 1884 г.), государственной художественно-промышленной школе в Праге (основана в 1885 г.), а позже в Пражском профессиональном ювелирном училище (основано в 1896 г.), существовавшем под патронатом Коммерческой и промышленной палаты.

На юбилейной выставке в Праге, состоявшейся в

1908 г., чешские ювелиры впервые выставили изделия в отдельном павильоне (ювелирном), воздвигнутом Чешским земским промышленным обществом и установленном на территории выставки за промышленным дворцом.

В круговороте жизни мода постоянно требует чего-то нового, даже если это «новое» уже когда-то было. Самой древней производственной техникой является филигрань. Своего расцвета она достигла во времена Римской империи. В несколько измененном виде эта техника применялась некоторое время после первой мировой войны.

После 1928 г., когда пробирным законом было разрешено применять белое золото вместо дорогой платины, производство украшений (т. е. производство бриллиантовых изделий) достигло такого уровня, что чешские изделия стали успешно конкурировать с зарубежными товарами.

В 30-е годы под влиянием кубизма в ювелирном деле появились новые формы. Позже пришли оригинальные, революционные идеи, которые позволили по-новому обрабатывать металл и камень.

После 1945 г. эти тенденции усилились. Технический прогресс позволил перенести на материалы идеи, осуществить которые еще 10 или 15 лет тому назад было невозможно (рис. 6, 7, 8).

Наступил век атома, кибернетики и космонавтики. Человеческий гений выдумывает машины и приборы невероятного совершенства, создаются и фантастические ювелирные изделия и приспособления, облегчающие их изготовление.

Ювелирное дело — типичное ручное производство — сегодня не может обойтись без современной техники, ускоряющей и совершенствующей труд ювелира. Поэтому ювелиры в целях модернизации производства внимательно следят за всеми техническими новинками, используя сведения прежде всего из области машиностроения, электротехники, металлургии и химии.

Осваивается технологическое оборудование для производства бесшовных драгоценных предметов кольцевой формы, т. е. обручальных перстней и браслетных колец. Применяются новые методы при пайке золотых и серебряных изделий. Проволоку из благородных металлов стали теперь обрабатывать последовательным переключением валков. Серийное производство усовершенствовано

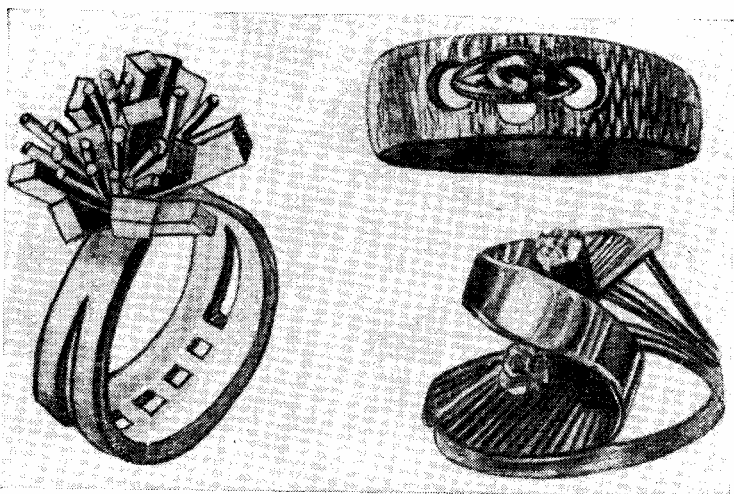


Рис. 6. Перстень «Фантазия».

Рис. 7. Перстень модерн (Солуна, Прага).

Рис. 8. Перстень модерн (Солуна, Прага).

и ускорено центробежным литьем по выплавляемой восковой модели (рис. 6, 7, 8). Отделочные работы ведут с помощью самого различного оборудования. Готовые изделия полируют в галтовочных барабанах и чистят в ультразвуковых моечных машинах. Металлизация (золочение, покрытие серебром, гальваническое покрытие родием) протекает в гальванических электролитических установках, освежение и гальваническая полировка — в последующих аппаратах.

Для современной обработки поверхности служат автоматические обрабатывающие станки — фрезерные станки с алмазными инструментами. Широко применяются различные пластмассы, которые заменяют классические материалы для упаковки.

Наряду с внедрением новых методов и приспособлений в ювелирном деле постоянно совершенствуется и старое оборудование.

Новыми находками обогатился также ассортимент драгоценных камней. В 1954 г. на Цейлоне был найден

зеленый прозрачный эканит. В 1967 г. в Танзании был открыт исключительно красочный хрусталь, названный танзанитом.

Значительного прогресса удалось достичь в производстве искусственных камней. Созданы искусственные изумруды, рутилы, звездчатые разноцветные корунды и другие камни необычных тонов, которые не встречаются в природе. На мировом рынке в наше время предлагается новый драгоценный камень — синтетический бриллиант под названием YAG, превосходящий по своей красоте все искусственные драгоценные камни. Коммерческое название этого камня — Астролит, чехословацкое изделие называется Космолит.

Новая техника постепенно находит применение и при шлифовке драгоценных камней. Камни некоторых разновидностей и форм поддаются шлифовке большими сериями на станках. Камни сверлят ультразвуком, особо прочные — с помощью лазера.

Однако несмотря на то, что технический прогресс оказывает все большее влияние на развитие производственной технологии в ювелирном деле, основой этого художественного производства останутся навсегда творческие идеи и проекты, неразрывно связанные с мастерством человека и тысячелетней традицией.

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.

При нормальной температуре это твердые вещества (за исключением ртути), непрозрачные, плавкие, более или менее тягучие и ковкие. Некоторые металлы можно до известной степени вытянуть в длину в проволоку, ковкие выковать повторными ударами молотка или раскатать под давлением валков в длину и ширину — в лист.

Следующие важные качества металлов: твердость (от восковой до алмазной), цвет (золото — желтое, медь — красная, остальные — белые, серые), теплопроводность и электропроводность, температура плавления, блеск (не-

которые металлы можно отшлифовать до необычайно сильного блеска) и плотность (от 590 до 22 500 кг/м³).

По плотности металлы делятся на легкие — плотностью ниже 5000 кг/м³ и тяжелые — плотностью выше 5000 кг/м³. В зависимости от действия кислорода на металлы они делятся на благородные (драгоценные) и простые. Благородные металлы под воздействием кислорода воздуха не изменяются (они на воздухе устойчивы), простые металлы окисляются (оксидируются).

Из благородных металлов наиболее ценными для ювелирных работ являются золото, серебро, платина и палладий; из обыкновенных металлов — медь, никель, цинк, кадмий, олово, свинец, железо и алюминий.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. Плотность 19 300 кг/м³, температура плавления 1064,43° С, тяжелый металл желтого цвета.

Золото в природе в основном находится в свободном состоянии в виде зерен или чешуек; встречается в кварцевых золотоносных жилах или в различных горных породах, в наносных отложениях, которые образовались в результате выветривания или смывания золотоносных пород. В виде самородков золото встречается очень редко. В Советском Союзе за последнее время было найдено несколько самородков массой от 1877 до 14 150 г. Самый большой из известных нам самородков был найден в Виктории на юго-востоке Австралии. Вес его составлял 70,9 кг. Иногда в небольших количествах золото встречается и в колчеданах, например в Чехии на горе Роудни у Либоуни под Блаником (железном колчедане — пирите). Золото извлекают, во-первых, из наносных отложений промывкой (вымыванием), во-вторых, из горных пород шахтной разработкой. Во время амальгамации золото (из раздробленной руды) смачивается ртутью, образуя амальгаму, из которой ртуть отделяется. Из тщательно раздробленной золотоносной породы золото извлекают также раствором цианида калия, т. е. с помощью химической реакции (цианизации). Из образовавшегося раствора комплексного цианида металлы затем осаждаются цинком или электролизом. Наиболее крупные месторождения золота находятся в СССР, Южной Африке, Канаде, Северной Америке и в Австралии.

Золото отличается великолепным желтым цветом и сильным блеском. Оно очень пластичное, тягучее и ковкое, устойчиво к температуре воздуха и более высоким температурам; золото весьма устойчиво к химическим воздействиям; оно растворяется лишь в «царской водке» (три части соляной кислоты на одну часть азотной кислоты), в селеновой кислоте и в цианиде калия или цианиде натрия при наличии окислителя.

Чистое золото — мягкое (твердость 2,5) и при использовании очень быстро изнашивается. Поэтому в ювелирном деле золото применяется в виде сплавов с другими металлами. Тем самым повышается его твердость и прочность, снижается температура плавления и получают различные цветовые оттенки. Такое смешивание металлов называется легированием. При добавке большего количества меди и меньшего количества серебра получают красное золото, при добавке большего количества серебра и меньшего меди — желтое золото, при добавке никеля или палладия — белое золото.

Содержание (количество) драгоценного металла в сплаве приводится в тысячных долях. Чистое золото имеет пробу 1000/1000. Старинным мерилем золота был карат; чистое золото равняется 24 каратам (1 карат = 41,666 г — табл. 1).

Содержание чистого металла в сплавах для товарного производства устанавливается государством. В ЧССР для ювелирных изделий из золота установлены следующие пробы: № 1 — 986/1000, № 2 — 900/1000, № 3 — 750/1000, № 4 — 585/1000 и № 5 — 375/1000 чистого золота.

Из золота пробы № 1 чеканили только дукаты (червонцы — прим. пер.), из золота пробы № 2 — большинство золотых монет, из золота пробы № 3 изготавливают предметы на заказ. Наибольшее распространение получила проба № 4 — 585/1000, т. е. 14 каратов.

В ЧССР изделия из драгоценных металлов обязательно представляют в испытательные лаборатории для официальной проверки пробы и официального клеймения. На каждом ювелирном изделии ставят регистрируемые производственные знаки и пробирные клейма (цифрами, например 585).

Содержание чистого золота в сплаве устанавливают методом испытания, который основывается на травлении

Таблица 1. *Пробы золота*

Тысячные	Караты	Плотность*, кг/м ³	Температура плавления, °С
41,667	1		
83,333	2		
125,000	3		
166,667	4		
208,333	5		
250,000	6	11910	От 780 до 880
291,667	7	12320	
333,333	8	12720	От 800 до 900
375,000	9	13140	
416,667	10	13550	
458,333	11	13950	
500,000	12	14360	
541,667	13	14770	
583,333	14	15180	От 850 до 900
625,000	15	15590	
666,667	16	16000	
708,333	17	16400	
750,000	18	16810	
791,667	19	17220	
833,333	20	17640	
875,000	21	18050	
916,667	22	18470	
958,333	23	18890	
1000,000	24	19300	1064
Белое от 585 до 750	От 14 до 18	От 16000 до 20000	От 1300 до 1420

* Плотность сплавов меняется пропорционально примесям.

сплава различными приготовленными реактивами. Это так называемая **быстрая проверка чертой**. Зачищенным местом исследуемого предмета на пробирном камне ос-тавляют золотые окрашенные штрихи. Стеклойной па-лочкой поперек штрихов последовательно растирают кап-ли пробирных кислот (для золота пробы 750, 585 и 333/1000) так, чтобы отдельные жидкости не соедини-лись. Если зачищенный сплав содержит 750/1000 частей золота или больше, то цвет черты под этими кислотами не изменится. Черта сплава 585 пробы изменит окраску под кислотой для золота 750 пробы и вскоре исчезнет, то же произойдет и с чертой сплава 333 пробы золота,

которая не изменяется только под кислотой для золота 333 пробы. Золотая черта не изменяется тогда, когда нанесенная пробирная кислота соответствует чистоте исследуемого материала. На простых металлах под действием указанных пробирных кислот появляются небольшие пузырьки и штрихи через несколько секунд исчезают. Сплавы из меди приобретают зеленоватую окраску.

Основной пробирной кислотой для золотых сплавов является химически чистая азотная кислота, которая на штрихи пробы свыше 500/1000 не действует. Если черта исчезает частично (окрашивается в бурый цвет), то сплав имеет пробу ниже 500/1000 золота, если не останется совсем следов и черта полностью исчезнет, то этот предмет сделан из простого металла. Содержание чистого золота в сплаве устанавливается сравнением воздействия пробирных кислот на черту испытуемого предмета и штрихи пробирных игл, приблизительно одинаковых по чистоте и цвету.

Пробирный камень — булыжник — представляет собой мелкозернистый кремнистый сланец густого черного цвета. Пробирные штрихи испытуемых металлов удаляют кусковой пемзой, а камень мягко смазывают растительным маслом. Пробирной кислотой для сплава свыше 500/1000 служит смесь азотной и соляной кислот с дистиллированной водой в определенных пропорциях, для более низкой пробы используют разбавленные азотные кислоты.

Точно пробу золотых сплавов определяют в государственных пробирных лабораториях и аффинериях лабораторной проверки в результате сложных технологических процессов (в огне).

Для имитации золота, так называемого дубля, служит материал, в состав которого в качестве основного компонента входит сплав меди, покрытый пленкой золота толщиной не менее 8 мкм (1 мкм — 1/1000 мм). Пленка на ядро навальцовывается механическим способом, наносится гальваническим путем (электрохимическим) или распылением расплавленного металла.

Серебро. Плотность 10 500 кг/м³, температура плавления 960,8° С, цвет белый.

Серебро в природе в чистом виде встречается редко, в основном в соединениях с серой. В Пришибраме его получают из минерала галенита. Больше всего серебра до-

бывается в Северной Америке, Мексике, Канаде, Перу, Австралии и Испании. Серебро — самый белый металл с сильным блеском, по ковкости и тягучести уступает только золоту. Серебро более твердое, чем золото (твердость 3), из всех металлов наилучший проводник тепла и электричества. Серебро устойчиво к действию воздуха и воды. Однако под воздействием серного пара или сероводорода темнеет. Легко растворяется в азотной кислоте. С ртутью амальгамируется.

Для производства ювелирных изделий чистое серебро не применяется, его используют в сплавах с другими металлами. В ЧССР установлены следующие пробы: № 1 — 959/1000, № 2 — 925/1000, № 3 — 900/1000; № 4 — 835/1000, № 6 — 750/1000 серебра.

Старым мерилom чистоты (пробы) сплава серебра был лот; 16 лотов = 1000/1000, 1 лот = 62,5 тысячной доли.

Серебро, так же как и золото, проверяется на пробирном камне с помощью специально приготовленного раствора двуххромовокислого калия в разбавленной серной кислоте. Штрихи под этим раствором изменяют окраску в соответствии с количеством чистого серебра в сплаве — от белого до ярко-красного цвета. Пробирная кислота для золота низких проб (до 585) растворяет серебряные штрихи полностью, кислота до 750 пробы золота оставляет вместо штрихов сине-белый кашеобразный осадок серебряной хлористой соли. Аффинерии и государственные пробирные лаборатории ведут точные проверки пробы серебра с помощью химического анализа.

Нейзильбер имитирует серебро — это белый сплав меди, цинка и никеля; плавится при температуре 1000° С. Применяется для изготовления дешевых украшений, декоративных предметов, столовых приборов и т. д.

Платина. Плотность 21450 кг/м³, температура плавления 1769° С, цвет серо-белый.

Платина — белый металл с серым оттенком, очень ковкий, устойчив к действию воздуха и к кислотам. В природе встречается в крупинках с примесью золота, никеля, меди и других металлов платиновой группы (палладий, родий, рутений, иридий и осмий). Самые богатые месторождения платины находятся в СССР, Канаде, Колумбии, Южной Африке, на Аляске (США) и в Конго.

Платина отличается особой плотностью. На ртуть не реагирует, растворяется только в горячей «царской водке», при взаимодействии с которой образует хлорид платины. Платина плавится в кислородно-водородном пламени или в электрической печи. От прокаливания не теряет своего цвета. Ювелирная платина имеет установленную законом пробу 950/1000; с прибавкой палладия платина становится более белой, с примесью осмия или иридия — более твердой. Она дороже золота.

Проверка платины на пробирном камне аналогична проверке сплавов золота. В качестве пробирной кислоты применяется смесь «царской водки» с нитратом калия или йодидом калия.

Первые куски платины привез в Европу Дон Антонио де Уллоа из Колумбии в 1735 г. Этот новооткрытый металл не вызвал интереса ни своим невзрачным цветом, ни своими свойствами. Вскоре все же оказалось, что платина, примешанная к золоту, не меняет его свойств и что этот «обман» не обнаруживается.

Из опасения, что недобросовестные люди будут таким образом обесценивать золото, колумбийские власти запретили добычу платины, которая тогда не имела собственной никакой цены. Только сорок лет спустя, когда химики нашли способ определения платины в сплаве с другими металлами, ее добыча была разрешена, и все же платина добывалась лишь в небольших количествах, потому что ее качества не были достаточно хорошо известны.

Использование платины в науке и в промышленности продвигалось медленно в зависимости от прогресса в технологической обработке платины. Только в 70—80-х годах XVIII столетия были выработаны приемы прокаливания платины.

До 1819 г. основное количество платины, используемой в Европе, получали из южноамериканских месторождений. В том же году было открыто огромное месторождение на Урале, и Россия вошла в число самых известных производителей этого металла. Платина находила все более широкое применение, ее цена поднялась со 100 франков за 1 кг в 1810 г. до 36 000 франков в 1938 г.

В 1830—1840 гг. в России чеканили платиновые монеты в 3, 6 и 12 руб., люди, однако, их приняли неохотно —

они были слишком тяжелые. Теперь они являются нумизматической редкостью.

До 1914 г. на Россию приходилось 95% общего мирового производства платины (9762 кг в год). В 1935 г. самым крупным производителем стала Канада с добычей 8200 кг в год. В 1939 г. было добыто приблизительно 15000 кг платины. На мировой рынок СССР и Канада поставляли платину примерно в одинаковых количествах.

Кроме ювелирного дела и зубоврачебной техники платина нашла применение в электротехнической и химической промышленности.

Палладий. Плотность $11\,970\text{ кг/м}^3$, температура плавления 1552°C , цвет серо-белый.

Палладий — отливающий серебром металл, относится к платиновой группе. В природе встречается, как правило, в сплавах с платиной. Его используют главным образом как примесь в платиновых сплавах и в сплаве белого золота.

Белое золото в ювелирном производстве является самой подходящей заменой дорогой платины. От платины его отличают при помощи пробирной смеси, состоящей из одной доли азотной кислоты и одной доли соляной кислоты. При этом штрихи белого золота растворяются.

ДРУГИЕ МЕТАЛЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЮВЕЛИРНОМ ДЕЛЕ

Ознакомимся только с теми металлами, с которыми мы встречаемся в ювелирном деле и использование которых связано или с обработкой благородных металлов, или с применением их в качестве примесей для разных сплавов.

Медь. Плотность 8960 кг/м^3 , температура плавления 1083°C , цвет красный.

Медь редко встречается в чистом виде, ее добывают главным образом из медных руд и колчеданов. К самым крупным поставщикам меди относятся Соединенные Штаты Америки, Канада, Чили, Зимбабве и Конго. В СССР медь встречается в небольшом количестве в Вернержовицах, Вечкове у Хацлержа и в Словакии.

Медь имеет своеобразный красивый цвет. Это очень ковкий и тягучий металл. Медь не сваривается, ее можно соединять только пайкой, хорошо полируется. В чи-

стом виде (без примесей) медь является после серебра самым лучшим проводником тепла и электрического тока. На сухом воздухе при нормальной температуре окисляется медленно, однако в огне чернеет, создавая на поверхности твердые окиси, именуемые окалиной, которые при обработке меди ломаются и облупливаются. На влажном воздухе и в земле медь покрывается зеленым налетом гидроокисного карбоната, ярь-медянской или патиной. В азотной кислоте быстро растворяется с выделением оранжевых ядовитых паров (окислов азота), образуя раствор азотнокислой меди.

В ювелирном деле медь часто используют для различных вспомогательных работ и для производства вспомогательных материалов, но главным образом в сплавах золота и серебра, а также для получения разных сплавов с простыми металлами. Наиболее употребляемые из них: латунь — 64—72% меди и 36—28% цинка; томпак — 85—90% меди и 15—10% цинка; бронза — 75—85% меди и 25—15% олова; нейзильбер — 50—68% меди, 31—19% цинка и 19—13% никеля.

Никель. Плотность 8900 кг/м³, температура плавления 1453° С, цвет белый.

Никель — твердый с серебряным отливом металл, устойчивый к действию влажного воздуха, магнитный. В виде металла встречается только в сплаве с железом в метеоритах. Добывается в основном из канадского пентландита, имеющего бронзовую окраску, из медного колчедана и из зеленого гарниерита в Новой Каледонии. Месторождения никелевых руд имеются в Советском Союзе, Индии, Норвегии и Греции. Самая богатая никелем руда — никелин, которая, однако, встречается редко.

Чистый никель используется как примесь в белозолотых сплавах и пакфонге — так называемом китайском серебре (сплав меди, цинка и никеля).

Цинк. Плотность 7133 кг/м³, температура плавления 419,5° С, цвет голубовато-серый.

Цинк — хрупкий металл. В чистом виде не встречается. Поставщиками цинка являются Америка, Австралия, Канада, ГДР, ФРГ, Мексика, Италия и Польша. Цинк быстро окисляется, растворяется в кислотах и горячих щелочах, хорошо сплавляется с другими металлами. Его применяют как примесь в некоторых сплавах,

а также для приготовления паяльной «воды» и для затягивания (заполнения) серебряных шарниров.

Кадмий. Плотность 8650 кг/м³, температура плавления 320,9° С, цвет голубовато-серый.

Кадмий — металл, похожий на цинк, но более твердый, сопровождает цинковые руды, его применяют для производства легкоплавких сплавов, особенно припоев, так как он снижает температуру плавления на 15%.

Олово. Плотность 7290 кг/м³, температура плавления 231,9° С, цвет серебристо-белый.

Олово — очень мягкий и ковкий металл. Оно имеет кристаллическую структуру. При нормальных условиях окисляется медленно, растворяется во всех кислотах. В чистом виде не встречается. Редуцирует углеродом путем сплавления угля с касситеритом — коричнево-красной, с алмазным блеском, очень твердой и необычайно тяжелой рудой. Экспортируется олово в основном из Малайзии, Индии, Боливии, Нигерии и Конго. В небольшом количестве добывается в Циновце в Северо-Западной Чехии.

В чистом виде олово почти не применяется. Как правило, его используют в виде сплава со свинцом; таким сплавом является, например, мягкий припой с низкой температурой плавления (180—200° С). Оловянным пеплом полируют мрамор, стекло, сталь; его используют также в качестве примеси для изготовления непрозрачной эмали.

Свинец. Плотность 11 340 кг/м³, температура плавления 327,4° С, цвет голубовато-серый.

Свинец — мягкий металл (твердость 1,5), его можно царапать ножом. Он самый тяжелый из простых металлов. У свинца сильный металлический блеск, который теряется от окисления на воздухе. Металл обладает высокой пластичностью. В серной и соляной кислотах растворяется только на поверхности, причем образовавшийся сульфат (сернокислая соль) или карбонат свинца (оба вещества мало растворимы в воде) препятствуют дальнейшему растворению металла.

Чистый свинец в природе встречается очень редко. Его получают главным образом из галонита. Наиболее богатые залежи свинца в Соединенных Штатах Америки, Канаде, Австралии, Мексике, Индии, ФРГ и Югославии. В СССР свинец добывается около Пржибрама.

В ювелирном деле свинец используют на подкладки для чеканки, для изготовления чашек для протравы, щечек для тисочков и щипцов, а также в качестве примеси для оловянного припоя.

Железо. Плотность 7874 кг/м^3 , температура плавления 1539°С , цвет голубовато-белый.

Чистое железо встречается только в метеоритах. Все остальное железо добывается из руды. Наиболее богат железом черный зернистый магнетит (магнитный железняк) из Советского Союза (с Урала) и Швеции. Другая железная руда — гематит (черный с красными штрихами), залегает в Северной Америке, Англии, Испании, ГДР и ФРГ. Наиболее распространенная руда лимонит встречается во Франции и Люксембурге. Шпатовый железняк (сидерит) добывают в Швейцарии и Словакии, шамозит — в Чехии, возле Нучиц и Эдиц. Для промышленных нужд железо является самым необходимым металлом.

При нормальной температуре и на сухом воздухе железо почти не изменяется. На влажном воздухе и в воде на его поверхности быстро образовывается ржавчина, при нагреве — сине-черная окалина.

В кислотах растворяется, хорошо куется, а также сваривается.

Под сталью подразумевается техническое ковкое железо. В результате закалки, т. е. раскаливания докрасна до $700\text{—}800^\circ \text{С}$ и резкого охлаждения (путем быстрого погружения в холодную воду, масло или другую жидкость), сталь приобретает твердость, но одновременно становится хрупкой; у закаленных предметов твердость и хрупкость снимается (возвращается вязкость) с помощью так называемого отпуска. При постоянном нагревании над пламенем горелки (без копоти) на поверхности отполированной стали постепенно выступают следующие цвета: при температуре 200°С — светло-желтый, который при 240°С приобретает более темный оттенок; при 250°С — коричневатый и при 260°С — коричнево-красный. При 270°С появляется пурпурно-красный цвет, который при 285°С приобретает фиолетовый (лиловый) оттенок, при 295°С — темно-голубой и при 330°С изменяется на серо-зеленый. Желтый отпуск (приблизительно 220°С) делает предметы твердыми и хрупкими (например, бритвы), при голубом отпуске (приблизительно

290° С) предметы становятся более мягкими и пружинистыми (например, пилы и перья).

Инструменты для ювелирных работ в основном делают из стали.

Алюминий. Плотность 2698,9 кг/м³, температура плавления 660,24° С, цвет белый.

Алюминий (глиний) — самый распространенный в природе металл. В чистом виде алюминий не встречается; добывается путем электролиза из минерала боксита. Основные месторождения находятся во Франции, Северной Америке, Венгрии, Югославии, Италии и Гайане.

Под воздействием кислот и щелочных гидроокисей алюминий сильно портится. Это очень тягучий металл, который хорошо сваривается. От коррозии алюминий и его сплавы (из них изготавливают мелкую бижутерию) защищают анодированием (анодная оксидация).

Ртуть. Плотность 13 520 кг/м³, цвет серебристо-белый.

Ртуть — единственный металл, который находится в жидком состоянии при нормальной температуре. Замерзает при $-38,89^{\circ}\text{C}$, а кипит при $+357,25^{\circ}\text{C}$. Чистая ртуть встречается в виде капель в горных породах. В основном добывается из ртутных рудников, из сернистой ртути в Испании, Италии, Югославии, Мексике и Канаде, в ЧССР (в Словакии).

Ртуть в соединении с металлами дает жидкие, тестообразные или застывшие амальгамы, из которых ее выделяют путем прокаливания или обжигания.

Ртуть используется для получения золотой и серебряной амальгам, для горячего золочения и серебрения и при гальванической металлизации. Ртутные пары очень ядовитые (ртуть испаряется и при нормальной температуре), поэтому работа со ртутью и с различными ртутными заготовками требует чрезвычайной осторожности.

СПЛАВЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Для того чтобы получить новые необходимые свойства изделий, например более высокую прочность или пластичность, используются сплавами благородных металлов с другими металлами. Такие сплавы называются легированными. Важно, что при этом экономятся дорогие благородные металлы, так как в качестве легирующих

Таблица 2. Разноцветные сплавы золота (в тысячных)

Цвет	Au	Ag	Cu	Ni	Zn	Pb
Светло-желтый	585	320	95	—	—	—
Желтый	585	280	135	—	—	—
Темно-желтый	585	230	185	—	—	—
Розовый	585	140	275	—	—	—
Красный	585	70	345	—	—	—
Красный	585	51	364	—	—	—
Зеленый	587	390	23	—	—	—
Белый (тверже)	585	—	185	155	75	—
Белый (мягче)	585	185	—	—	80	150
Желтый	750	122	123	—	—	—
Средний	750	85	165	—	—	—
Красный	750	60	190	—	—	—
Зеленый	750	250	—	—	—	—
Белый	750	—	55	155	40	—

Примечание. Таблица с названиями, символами и атомной массой элементов расположена на с. 196—197

элементов используются более дешевые металлы (серебро, медь, никель, цинк и др.). Одновременно достигается и разнообразная цветовая окраска сплавов в соответствии с современной модой (табл. 2).

Вычисление проб и лигатур. Сплавы благородных металлов, из которых изготавливаются ювелирные изделия, должны своей пробой, т. е. содержанием чистого металла в сплаве, соответствовать действующим предписаниям. Важно в совершенстве овладеть умением вычислять пробы для того, чтобы, с одной стороны, уметь приготовить лигатуры различных сплавов, а с другой — рационально использовать благородные металлы.

Приходится также часто встречаться с необходимостью повысить или снизить пробу (перевод определенной пробы в пробу, установленную законом) или подсчитать среднюю пробу нескольких слитков. Для этих целей служат разные пересчетные таблицы, которых, однако, для всех случаев в практике должно было бы быть великое множество, и на то, чтобы отыскать нужные пробы и массу, потребовалось бы больше времени, чем на своевременное и точное вычисление.

Приведенные примеры из практики служат руководством и образцом таких вычислений (проба пишется самой простой десятичной дробью, например, 585 тысячных — 0,585).

1. Необходимо подсчитать, сколько чистого металла содержится в сплаве, если проба сплава известна.

Надо определить массу сплава (или предмета) и полученные данные умножить на пробу.

Пример а. Сколько чистого золота содержится в 25,6 г сплава 0,750 пробы?

$$25,6 \cdot 0,750 = 19,20.$$

В 25,6 г золота 0,750 пробы содержится 19,20 г чистого золота.

Пример б. Сколько чистого серебра содержится в 1520 г сплава 0,835 пробы?

$$1520 \cdot 0,835 = 1269,20.$$

В 1520 г сплава 0,835 пробы содержится 1269,20 г чистого серебра.

Пример в. Сколько чистой платины содержится в 8,45 г сплава 0,680 пробы?

$$8,45 \cdot 0,680 = 5,746.$$

В 8,45 г сплава 0,680 пробы содержится 5,746 г чистой платины.

2. Из чистого металла необходимо сделать сплав определенной пробы.

Пример а. Сколько золота 0,585 пробы получится из 14,50 г чистого золота?

Умножаем массу чистого металла на 1000, а результат делим на пробу, которую хотим получить:

$$14,50 \cdot 1000 / 585 = 24,786.$$

Из 14,50 г чистого золота получается 24,786 г золота 0,585 пробы. С последним незначительным остатком на практике не считаются и количество округляется с понижением на пять сотых грамма.

Пример б. Какова масса сплава серебра 0,800 пробы, состоящего из 500 г чистого серебра?

$$500 \cdot 1000 / 800 = 625.$$

Сплав серебра 0,800 пробы будет иметь массу 625 г.

3. Сплав более высокой пробы необходимо переплавить в сплав государственной пробы.

Массу сплава умножаем на его пробу (результат равняется массе чистого металла в сплаве) и делим на пробу, которую хотим получить.

Пример а. Имеется 10,14 г золота 0,900 пробы, а необходима проба 0,585. Сколько примеси надо добавить?

$$10,14 \cdot 0,900 / 0,585 = 15,60.$$

Итого получаем 15,60 г золота 0,585 пробы; разница между общей массой сплава 0,585 пробы и первоначальной массой золота 0,900 пробы составляет необходимое количество примеси: $15,60 - 10,14 = 5,46$.

К 10,14 г золота 0,900 пробы прибавляем 5,46 г примеси (в пропорции соответственно требуемого цвета сплава) и при общей массе 15,60 г получаем в данном случае 0,585 пробу.

Пример б. Из 480 г серебряных монет 0,900 пробы требуется изготовить сплав с содержанием 0,800 серебра. Сколько меди надо прибавить?

$$480 \cdot 0,900 / 0,800 = 540.$$

Надо прибавить 60 г меди.

4. Низкую пробу необходимо обогатить более высокой пробой, чтобы получить среднюю пробу.

Пример а. Сколько золота 0,900 пробы надо прибавить к 46 г золота 0,560 пробы, если требуется получить сплав 0,585 пробы?

От пробы, которую мы хотим получить, вычитаем более низкую пробу, которую имеем: $585 - 560 = 25$. Этот остаток умножаем на массу $25 \cdot 46 = 1150$.

Из пробы, которую используем для обогащения, вычитаем пробу, которую желаем получить: $900 - 585 = 315$.

$$\text{Разделим: } 1150 / 315 = 3,65.$$

К 46 г золота 0,560 пробы надо прибавить 3,65 г золота 0,900 пробы, получится всего 49,65 г золота 0,585 пробы.

Убедимся в том, что вычисление сделано правильно.

В 46,00 г золота 0,560 пробы содержится 25,760 г чистого золота, в 3,65 г золота 0,900 пробы содержится 3,285 г чистого золота, тогда в 49,65 г золота 0,585 пробы будет 29,045 г чистого золота.

Эту задачу можно решить также другим способом: от пробы, которую мы хотим получить, вычитаем низшую пробу, которую должны повысить, и результат делим на разность между более высокой пробой и пробой, которую необходимо получить. Результат равен количеству примеси на 1 г.

Пример б. Из сплава золота весом 192 г 0,520 пробы надо получить сплав 0,750 пробы. Сколько чистого золота следует добавить?

$$(750 - 520) / (1000 - 750) = 230 / 250 = 0,92 \text{ г.}$$

$$0,92 \cdot 182 = 176,64; 192,00 + 176,64 = 368,64.$$

К 192 г золота 0,520 пробы надо прибавить 176,64 г чистого золота и сплав 0,750 пробы будет иметь общую массу 368,64 г.

Проверим правильность решения:

$$+ 192,00 \cdot 0,520 = 99,84$$

$$+ 176,64 \cdot 1,000 = 176,64$$

$$368,64 \cdot 0,750 = 276,48 \text{ (г чистого золота).}$$

5. Высокую пробу надо расплавить более низкой пробой, чтобы получить среднюю пробу.

Пример. Сколько золота 0,250 пробы надо прибавить к 14 г золота 0,750 пробы, если требуется получить сплав 0,585 пробы?

$$- 750 : 585$$

$$\underline{585 : 250}$$

$$165 : 336 = 0,4925; 0,495 \cdot 14 = 6,895.$$

Проверим правильность решения:

$$+ 14,000 \cdot 0,750 = 10,50$$

$$+ 6,895 \cdot 0,250 = 1,72$$

$$\underline{20,895 \cdot 0,585 = 12,22}$$

К 14 г золота 0,750 пробы надо прибавить 6,895 г золота 0,250 пробы; в итоге получим 20,895 г золота 0,585 пробы.

6. Вычисление средней пробы нескольких слитков разных проб.

Суммарное содержание чистого металла в отдельных сплавах, разделенное на общую массу сплавов, дает среднюю пробу сплавов.

Пример а.

$$\begin{array}{r}
 + \quad 50 \text{ г пробы } 0,900 = 45 \text{ г чистого металла} \\
 + \quad 40 \text{ г пробы } 0,750 = 30 \text{ г} \quad \gg \quad \gg \\
 + \quad 30 \text{ г пробы } 0,500 = 15 \text{ г} \quad \gg \quad \gg \\
 + \quad 20 \text{ г пробы } 0,250 = 5 \text{ г} \quad \gg \quad \gg \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 140 \text{ г слитка} = 95 \text{ г чистого металла} \\
 95 : 140 = 0,6785.
 \end{array}$$

Слиток массой 140 г будет иметь пробу 0,6785.

Пример б.

Плавлением смешаем 480 г серебра 0,625 пробы с 800 г серебра пробы 0,750 и 720 г пробы 0,925. Какой пробы будет слиток?

$$\begin{array}{r}
 + \quad 480 \text{ г} \cdot 0,625 = 300 \text{ г чистого серебра} \\
 + \quad 800 \text{ г} \cdot 0,750 = 600 \text{ г} \quad \gg \quad \gg \\
 + \quad 720 \text{ г} \cdot 0,925 = 666 \text{ г} \quad \gg \quad \gg \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 2000 \text{ г слитка} = 1566 \text{ г чистого серебра} \\
 1566 : 2000 = 0,783.
 \end{array}$$

Слиток серебра будет иметь 0,783 пробу.

Проверим правильность решения:

пробу умножаем на массу: $0,783 \cdot 2000 = 1566$ г чистого серебра.

Для пересчета определенной массы, например с 0,585 пробы в чистый металл или наоборот — с 1,000 в 0,585 пробу, пользуются табл. 3.

Пример а.

Сколько чистого золота содержит слиток массой 321,70 г 0,585 пробы?

$$\begin{array}{r}
 + \quad 300,00 = 175,50 \\
 + \quad 20,00 = 11,70 \\
 + \quad 2,00 = 0,585 \\
 + \quad 0,70 = 0,409 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$321,70 = 188,194$$

Слиток массой 321,70 г 0,585 пробы содержит 188,194 г золота.

Пример б.

Сколько граммов золота 0,585 пробы дадут 27,50 г чистого золота?

$$\begin{array}{r}
 + \quad 20,00 = 34,188 \\
 + \quad 7,00 = 11,963 \\
 + \quad 0,50 = 0,854 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$27,50 = 47,005$$

Таблица 3. Перевод пробы и массы

0,585	1,000	1,000	0,585	0,585	1,000	1,000	0,585
Масса в г				Масса, в г			
1,00	0,585	1,00	1,709	15,00	8,775	15,00	25,641
2,00	1,170	2,00	3,418	20,00	11,700	20,00	34,188
3,00	1,755	3,00	5,127	30,00	17,550	30,00	51,282
4,00	2,340	4,00	6,836	40,00	23,400	40,00	68,376
5,00	2,925	5,00	8,545	50,00	29,250	50,00	85,470
6,00	3,510	6,00	10,254	60,00	35,100	60,00	102,564
7,00	4,095	7,00	11,963	70,00	40,950	70,00	119,658
8,00	4,680	8,00	13,672	80,00	46,800	80,00	136,752
9,00	5,265	9,00	15,381	90,00	52,650	90,00	153,846
10,00	5,850	10,00	17,094	100,00	58,500	100,00	170,940

27,50 г чистого золота дадут 47,005 г золота 0,585 пробы. Переносом десятичных знаков на соответствующее место и дополнительными нулями отделяются десятые части, сотые части, десятки, сотни и тысячи граммов.

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ В ЮВЕЛИРНОМ ДЕЛЕ

КАК ВЫГЛЯДИТ ЮВЕЛИРНАЯ МАСТЕРСКАЯ

Ювелирная мастерская должна быть просторной и светлой и оборудована так, чтобы потеря драгоценного материала сводилась к минимуму. Деревянные, дощатые и паркетные полы непригодны, так как щели поглощают много материала. Линолеум — слишком мягкое покрытие для пола, так как мелкие опилки втаптываются в него. Чтобы воспрепятствовать прямому контакту обуви с полом, на него кладут решетчатую циновку, потому что на обуви переносится много материала. Практичен пол из силолита* или из других пластмасс, скошенный к улавливающему стоку с фильтром. Пол следует заметать влажными деревянными опилками и периодически споласкивать. Для хранения половой щетки лучше всего использовать металлические бочки. Стены мастерской должны быть гладкими, облицованы ша-

*Магнолита — прим. пер.

мотными плитами или покрыты лаком. Драгоценная пыль на таких стенах не задерживается, и их легко протирать.

Порядок на рабочем месте, особенно на рабочем столе, способствует повышению выработки и экономии материала. Если различные инструменты небрежно разбрасывать между напильниками и надфилями, то они быстро испортятся. Исключительное внимание следует уделять захватывающим кожаным*. Инструменты, особенно остроконечные, могут проколоть кожу. Значительно повредить кожу могут также прогар от раскаленного ободка оправы, шарика, звена цепочки или искра от углей, что приведет к потере драгоценного металла, поскольку мелкие опилки могут пройти даже сквозь незаметные дырки. Щипцы, ножницы, рукоятки напильников от потных рук становятся влажными, поэтому к ним прилипают опилки и затем легко рассыпаются.

ПЛАВКА

В плавильном цехе должно быть много воздуха, а вентиляция — целесообразной; воздушное течение при отливке вредно. В плавильном цехе не должно быть много избыточного прямого света; частичное затемнение облегчает плавильщику наблюдение за плавкой металла и позволяет выбрать правильный момент его отливки, который наступает тогда, когда поверхность расплавленной массы делается спокойной, чистой, глянцевой до зеркального блеска. Навык глаза и опыт плавильщика заменяют приборы для измерения температуры.

Основное количество материала плавится в графитных или шамотных тиглях — в печах с высокой теплопроводностью. Самой лучшей считается электропечь. Ее преимущество заключается в чистоте, сокращении времени плавки и возможности регулировки температуры. Плавильные печи с газовой топкой не обладают такой теплопроводной способностью, как коксовые печи, в которых для нагрева металла используется металлургиче-

*Имеется в виду кожаный фартук ювелирного верстака, в который собираются во время работы отходы драгоценного металла (опилки, стружки) — *прим. научн. редактора.*

ский (остравский)* кокс. Газовый кокс для этой цели не годится. Небольшое количество золота и серебра плавят на древесном или искусственном угле, изготовленном из специальной огнеупорной смеси, а также с помощью механической паяльной трубки. При плавке можно применять бензиновую горелку или бытовой газ. Недостаточный расплав бывает причиной большинства дефектов, которые обнаруживаются при дальнейшей обработке сплавов и следствием которых являются потери драгоценного металла.

Потери при плавке бывают разные. При плавке чистых (электролитически чистых) металлов потери получаются незначительные. У легированных сплавов потери значительно больше, особенно если в качестве примесей используются металлы легкоплавкие, например цинк или кадмий. Поэтому необходимо учитывать выгорание уже при легировании и возникшую убыль возмещать соответствующим количеством металла для повышения исходной массы сплава.

Необходимое условие изготовления сплавов благородных металлов с отличными механическими свойствами — применение при легировании электролитических или, по крайней мере, чистых примесей металлов (серебра, меди, цинка, кадмия) и восстановительных, окислительных и рафинированных примесей (буры, селитры, поваренной соли, соды, поташа и т. д.)**. При плавке надо сохранять соответствующую последовательность: прежде всего плавить металлы с более высокой температурой плавления, затем уже добавлять металлы легкоплавкие или из них готовить так называемую лигатуру (цинк связать с медью в латунь = 36% Zn + 64% Cu, кадмий 30% Cd + 70% Ag). После нескольких переплавок возникают потери в массе из-за выгорания легкоплавких примесей, а проба повышается от 2 до 5 тысячных.

Очень сложным является производство белозолотых сплавов, которые гораздо чувствительнее других цветных сплавов золота. Редко удается простой переплавкой белозолотых отходов сделать сплав снова обрабаты-

*Имеется в виду Остравский буроугольный бассейн, расположенный на севере Чехии — *прим. пер.*

**Флюсов — *прим. пер.*

емым. Белое золото можно изготовить в пределах от 0,333 (8 каратов) до 0,833 (20 каратов) пробы. Его основной примесью являются никель или палладий.

Расплавленный металл (сплав) отливают в литейные формы (металлические изложницы)* в виде листа или проволоки. Изложница предварительно нагревается и покрывается тонким слоем масла. После охлаждения и удаления остатков химических примесей с поверхности слитка материал поступает для дальнейшей обработки в мастерскую.

ПРОКАТКА

Прокатка — один из методов обработки металла. При прокатке металл обрабатывают обжатием между вращающимися валками. В результате обжатия длина заготовки увеличивается, а ее сечение уменьшается. Для прокатки листового металла валки делают гладкими, а для прокатки проволоки в валках вытачивают проточки**, соответствующие по сечению профилю прокатываемой проволоки. Зазор между валками регулируют в соответствии с требуемым сечением заготовки.

Непременным условием производства качественного материала и сокращения потерь при прокатке являются гладкие, полированные валки прокатных станов. Прокатка вызывает у некоторых сплавов довольно значительную потерю массы. Например, пластина чистого золота массой 5 кг толщиной 15 мм, которую прокатывают до толщины 0,5 мм, теряет приблизительно 1—1,25 г, так как чистое золото непрочное, оно истирается на валках, особенно на крупных или с проточками. Сплавы, прочность которых повышена примесями других металлов, теряют металла значительно меньше. Сплавы с большим содержанием меди, т. е. красное золото, теряют в массе только при выгорании, так как на их поверхности образуется окалина или чешуйки, которые легко отделяются и опадают. То же самое происходит с белозолотыми сплавами, если в качестве примеси применяется никель, и со сплавами более низких проб, легированных бронзой, например с золотом, проба которого равна 8 каратам.

*Кокли — прим. пер.

**Ручья — прим. пер.

Наиболее часто встречающиеся дефекты листового металла — пузыри и трещины — появляются в процессе прокатки. Причинами их появления обычно являются плохая плавка и отсутствие промежуточного отжига, возвращающего металлу мягкость. Небольшие заусенцы возникают также при прокатке, когда в материал проникают посторонние тела, например стальные опилки. Нередко они плохо закатываются в металл, откалываются и портят его поверхность. Часто заусенцы обнаруживаются уже при окончательной обработке, т. е. при полировке, и тогда не остается ничего другого, как дефектное место отшлифовать или замаскировать декоративной гравировкой.

Проволоку получают прокаткой или волочением в матрицах-фильтрах. Стальные матрицы имеют конусообразные (сходящиеся) полированные отверстия разных форм: круглые, овальные, трехгранные или четырехгранные, ножевые, полукруглые и т. д. Толстую проволоку протягивают на так называемых волочильных станах*, тонкую, как правило, — на несложных механизмах с двумя катушками (с одной проволока сматывается, а на другую наматывается)**. При вытяжке постепенно уменьшается диаметр проволоки и увеличивается ее длина. Перед волочением затвердевшую проволоку отжигают. Перед вытяжкой проволоку смазывают воском или салом. Матрицы для самой тонкой проволоки изготавливают из алмаза или корунда и закрепляют в латунных пластинах. Матрицы требуют к себе особого внимания, их необходимо периодически прочищать, чтобы в отверстиях не оседали мелкие частички, например песчинки, твердые пылинки.

Дефекты у проволоки бывают такого же происхождения, что и у листового металла. Предположение, что трещины при дальнейшей прокатке или волочении зарубцуются сами, — ошибочно. Трещины, наоборот, углубляются, заусенцы отламываются, и проволока в таком месте может лопнуть, надорваться или выйдет с браком (с изъяном).

После каждого механического воздействия сплав твердеет и приобретает упругость, между тем как его

*Ручные волочильные станы — *прим. пер.*

**Барабанные волочильные станы — *прим. пер.*

гибкость и прочность уменьшаются. Правильным отжигом* металлу возвращается его первоначальная мягкость. Раньше металл отжигали в огне древесного угля. В современных подготовительных цехах больших предприятий промежуточный отжиг проводят в специальных печах с регулировкой температуры**. В небольших мастерских для отжига применяют паяльные горелки-пистолеты, а в качестве основания для укладки заготовок*** древесный уголь или асбестовые плитки. Имея определенный опыт, можно и таким способом достигнуть удовлетворительных результатов отжига. Конечно, уровень температуры, который здесь является наиболее важным, можно определить только приблизительно. Так, например, для хорошего отжига сплавов белого золота требуется температура 700—720° С, т. е. нагрев до красноты. Практикой достигается, по крайней мере, приблизительная оценка. При температуре 600° С сплав приобретает темно-красную окраску. Перегрев сплава до розового или даже до белого цвета воздействует на него более пагубно, чем недостаточный отжиг. Неправильным является также неравномерный отжиг.

Быстрое охлаждение**** придает некоторым сплавам мелкозернистость и необходимую однородность структуры. Сплав охлаждают путем погружения заготовки в холодную воду или в слабый травильный состав. Хорошей закалочной средой является спирт. Отдельные сплавы рекомендуется охлаждать постепенно на воздухе. Сплавы обрабатывают только после полного охлаждения. Из практики известно, а металлографическими экспериментами доказано, что сплав, прокатанный под большим давлением и при нагреве, становится мягким быстрее, чем сплав, прокатанный медленно под небольшим давлением. Очень важно также удерживать постоянное направление прокатки проволоки или металлического листа. При точном соблюдении основных правил обработки материала получают доброкачественные полуфабрикаты, значительно сокращаются также потери массы и времени в дальнейшем производственном процессе.

* Т. е. термообработкой — *прим. пер.*

** Муфельная печь — *прим. пер.*

*** Подкладки — *прим. пер.*

**** Закалка — *прим. пер.*

ПРОПИЛИВАНИЕ

Пропиливание лобзиком пилой при изготовлении ювелирных изделий справедливо считается высокохудожественной работой. При этом требуется хорошая наблюдательность и терпеливость. Плохим разрезанием можно испортить хорошо выполненное изделие. Пропиливание требует в общем незначительных физических усилий. Для работы необходимы лобзик и острые пилки: мелкие или крупные (от 8/0 до 6 номера) в зависимости от заготовки. Лучше пользоваться твердым полотном; мягкое быстро портится, и им трудно работать. Мягкими полотнами трудно также удерживать направление. Однако твердые полотна легко ломаются. Хорошие свойства лобзика заключаются в его державках. Гайки, с помощью которых полотно крепится в зажимных губках лобзика, надо затягивать только вручную и ни в коем случае не пользоваться при этом щипцами, так как их можно перетянуть (сорвать резьбу).

Орнамент или украшенную монограмму перед пропилкой предварительно следует нарисовать. Прямые линии и изгибы надо рисовать одним четким контуром, а если рисунок неточен, то лучше его стереть и нарисовать заново. Предмет при распиливании крепко придерживают левой рукой в горизонтальном положении (для этого уместно заранее приготовить опору). Вниз полотно направляют с легким нажимом; при движении полотна вверх предмет слегка приподнимают (чтобы не сломать пилку). Лобзик держат легко в правой руке перпендикулярно вырезаемому материалу. При резке пилку постоянно продвигают вперед.

При грубой резке, когда точность резки необязательна, пилку смазывают пчелиным воском. При резке мягких предметов это делать не рекомендуется, иначе опилки закрывают чертеж, а сдуть их невозможно, поскольку они прилипают к смазке (воску). Если пилка затупилась, ее следует заменить новой, более острой.

ОПИЛИВАНИЕ

Опиливанием устраняют излишки материала, создают гладкую поверхность, придают заготовке определенную форму и достигают нужных размеров. Метод опи-

ливания основывается на том, что острое зерно напильника срезает (обламывает) мелкие частички опиливаемого материала. Для ювелирного дела, которое по своему характеру и производственной технологии относится к художественному ремеслу, ручная обработка напильником наиболее показательна.

Новый напильник перед первым употреблением необходимо натереть древесным углем, намочить спиртом и прожечь. После того как спирт сгорит, напильник следует почистить мягкой щеткой. Такая обработка позволяет устранить остатки масла в промежутках между насечками напильника, куда собираются частицы обрабатываемого материала. Забитый стружкой напильник очищают металлической щеткой.

Перед опиливанием в зависимости от обрабатываемого материала подбирают напильник. Форма напильника должна соответствовать форме обрабатываемой поверхности. Напильники различаются по форме, зернистости и размеру. Опиливаемый предмет плотно зажимают в тисочках, чтобы он не сдвинулся от усилий, которые затрачивают при работе с напильником. Движения должны быть равномерными и ровными; к заготовке напильник прижимают при движении от себя!

Хрупкие металлы опиливают иначе, чем мягкие. Твердый материал опиливают грубым напильником, мягкий — с более мелкой насечкой. Перед окончанием опиливания пользуются мягким напильником. Тем самым добиваются лучшей формы поверхности и одновременно предохраняют ее от царапин. Острым скребком зачищают поверхность только в направлении борозд напильника; если соскабливать поперек борозд, то поверхность становится волнистой, теряет блеск.

Напильники и надфили бывают самой разнообразной формы: круглые, плоские, четырехгранные, мечевидные, полукруглые, трехгранные, ножовочные, цилиндрические и т. д. Кроме того, напильники бывают вогнутые или выпуклые * различной формы, а также стежковые с желобками разной толщины. Крупные грубые напильники называют рашпилями (терками).

*Конусные или обратноконусные — *прим. пер.*

ПАЙКА

Пайка является одной из основных операций в ювелирном деле. При помощи пайки соединяют металлические детали, находящиеся в твердом состоянии, посредством расплавленного металла, так называемого припоя, имеющего более низкую температуру плавления, чем соединяемый материал.

Золотые припой

В ювелирном деле применяют специальные припои, представляющие собой смеси золота, серебра, меди, кадмия и цинка. Составы различных припоев приведены в табл. 4—8.

Таблица 4. Золотой припой

Цвет	Золотой припой (в тысячных)					Температура плавления, °С	Температура начала плавления, °С
	Au	Ag	Cu	Cd	Zn		
Темно-желтый	750	—	150	82	18	822	793
Желтый	750	22	128	82	18	804	778
Светло-желтый	585	100	200	94	21	776	744
Бледно-желтый	585	105	210	100	—	780	751
Желтый	585	115	230	70	—	831	792
Темно-желтый	585	125	250	—	40	854	816
Желтый (мягкий)	585	115	185	115	—	752	735
Красно-желтый	585	100	175	115	25	740	732
Красный	585	42	253	98	22	793	748

Таблица 5. Золотой припой (в г) для ремонта ювелирных изделий (легкоплавкий, проба 0,413)

Цвет	Желтое золото 0,585	Красное золото 0,585	Чистое серебро	Мягкая латунь
Желтый	6,0		2,0	1,5
Красный		6,0	2,0	1,5

Таблица 6. Серебряный припой

Качество	Серебряный припой (в тысячных)		
	Ag	Cu	Zn
Твердый	700	215	85
Полутвердый	666	233	101
Средний	583	250	167
Мягкий	383	313	304

Таблица 7.
Серебряный припой (в %)

Качество	Чистое серебро	Латунь*
Очень твердый	12	4
Твердый	12	5
Средний	12	6
Мягкий	12	7

* Чистая, мягкая; латунный чугун не применяется.

Таблица 8. Припой для пайки серебряных предметов высших проб (более 925/1000)

Припой (в тысячных)					Температура плавления, °С
Серебро	Медь	Алюминий	Цинк	Олово	
800	62	—	94	44	789
800	80	5	80	35	786
800	60	5	92	43	777
800	40	5	103	52	765

Примечание. Припой эти прокатываются, однако по своим качествам они хрупкие (крошатся), поэтому требуют частого промежуточного отжига. Их можно применять также для предметов, предназначенных для эмалировки.

Платиновые припой

Для работы с платиной имеются специальные платиновые припой, которые производят в аффинериях*, имеющих соответствующее оборудование, индивидуальное производство запрещено законом. Очень твердые кислот-

*Государственные мастерские или крупные предприятия по переработке драгоценных металлов и их сплавов. Аффинирование— очищение металла от примесей, выделение золота или серебра из их сплавов; наиболее употребительный способ — растворение сплавов в концентрированной серной кислоте — *прим. научн. ред.*

но-пламенные припои для платиновых предметов готовят из 80% белозолотого сплава (супера, который содержит 0,150 палладия) или 80% белозолотого сплава II категории качества. Легкоплавкий припой состоит из 7,28 г чистого серебра и 2,72 г чистой платины. Припоем, состоящим из 3 частей палладия и 7 частей серебра, можно паять изделия в обычном газовом пламени (температура плавления 1225°С). Припой, состоящий из 4 частей палладия и 6 частей серебра, имеет температуру плавления 1290°С и плавится в кислотном пламени.

Для пайки в пламени необходимо иметь:

- а) удобные, легкоплавкие припои;
- б) буру, которая предохраняет поверхности соединяемых деталей от окисления;
- в) подкладку, на которой предмет нагревается;
- г) горелку, в пламени которой припой расплавляется до жидкого состояния.

Надо использовать как можно меньше припоя. Характерной особенностью припоя является температура плавления. При пайке следует всегда пользоваться минимум двумя припоями: твердым — с высокой температурой плавления и мягким — легкоплавким. Удобно иметь также и третий припой — средний. Припои различных температур плавления применяют последовательно, потому что поверхности соединяемых деталей, если они твердо соединились, при дальнейшей пайке уже не сдвинутся, а припой не расплавится.

Следует запомнить основное правило: в начале пайки следует всегда использовать твердые припои, особенно в тех местах, которые позже наверняка подвергнутся давлению (например, при креплении драгоценных камней). Мягкие припои предназначаются для заключительных операций. При очень сложных работах желательно применять также средние припои, температура плавления которых лежит между твердоплавкими и мягкоплавкими припоями.

Температура плавления каждого припоя обязательно должна быть ниже (на 80°С и более) температуры плавления основного материала. Даже так называемый твердый припой, используемый при основных операциях, должен быть сравнительно легкоплавким. Если припой хороший, то при повторной пайке он растекаться не будет. Золотой припой должен подходить или быть близ-

ким по цвету основному материалу, т. е. сохранять его окраску. Соответствующим изменением соотношения примесей можно получить различные цветовые оттенки припоя. Однако они успешно применяются только в сплавах очень высокого качества, поэтому им следует уделять больше внимания.

Легировать припой рекомендуется исключительно чистыми, электролитически чистыми металлами. При изготовлении припоя металлы плавят последовательно в зависимости от температуры их плавления. Например, сначала плавят золото и медь, затем добавляют серебро, а перед самым окончанием плавки — цинк или кадмий. Перед разливкой в нагретые и смазанные маслом формы расплав размешивают. Во время прокатки на заданную толщину припой осторожно и равномерно обжигают, чтобы в дальнейшем он не крошился. После обжига припой протравливают (в слабом растворе серной кислоты), а затем уже окончательно прокатывают; золотой припой прокатывают до толщины 0,25 мм, серебряный — 0,35 мм. Перед употреблением (нарезкой) припой следует обезжирить, т. е. очистить, обработать наждаком или скребком.

Хорошо защищенные поверхности соединяемых деталей смачивают в местах, предназначенных для пайки (также и наструганные кусочки припоя), бурой, которая предохраняет металл от окисления. Буру растирают в чистой миске так, чтобы она окрасила воду в цвет разведенного молока. Под толстый слой борной каши припой не проникнет и не затечет за места пайки металла. После пайки предмет протравливают.

В качестве подкладки, на которой нагревается предмет, используют различные материалы: древесный уголь*, асбест** или искусственный уголь, изготовлен-

*Применение древесного угля в ювелирном деле известно с давних времен поскольку древесные угли были важнейшим вспомогательным сырьем при добыче металла. Первоначально его получали (карбонизировали) на кострах. Костры представляли собой высокие штабеля дров, прикрытых землей и дерном. Дрова поджигали снизу, а из боковых отверстий струи воздуха направляли так, чтобы дрова не сгорели, а только обуглились. Прибыль от подобного метода составляла примерно 20% от всех сожженных дров. Сегодня твердое дерево карбонизируют (насухо дистиллируют) в закрытых камерах специальных печей.

**Асбест (горный лен) — минерал волокнистого строения. До-

ный из специальной смеси. Широкое применение в качестве подкладки нашел древесный уголь: он легкий, в его поры хорошо проникает пламя горелки. Если надо нагреть одновременно весь предмет, то под него подкладывают решетку из железной (плетеной) проволоки.

Чтобы спирт или бытовой газ горели ровным пламенем, для этого используют горелку (длина горелки около 26 см, диаметр трубки примерно 1,5 мм), которая создает необходимое ветвистое или остроконечное пламя. Широкое распространение получили паяльные пистолеты. Ими можно направить пламя в любое место и достичь большой экономии газа.

Для мягкой пайки применяют припой из смеси олова и свинца (17 : 10 — плавятся при температуре от 180 до 200°С) и паяльной воды (насыщенный раствор цинка в соляной кислоте). В некоторых случаях при мягкой пайке используют раскаленный паяльник, т. е. медный колышек на металлическом стержне с рукояткой (называется кульмой).

Монтажные вспомогательные приспособления для пайки

Идеальным вспомогательным приспособлением для соединения различных приготовленных частей изделий является искусственный материал фиксотерм. Он служит в качестве подкладки для монтажа и пайки и заменяет воск или пластилин, используемые для сборки отдельных деталей с дальнейшей заливкой гипсом. Фиксотерм в стеклянной форме легко дозируется, очень экономичен и исключительно гигиеничен. Надо отбелить необходимое количество фиксотерма, опустить на минуту в воду и сильно прогреть, чтобы масса равномерно намокла. Соответствующим слоем размазать эластичную массу по решетке из плетеной проволоки или по противню с большим количеством отверстий (для пропуска пара), затем собрать на ней детали и спаять их на огне.

бывается в Канаде, Советском Союзе, а также в Южной Африке. Небольшие месторождения асбеста имеются в Словакии под Дубишном. Употребляется для производства огнеупорных тканей (защитных костюмов и рукавиц), в ювелирном деле используется в качестве подкладки для отжига и пайки.

После тепловой обработки подкладку можно использовать неоднократно, т. е. до тех пор, пока она не потеряет эластичность.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПАЯЛЬНЫЕ И ПЛАВИЛЬНЫЕ ФЛЮСЫ

Самое неблагоприятное воздействие на расплавленный металл при пайке и плавке оказывает воздух. Задерживают или препятствуют влиянию воздуха вспомогательные химические средства — паяльные и плавильные флюсы. Они обеспечивают безупречную пайку и плавку металла или, по крайней мере, существенно облегчают работу. Это (после металлов) самые необходимые материалы, с которыми встречается начинающий ювелир с первых дней своей учебы.

Бура (тинкал) — химически сложный раствор тетрабората натрия. В природе встречается в некоторых озерах Тибета, Боливии и Невады. Вырабатывается из соды и натуральной борной кислоты или из природных боратов. В качестве шлаковой добавки порошковая бура способствует сплавлению обычных металлов с благородными и препятствует поступлению воздуха к расплаву. Кристаллическую (кусковую) буру, растертую с водой в миске из обожженной глины, используют при пайке. Расплавленная бура растворяет окислы металлов и очищает поверхность спаиваемых деталей. Раствор сильно нагревают, чтобы с кристаллов испарилась вода. Вздутия можно ограничить применением переплавленной (кальцинированной) буры в чистой посуде.

Борная кислота имеет схожие с бором свойства, в виде порошка используется при пайке и плавке. Если полированный предмет потерял при пайке на огне свой блеск, то его смачивают в борной кислоте. После охлаждения глазурированную массу, образовавшуюся в результате нагрева борной кислоты, удаляют слабым раствором протравы или горячей водой.

Натриевая селитра (чилийская селитра) — азотно-кислый натрий. Грубая неочищенная селитра добывается из обширных открытых месторождений в пустыне на севере Чили. Мелкозернистая селитра белого цвета служит в качестве очищающей среды при плавке металла.

Флюорон — текучая добавка при огненной пайке. Применяется вместо буры без обычного травления между несколькими пайками или в качестве добавки: несколько капель добавляют в растертую буру, чтобы нанесенный припой лучше затекал в труднодоступные места и места, случайно недостаточно очищенные. Флюорон готовят из 80 частей дистиллированной воды, 7 частей буры, 7 частей фосфористого натрия, 4 частей нашатыря и 2 частей борной кислоты. Для искусственной окраски в раствор добавляют небольшое количество уранита, который окрашивает жидкость в зеленый цвет.

Паяльная вода применяется для мягкой пайки оловом и представляет собой насыщенный раствор хлористого цинка в соляной кислоте.

Паяльную воду готовят в специальном помещении (подальше от огня), иначе едкий дым (смесь хлористого водорода, водяного пара и водорода), который выделяется в процессе реакции, может легко воспламениться. Брызги кислоты также могут быть опасны. Процесс приготовления паяльной воды следующий: узкую ленту тонкого цинкового листа, свернутую в спираль, постепенно опускают в фарфоровую или каменную ступку с кислотой до тех пор, пока на поверхности не перестанут образовываться пузыри, а цинк полностью не растворится. Профильтрованную жидкость сливают в стеклянную емкость с притертой пробкой.

КИСЛОТЫ

Во всех случаях, когда кислоты взаимодействуют с металлами, они оказывают на них большое влияние. Работа с кислотами требует особой осторожности. Кислоты разбавляют в следующей последовательности: тонкой струйкой кислоту вливают в воду (не наоборот), при этом смесь помешивают и затем охлаждают.

Серная кислота (витриоль) H_2SO_4 — маслянистая жидкость, бесцветная, без запаха, тяжелая, очень едкая, ядовитая. В концентрированном виде растворяет все металлы, в том числе серебро и палладий.

При обработке золота и серебра водный раствор серной кислоты в соотношении примерно 1 : 30 (1 часть технической серной кислоты на 30 частей воды) используют в качестве протравы для травления металлов. После

плавки с поверхности слитков благородных металлов раствором серной кислоты удаляют окислы меди и остатки химических добавок. При производстве или ремонте ювелирных изделий им растворяют глазурированный слой расплавленной буры или борной кислоты.

Протраву хранят в каменных, фарфоровых, стеклянных или свинцовых сосудах. Влажная и горячая протрава действует очень быстро (пары не вдыхать!). После ее применения предмет необходимо прополоскать в воде.

Соляная кислота представляет собой водный раствор газа хлористого водорода HCl *. Техническая кислота — жидкость желтого цвета **; чистая кислота — бесцветная жидкость с резким характерным запахом, дымящаяся на воздухе (белый ядовитый дым). Добывается непосредственным сжижением водорода с хлором.

Соляная кислота применяется для приготовления «царской водки» и паяльной воды при мягком паянии оловом. Кроме того, используется в качестве примеси для ванн при химической окраске золота, для осаждения хлорида серебра и устранения (растворения) олова с золотых и серебряных изделий перед паянием или расплавкой.

Азотная кислота HNO_3 — дымящаяся на воздухе, бесцветная, едкая жидкость с резким неприятным запахом. Приготавливается посредством каталитической оксидации аммиака. Растворяет почти все металлы ***. Концентрированная азотная кислота является основным испытательным материалом при определении пробы золотых сплавов. Применяется для приготовления «царской водки» и в качестве протравы для серебра и меди, а также для снятия медных или латунных наполнений на ювелирных изделиях из золота.

Фтороводородная кислота — бесцветная жидкость с резким запахом. Растворяет стекло и фарфор. Устраняет (вытраивает) эмаль со старых или испорченных драгоценностей и предметов. Содержится в свинцовых или гуттаперчевых сосудах, а также в емкостях из пластмасс.

*Растворяет большинство металлов (кроме благородных, ртути и меди) — *прим. пер.*

**Из-за наличия хлоридов железа — *прим. пер.*

***За исключением золота и платины — *прим. пер.*

«Царская водка» представляет собой смесь трех объемных частей соляной и одной объемной части азотной кислоты (кислоты должны быть исключительно чистыми). В «царской водке» растворяется золото, а в горячей «царской водке» — и платина. Из раствора золота (после выпаривания «царской водки» и высушивания раствора) образуется хлорид золота AuCl_3 , который используют для приготовления золотых ванн при гальваническом золочении. «Царскую водку» применяют также для извлечения чистого золота из отходов и опилок.

Все приведенные выше кислоты очень едкие, поэтому каждая манипуляция с ними требует предельной осторожности. Они должны содержаться в каменных или стеклянных сосудах, тщательно закрытых стеклянными или притертыми пробками. Работать с кислотами рекомендуется при открытом окне в хорошо проветриваемом помещении, оборудованном принудительной вентиляцией. Каждое загрязнение кислотным раствором необходимо немедленно нейтрализовать мыльным раствором. Одежда (защитная рабочая одежда), залитая кислотой или ее раствором, со временем разлагается. Этому можно воспрепятствовать, если загрязненные места периодически протирать порошковой содой.

МАСЛЯНЫЕ ФЛЮСЫ

Керосин и бензин применяют для предварительной очистки металлов. Они растворяют плохо растворимые жиры, содержащиеся в шлифовальных и полировочных пастах. Поскольку эти флюсы очень маслянистые, необходимо предмет после очистки обвалить и высушить в древесных опилках. После обезжиривания (в процессе дальнейшей последовательной обработки) приступают к очистке предмета различными флюсами.

Гидроокись калия (гидрат окиси калия, едкое кали KOH) — белая, твердая, хорошо растворимая в воде масса в виде бисеринок или чешуек. 5—10%-ный раствор обезжиривает поверхность полированных предметов. Снимает также старую краску и лаковую пленку. Гидроокись калия широко применяется для очистки различных предметов. Гидроокись калия разъедает кожу, ее брызги опасны для глаз, поэтому работать с гидроокисью калия следует в резиновых перчатках и защитных очках.

Поташ — углекислый калий, щелочь, предназначается для очистки золотых предметов, придает изделиям первоначальный блеск.

Венская известь жженая, мелко молотая, предназначается для очистки покрытых эмалью металлов в гальванических ваннах. В смеси с водой или чистым спиртом при помощи мягкой щетки или тряпочки хорошо очищает металлические предметы.

Нашатырный спирт (гидрат окиси аммония) — бесцветная жидкость с резким запахом, используется в качестве добавки к теплой воде для очистки полированных предметов. Устраняет жирные и кислотные пятна; в смеси с мелом очищает серебро.

ШЛИФУЮЩИЕ И ПОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Карборунд представляет собой вещество (карбид кремния SiC), полученное нагреванием кокса и кварцевого песка в электропечи при температуре до 4000°C . Кристаллы соединяются керамическим раствором. Карборундом шлифуют стальные инструменты, драгоценные камни и другие твердые и хрупкие материалы. На мелкозернистом карборунде, известном под названием точильного камня (делается в виде призмы $20 \times 5 \times 2,6$ см), правят (заравнивают) как отдельные места деталей, так и целые плоскости различных частей украшений.

Наждак — сплошная или мелкозернистая масса, непрозрачная разновидность корунда (окиси алюминия Al_2O_3), часто смешанная с магнетитом и гематитом (отсюда различие в твердости от 7 до 9). Месторождения лучших сортов наждака находятся на греческом о-ве Наксос; турецкий наждак, который добывают в окрестностях Смирны, мягче.

Молотый наждак прессуют в шлифовальный наждак и в зависимости от зернистости наклеивают на тканевую или бумажную основу*. Им шлифуют драгоценные камни, стекло, металлы и другие материалы; очень мягкий наждак используют для полирования.

«Масляный» камень (натирается маслом) представляет собой один из видов белого халцедона; высокока-

*Шлифовальные шкурки — *прим. пер.*

чественные залежи его находятся в Арканзасе на Миссисипи. На гладких плоскостях различных по величине призм шлифуют сверла, скребки и другие стальные инструменты.

Пемза представляет собой пористое, шероховатое стекло вулканического происхождения (лава), взрыхленное вулканическим газом; в воде не тонет*. Месторождения пемзы встречаются вблизи действующих и потухших вулканов, особенно на Липарских островах (высококачественная пемза), в Словакии — под Кремничками и Банска-Штявницами**.

Кусковой или порошковой пемзой шлифуют предварительно смоченные водой мягкие металлы, камни, дерево, кость, кожу и т. д. Кусковой, плохо отшлифованной пемзой очищают пробирный камень (булыжник) от штрихов металлических сплавов; порошковой пемзой протирают предметы, покрытые патиной.

Тщательно отшлифованные на точильном камне до сильного блеска металлы называются лапидарными. Лапидарными деталями украшают некоторые части драгоценностей. Лапидарные поверхности различных форм часто встречаются в свадебных кольцах.

Полирование поверхности — обработка поверхности предмета до зеркального блеска путем тщательной шлифовки на полировальном круге или заточки в барабанах с применением добавок (полировальных шариков, опилок, кож и т. д.).

Полировальные круги бывают деревянные со щетиной, обтянутые (кожей, войлоком), войлочные и хлопчатобумажные. Полировальные круги натирают полировальными пастами. Для полировки внутренних поверхностей колец применяют конусообразные валики. Вручную полируют деревянными напильниками, обтянутыми войлоком, фетром или бумазеей. Труднодоступные места полируют (протягивают) натянутыми нитями, на которые наносят полировальные пасты.

Золотая или серебряная оболочка, нанесенная на предметы гальваническим способом, бывает очень тон-

* Пемза обладает очень малой плотностью (400—900 кг/м³) — прим. пер.

** Основные месторождения на территории СССР находятся в Армянской ССР (Анийская группа) и на Северном Кавказе (в районе Нальчика) — прим. пер.

кой и при обычном полировании на полировальных кругах сильно стачивается. Поэтому металлические предметы, особенно мелкие и в большом количестве, полируют в галтовочных барабанах. В результате не только достигается хороший внешний вид предметов, но и значительно сокращается время, экономятся полировальные материалы (щетки, круги); стальные шарики, которыми заполнен барабан, практически не изнашиваются. В качестве полировально-моющего состава для галтовочных изделий из золота и серебра используют разведенную в воде мыльную стружку, а в качестве тяги — электрический мотор. Предметы, предназначенные для полирования, должны быть очищены, золотые — позолочены, остальные — протравлены.

Тщательная обработка всех частей предмета, сжатие плоскостей поверхности металлов и полирование достигаются вихревым трехплоскостным движением в галтовочном барабане. Этот вид обработки подходит для серийного производства штампованных и литых заготовок. При строгом соблюдении технологии, а также применении необходимых точильных и полировальных суспензий и химикатов полирование в барабане очень эффективно и всесторонне экономично.

Трепел — легкое, рыхлое вещество, похожее на глину, желто-коричневого цвета; представляет собой осевшую мелкодисперсную смесь различных видов кремниевых гидридов. Необработанный трепел соединяется плавкой. Добывается трепел из торфяника у Билины и Франтишковых Лазней. Смешивается с маслом и используется для полировки стекла, камней и металлов.

Красная политура (крокус) представляет собой натуральную окись железа с примесью глины или кремния или искусственную. Натуральную окись добывают из красного железняка. Искусственную окись получают прокаливанием охры или остатков руды на витриольных или квасцовых металлургических заводах как побочный продукт при получении серной кислоты; называется колькотар.

Шлифовальные и полировальные пасты содержат различные жиры (например, стеарин и сало), трепел и красную политуру; окись хрома придает пастам зеленый цвет, технический мел — белый цвет.

Мыльный корень (мыльнок) — растительного происхождения. Отваром мыльного корня (горсть на 2—3 л воды) смачивают латунную щетку, которой очищают предметы уже предварительно протравленные, химически обезжиренные, покрытые металлами в гальванических ваннах и т. д.

ТЕХНИКА ПРОИЗВОДСТВА ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Способы изготовления ювелирных изделий довольно разнообразны. Некоторые из них применяются постоянно и все время совершенствуются. Другие находят применение лишь время от времени в зависимости от современной моды.

ФИЛИГРАНЬ — ГРАНУЛЯЦИЯ

Одним из старейших способов художественной обработки металла является филигрань — грануляция. Эта техника возникла на Востоке, а своего наивысшего расцвета достигла во времена Римской империи. Название происходит от лат. *filum granum* и переводится как зернистая проволока*. Исходным материалом для филигрانی служат зернистая проволока, изготовленная различными способами, например, две круглые проволоки скручивают между собой и плоско провальцовывают или скручивают четырехгранную проволоку (рис. 9, 10).

Грануляция** — зернение (рис. 11) — орнаментальное украшение изделия с помощью мелких металлических зерен (шариков). Зерна выплавляют из наструганных кусочков золота или серебра определенной пробы в тигле, наполненном мелким порошком из древесного угля. Расплавленные от нагревания тигля частички благородного металла принимают форму круглых зерен (шариков), а древесная пыль не дает им соединиться

*Наряду с термином «филигрань» в русском языке применяется термин «скань». Свое название скань получила от древнерусского слова «скасть» — сучить, скручивать нити — *прим. пер.*

**В русском языке чаще употребляется термин «зернь» — *прим. пер.*

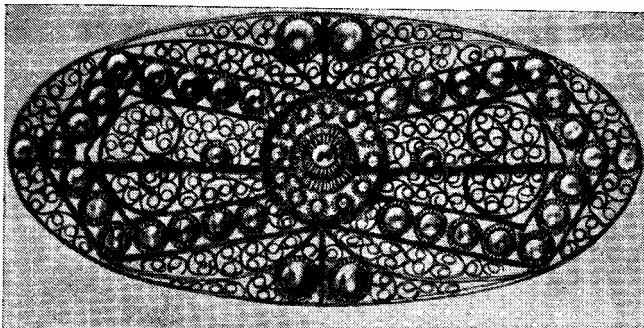


Рис. 9. Филигрань.

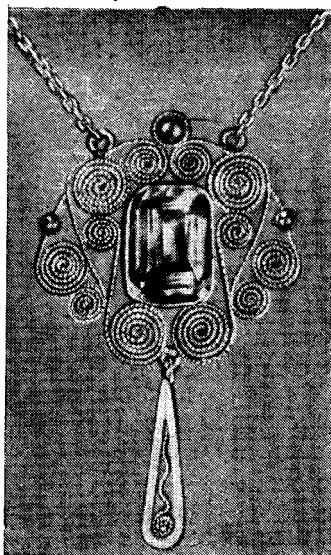


Рис. 10. Филигранное украшение, 1921 г.

(слиться). При такой плавке зерна поглощают углерод, который снижает их температуру плавления. Зерна оставляют в тигле до полного их охлаждения, затем просеивают через сито и сортируют.

Основание, которое украшают шариками, должно быть из того же материала. С помощью трагантовой смолы шарики укрепляют на основании. После того как раствор высохнет, изделие равномерно прокаливают в пламени древесных углей (или в пламени газовой горелки) до тех пор, пока шарики не начнут блестеть, т. е. по-

ка поверхность изделия не начнет плавиться (естественная пайка). Процесс грануляции тогда считается законченным. Остается обработать предмет в правильном растрове и придать ему товарный вид.

Для изготовления филигранных ювелирных изделий требуется большое профессиональное мастерство, особенно при пайке. Рецепты старинной технологии филигрании ныне уже забыты. В двадцатых годах прошлого столетия филигрань имела некоторые отличительные черты. Тонкую круглую проволоку путем последующей нарезки и плоской прокатки превращали в сплюсненную проволоку с мелкой зернью. Обработанную таким образом проволоку скручивали в спирали и волнистые линии, которыми орнаментально выполняли силуэты (контуры) различных форм.

В последнее время филигранные изделия стали производить серийно с помощью штамповки (браслеты, сережки с подвесками, шкатулки и другие ювелирные поделки). Типичную восточную филигрань в большом количестве изготавливают из серебра на Балканах, в арабских странах и Азии.



Рис. 11. Грануляция, византийская серьга.

МОНТИРОВКА

Основная технология производства ювелирных изделий позволяет применять самые различные комбинационные варианты. Изделие может быть простым; его можно смонтировать из круглой проволоки или вырезать из листового металла (рис. 12). Украшения, например, ренессансные и в стиле барокко, орнаментировали очень богато. Позднее в орнаменте утвердились мотивы природы, особенно легкие пластичные цветы и лепестки с мельчайшими деталями (матированные или гравированные). До последнего времени преобладало увлечение полированными поверхностями, дополненными деталями из другого цветного материала, который делал изделие очень эффектным.

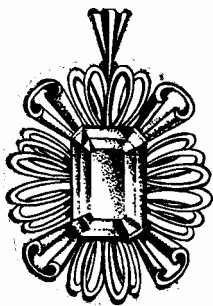


Рис. 12. Кулон, техника монтировки.

Монтировка деталей — основа производства бижутерии (от франц. bijouterie — драгоценность). Под бижутерией из золота и серебра понимают изготовленные вручную или на станке следующие виды изделий: серьги, монтированные и полированные перстни, подвески, кулоны, броши, булавки, пуговицы, застежки и т. п. На рис. 13 и 14 представлены модели литых перстней.

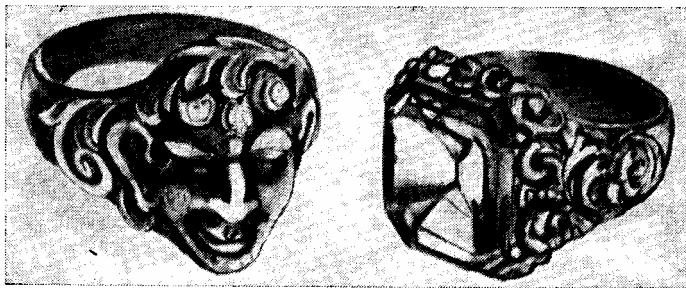


Рис. 13. Литой перстень «Фавн».

Рис. 14. Литой перстень.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОЛЕЦ

Производство ювелирных изделий из золота и серебра может быть специализировано. Так, например, можно выделить производство колец, особенно литых, которое известно с древнейших времен. Различные по форме кольца отливают из расплавленного благородного металла в литейных формах, изготовленных из сепии или мелкого (формовочного) песка. Формы и модели колец каждый ювелир готовит самостоятельно (рис. 15). Модель из мягкого цветного металла имеет полую шинку, размер которой зависит от величины кольца. Для приго-

товления литейных форм используют сепии — известковые овальные раковины морского моллюска каракатицы размером от 8×4 до 15×6 см (рис. 16), которые водятся во всех морях Европы, однако чаще встречаются в Адриатическом море. В затвердевшем сухом состоянии сепии, с одной стороны, заполнены мягким известковым веществом. Раковину сепии разрезают в продольном направлении на две половины (для модели кольца с высоким или низким кастом) или на три части (для колец с высоким или широким кастом). Каст — корона кольца — должен быть



Рис. 15. Модель кольца английского образца.

Рис. 16. Сепия (осса сепия).

расположен в утолщенной части формы. Известковое вещество сепии вырезают ножом, затем обрабатывают отдельные части на широкой поверхности напильника или ровном карборунде и трут одну часть о другую до тех пор, пока обе половины (третью часть пришлифовывают снизу) тесно не примкнут друг к другу. Модель кольца вдавливают посередине одной части сепии головкой вниз только до половины продольной оси. На месте, где должен находиться камень, по его размеру устанавливают древесный вкладыш, с помощью которого в отливке образуется пространство для установки камня. К первой полуформе прилаживают и прижимают вторую половину формы; снизу к ним прикладывают третью часть заготовки формы. Прежде чем вынуть модель, наружные края формы обрезают в виде призмы, а поперек зазоров пилкой или чертилкой прорезают расходящиеся в разные стороны риски для того, чтобы по этим контрольным желобкам можно было правильно сложить отдельные части формы. В одной части раковины по обеим сторонам вдавленной модели прорезают чертилкой тонкие риски так называемые воздушные каналы, наискось снизу вверх для отвода воздуха при заливке расплавленного металла, а также для того, чтобы форма не

разорвалась. Наконеч модель вынимают из сепии и шинку кольца в обеих половинках формы окончательно дорабатывают. Одновременно ножом в верхней части формы прорезают воронкообразный литниковый канал для заливки расплавленного металла (рис. 17). После соединения одинаковых частей по обозначенным контрольным рискам форму связывают мягкой проволокой и прикрепляют к соответствующей рукоятке. Чтобы отливка не стала пористой, форма должна быть сухой, а перед непосредственной заливкой в расплавленный благородный металл необходимо добавить немного цинка. Перед заливкой металл сильно протравливают. В процессе заливки надо следить за тем, чтобы в форму вместе с металлом

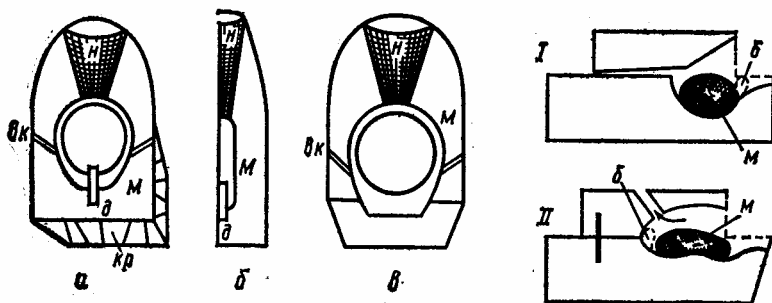


Рис. 17. Форма для сепии для отливки кольца:

а — из двух частей; *б* — в профиль; *в* — из трех частей; *м* — модель; *н* — литниковый канал; *вк* — воздушный канал; *кр* — контрольные риски; *д* — деревянный вкладыш.

Рис. 18. Тигель для плавки металла:

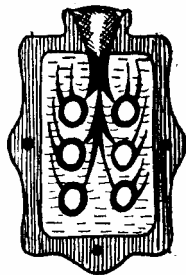
I — неправильно; *II* — правильно; *м* — материал; *б* — бора.

не попали расплавленная бора или зола. Каждую форму можно использовать только один раз, иначе сепия выгорит. После извлечения отливки из формы избыток металла срезают, а заготовку обтачивают.

Тигель для плавки металла, изготовленный из препа-рированного или искусственного угля, следует соответствующим образом подготовить (рис. 18). Глубокая ямка не подходит, так как жар в нее не проникает, и в результате металл будет плавиться неравномерно, а на поверхности разбрызгиваться. При помощи воздушной струи от воздуходувки бору перед разливкой металла осаждают.

Рис. 19. Литейная форма из песка.

Более удобен тигель с неглубокой ямкой, немного приподнятой в центре; благодаря этому увеличивается поверхность металла и расплавленный слиток не принимает форму шара. При такой форме тигля облегчается также разливка металла. Закругленный вырез в крышке с открывающимся отверстием, направленным вверх под углом, равномерно распределяет жар. Крышка, соединенная с подкладкой кусочком проволоки, не соскальзывает с нее.



Когда требуется отлить более крупные предметы или большее количество моделей, то для этого используют литые в формах из песка (рис. 19). При такой отливке применяют формовочную рамку (опока — прим. пер.), одну половину которой кладут на плоскую доску и наполняют утрамбованным песком, увлажненным пивом или сиропной водой. Затем в форму вдавливают модель до половины глубины песка; если формовочный песок очень глубокий, то верхний лишний слой удаляют. Форму посыпают пылью из древесного угля или известью, устанавливают на ней вторую формовочную рамку и заполняют ее мелким песком. После этого форму осторожно разъединяют и в обеих половинах прорезают к модели литниковый канал. При отливке нескольких предметов модели устанавливают одна возле другой и соединяют литниковыми каналами. Для обеспечения отвода воздуха от каждой модели проделывают вверх воздушные каналы (для золотых изделий — узкие, для серебряных — более широкие). Модель осторожно вынимают, формовочные рамки снова собирают, основательно просушивают и перед заливкой сильно нагревают.

Широкое распространение в настоящее время получила новая технология изготовления мелких предметов — центробежное литье в «потерянном воске». Отливки, полученные этим способом, по форме и внешнему виду более совершенны, их дальнейшая обработка по сравнению с отливками в сепии или в песчаной форме значительно упрощается и становится более экономичной. Следующее преимущество заключается в том, что одновременно можно отлить несколько моделей. После-

довательность изготовления моделей следующая: с предмета или модели, которые собираются отлить, снимают гипсовые оттиски; с закругленных моделей, например колец, делают двусторонние оттиски. Оригинал модели (из глины, формовочного воска, цинка, свинца, олова или латуни) смазывают тонким слоем масла и погружают горизонтально одной стороной в гипсовую кашичу так, чтобы другая половина оставалась свободной (как в сепии). Как только гипс затвердеет, модель вынимают, просушивают и промывают мыльной водой. Затем модель вкладывают назад в гипсовый оттиск и полностью заливают гипсовой кашичей. После просушки обе части быстро разъединяют и модель вынимают.

Вместо гипса можно использовать формовочную пасту «Эластик». «Эластиком» заливают нижнюю половину специальной рамки, в которую затем вдавливают модель (до половины). По истечении 3—5 мин «Эластик» вокруг модели затвердевает. Остаток формовочной пасты, выдавленный моделью, обрезают по нижней ее половине. Затем формовочной пастой заливают верхнюю часть рамки и другую выступающую из нижней рамки часть модели. После того, как паста затвердеет (примерно через 5 мин), рамки осторожно разъединяют и модель из нее вынимают так, чтобы не повредились края и мелкие детали. После прорезки воздушных и литниковых каналов основная негативная форма для литья по восковой модели считается готовой.

В специальном бачке со сливной трубкой (имеется в виду инъекционная установка со штуцером — прим. пер.) растапливают соответствующее количество голубого воска, который тонкой струйкой вливают в форму. После того, как воск затвердеет (в течение 2 мин), рамки осторожно разъединяют и восковую отливку вынимают. Излишки воска удаляют. Подобным методом можно сделать любое необходимое число отливок. Однако после отливки 20 шт. восковых моделей форма сжимается и твердеет.

Голубой воск имеет следующие преимущества: после охлаждения он становится твердым и пластичным, модель нетрудно исправить или изменить в соответствии с замыслом. Следы от воздушных и литникового каналов заглаживают, а затем модель при помощи толстой диаметром до 0,7 мм иглы прочно устанавливают на осно-

Рис. 20. Кювет.

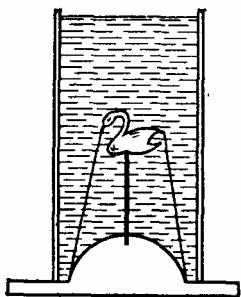
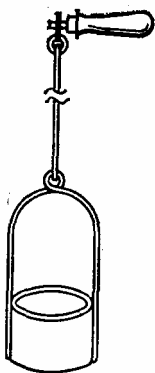


Рис. 21. Ручная центрифуга для центробежного литья.



вании — маленькой деревянной тарелке с полукруглой приподнятой серединой, которая служит также затвором для металлической втулки, называемой кюветом (рис. 20).

Кюветы различаются по размеру и количеству моделей, которые должны быть одновременно отлиты. При литье небольших предметов воздушные каналы, как правило, не прорезают. При литье крупных предметов, особенно при отливке изделий из серебра, дополнительно готовят тонкие восковые нити, которые прикрепляют к восковой модели и к выпуклой полукруглой тарелке. Модель осторожно протирают мягкой кисточкой, смоченной в спирте (смоченная спиртом модель обезжиривается и формовочная масса плотно прилегает к модели—прим. пер.). Формовочная масса (экспадент) представляет собой смесь алебастрового гипса с мельчайшим кремниевым песком, замешенную в холодной воде до густоты взбитых сливок. Мягкой кисточкой формовочную массу (хорошо перемешанную) наносят на модель, затем сверху надевают кювет, который заливают формовочной массой. Смесь быстрее заполнит кювет, если по нему в процессе заливки слегка постукивать. Как только смесь застынет, вынимают деревянное основание, а затем и иглу, на которой крепилась модель. Оставленный иглой небольшой канал будет служить отверстием для литья металла, а полукруглое выпуклое основание создаст литейное углубление. Вместо деревянного основания можно использовать пластилин.

Кювет высушивают на слабом огне или в небольшом пламени горелки Бунсена до тех пор, пока не испарится вся влага. Затем его прокаливают в печи до красноты, в результате чего восковая модель и воздушные каналы из восковых нитей растапливаются (воск «терется» — вытекает). Однако кювет нельзя перегревать, иначе сцементированная масса растрескается и литье будет неточным.

После прокаливания кювета приступают к подготовке золота или серебра к литью. Материала следует взять немного больше, чем позволяет объем модели (при небольшом кювете не более 14—16 г). Чтобы не осталось следов от буры, материал протравливают и очищают. Когда кювет достаточно прокалится, его вынимают из печи и устанавливают на ручной центрифуге (рис. 21) литниковым каналом вверх.

В литниковое углубление высыпают нарезанный на мелкие кусочки металл, который расплавляют паяльным пистолетом. Как только на поверхности металла появится зеркальный блеск, необходимо тотчас начать быстро крутить центрифугу. Расплавленный металл под действием центробежной силы проникнет в литниковый канал и заполнит пространство восковой модели. После того, как металл застынет, кювет охлаждают студеной водой, формовочную массу растворяют, а ее остатки на отливке легко счищают. Тонкую проволочную наливку отрезают. Остается проверить, все ли сделано правильно: требует отливка дополнительной обработки или нет, чистая ли она, гладкая ли у нее поверхность и точно ли отлиты мелкие детали.

Подобным способом очень удобно также отливать полые модели. Технологический процесс тот же, только восковая модель отсасывается с помощью специальной установки для всасывания воска. При таком способе литья хорошо прорабатываются тонкие детали модели. Вместо ручной центрифуги применяют специальные установки. Формовочные пасты изготавливают специальные предприятия.

Восковые модели делают также в аппаратах для литья форм в жесткой резине. Металлическую модель помещают между двумя резиновыми пластинами, которые вулканизируют под прессом, снабженным вулканизатором. При помощи такой резиновой формы можно



Рис. 22. Машинное литье: стояк из восковых моделей и стояк из отливок.

сделать столько восковых копий, сколько их требуется для одновременной отливки. После извлечения восковой модели из резиновой формы ее крепят при помощи короткой ножки к восковому стояку в форме елки и устанавливают на основании из пластической массы (пластилина). Далее процесс протекает так же, как и при центробежном литье.

Машинное литье. Самые разнообразные и сложные по форме драгоценности сегодня серийно отливают при помощи электрических аппаратов, которые плавят металл, а также отливают изделия в «потерянном» воске, что значительно облегчает и совершенствует работу ювелира. Специальные лигатуры сплавов для центробежного литья изготавливают в аффинериях. Созданные в процессе центробежного литья образцы представлены на рис. 22.

Изготовление восковых моделей. Вакуумная впрыскивающая установка в течение одного рабочего процесса позволяет одновременно вакуумировать резиновые матрицы и впрыскивать воск. Откачка воздуха из резиновой формы перед впрыскиванием воска

улучшает и убыстряет заливку, а также препятствует образованию воздушных пузырей. В комплект оборудования входят: установка для вакуумного всасывания и впрыскивания с автоматической регулировкой температуры, ножная педаль для управления движущимися элементами вентиля, инъе́ктор воска с автоматической регулировкой температуры и вакуумный насос. Все оборудование устанавливается на устойчивом рабочем столе.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЦЕПОЧЕК

Цепочки широко применяются в качестве самостоятельных драгоценностей, как части ювелирных изделий, а также как практические вещи — для определенных целей. Женщины носят на шее простые и узорчатые цепочки, к тоненьким цепочкам подвешивают кулоны и подвески, ими удлиняют изящные ожерелья. К производству цепочек относится также изготовление жестких и подвижных (кольцевых) браслетов, а также браслетов для ручных часов. Цепочки предназначаются для браслетов, ключей, дамских сумочек, брелоков и т. д. Особой формы изготавливают церемониальные цепочки для ректоров высших учебных заведений и других высокопоставленных лиц.

Простейшая и наиболее применяемая форма цепочки — ушковая — представляет собой сцепленные друг с другом овальные звенья (рис. 23). Изготавливают тонкие и толстые цепочки вручную и на станках. Основным полуфабрикатом для изготовления цепочек на станке служит круглая проволока с легкоплавкими припоями. Каждое ушко остается свободным, каждую пару звеньев собирают отдельно.

Вручную ушковые цепочки делают следующим образом: мягкую круглую проволоку наматывают на катушку из овальной латунной (твердой) проволоки*.

*Проволоку наматывают на несложном станке, который называется кордирка: между двумя железными листами шириной 3 см и толщиной 1 см расположены два зубчатых колесика, большее диаметром 11 см имеет на валу ручку; меньшее, передаточное, — головку и винт для крепления катушки. Длина одного из листов 20 см, длина другого 25 см; с помощью нижнего выступа станок крепится в тисках. Кордиркой можно пользоваться также для веревочной намотки проволоки и нарезки резьбы.

Половину длины золотой или серебряной круглой проволоки наматывают вправо, другую половину — влево. Катушку с намотанной проволокой отжигают. После охлаждения закрепляют один конец проволоки в тисках, а другой натягивают клещами так, чтобы часто намотанную спираль можно было стащить с катушки.

Часть звеньев, которая намотана в одну сторону, оставляют черной, другую часть звеньев, намотанных в

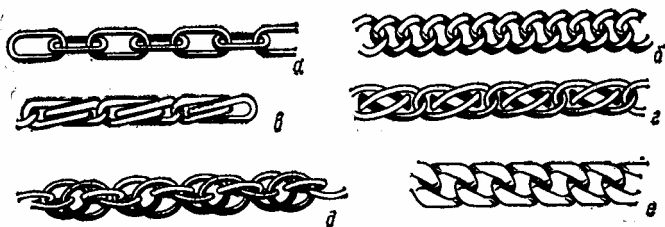


Рис. 23. Цепочки:

а — ушковая; *б* — панцирная; *в* — плетеная; *г* — параграф; *д* — валис; *е* — панцирный браслет.

противоположную сторону, протравливают в травильном растворе. Затем звенья распиливают тонкой пилкой, а место разреза каждого ушка приоткрывают гладкими острыми щипцами; чтобы цепочка была ровной (не закручивалась), для этого, сжимая звенья, соединяют попеременно (зазором к себе) черные и протравленные ушки. Если звеньев очень много (например, длина цепочки составляет несколько метров), то чтобы ушко при пайке не разжалось, цепочку отжигают в миске из листового железа на огне от древесных углей и потом протравливают. Следующий производственный этап — пайка: цепочку предварительно окунают в водный раствор буры и подвешивают на крючке, который специально делают для этой цели из крепкой проволоки длиной 30 см. Мягкой кисточкой сверху вниз в каждый разрез ушка наносят одинаковые кусочки припоя, нарезанного на мелкие квадратики. Крючок крепят к рукоятке, которую следует держать в левой руке, цепочку при этом придерживают свободно (без натяжения) снизу большим и указательным пальцами. Над пламенем ювелирной горелки цепочку нагревают так, чтобы нанесенный

припой не падал (для этого в раствор буры добавляют несколько капель фтористой соли). Пайку проводят в широком пламени горелки в направлении снизу вверх, причем так, чтобы охватить огнем сразу несколько звеньев. После пайки цепочку протравливают в травильном растворе, промывают, мнут в кулаке и после сушки медленно протягивают в четырехгранной волочилке, в результате чего она выравнивается.

Цепочку спиливают на узкой и ровной дощечке длиной примерно 50 см мягким острым напильником (плоским) и наждаком. Затем цепочку разрезают на требуемые части (длина цепочки на шею составляет, как правило, 42 см) и к каждой разрезанной цепочке припаивают последние звенья. Замком обычно служит пружинное кольцо.

Основным полуфабрикатом для изготовления полых проволочных изделий, в частности браслетов, является шарнир. В качестве заполнителя используют медную или латунную проволоку (для золота) или мягкую железную проволоку (для серебра). С готовых изделий эти металлы удаляют (растворяют) азотной кислотой или разбавленной серной кислотой.

Шарнир изготавливают следующим образом: проволоку из простого металла оборачивают листовым пояском, сделанным из благородного металла; ширина пояска должна равняться $3\frac{1}{3}$ диаметра готового шарнира. Поясок затягивают так, чтобы его кромки не соприкасались, иначе кислота не будет иметь доступа к ядру шарнира и не вытравит его. Однако при огибании или намотке звеньев на катушку по внутреннему периметру звена зазор между краями пояска (фуга) должен быть по возможности наименьшим. Дальнейшая работа протекает приблизительно так же, как и с массивной проволокой. При этом требуется большое внимание и соответствующая осторожность (нельзя сдавливать проволоку в клещах и т. д.). При пайке пользуются только твердыми припоями, мягкие припой кислота вытравливает. Готовый золотой предмет с медным или латунным заполнителем погружают в азотную кислоту, серебряный предмет с железным заполнителем — в разбавленную серную кислоту (пары не вдыхать!). Удалить простые металлы из шарнира будет значительно легче, если перед этим нагреть кислоту или немного потрясти каменный сосуд

(постучать кусочком дерева по краю сосуда). До тех пор, пока на поверхности наблюдаются вздутия или пузыри, простые металлы удалять нельзя. После полного вытравливания металла предмет тщательно промывают водой и сушат в опилках из твердого дерева. Работу над изделием заканчивают изготовлением замка к браслету, конечных звеньев к цепочке и т. п. Для этих целей используют мягкие припои.

Подобным образом делают различные образцы цепочек и цепей, которые когда-то комбинировались с простыми или украшенными звеньями (см. рис. 23). Широкую популярность приобрела форма браслета в виде сплетенного жгута — так называемый валис. Образец панцирной формы в мелком исполнении служит в качестве нашейной цепочки, в крупном исполнении (полюй) — в качестве браслета (нормальная длина равняется 18 см).

Современные браслеты, комбинированные разноцветными оттенками золота, полые, с лапидарной поверхностью составляют в основном из штампованных деталей. Обручи, жесткие кольцевидные браслеты бывают большей частью полыми, в различных модификациях (например, в форме змейки) и разными по профилю, гладкими или украшенными гравировкой.

ГРАНАТОВЫЕ ДРАГОЦЕННОСТИ

Для чешской своеобразной формы драгоценностей из гранатов характерна собственная технология, несколько отличная от техники изготовления драгоценностей в других странах. Под гранатовыми драгоценностями понимают такие драгоценности, поверхность которых пылает кровавой краснотой чешских гранатов, а металл обработан исключительно по их конструкции (рис. 24, 25). За многие годы произошел целый ряд эволюционных изменений, было создано несколько типов технологической обработки граната.

Наиболее древним типом гранатовых изделий являются **царговые** драгоценности с гранатами, вставленными открытым способом. На тонком металлическом листе монтируют из ободков (царги) различные фигуры и ограненные в форме розы гранаты, под которые, чтобы усилить игру камня, подкладывают блестящую фольгу;

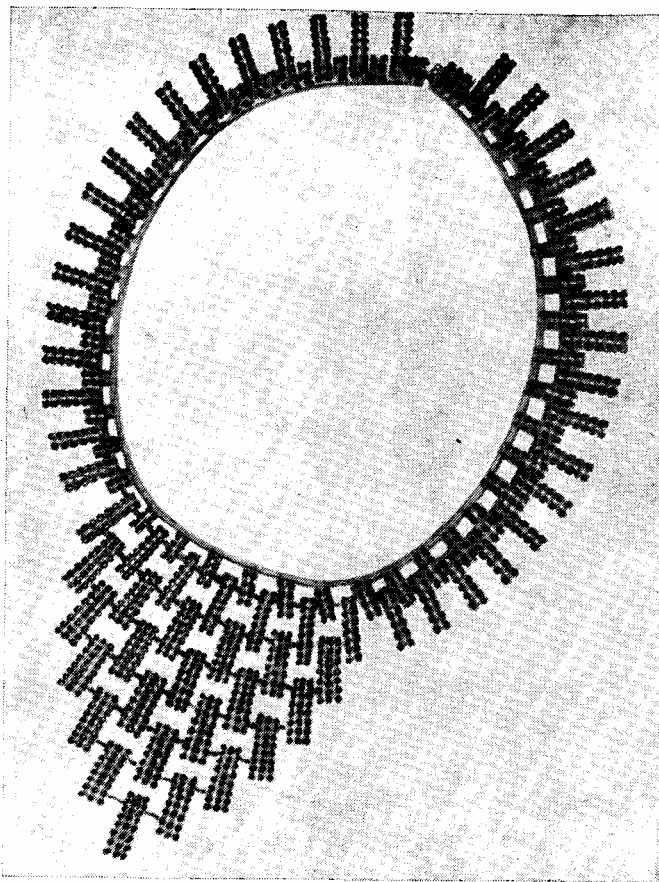


Рис. 24. Гранатовое ожерелье («Гранат», Турнов).

камни закрепляют мелкими захватами (корнерами). Между двумя корнерами на оправе плоским штихелем (фляхштихелем — прим. пер.) скашивают блестящие плоскости так, чтобы они шли под углом вниз.

Следующий тип изделий из чешского граната связан с закреплением камней при помощи штифтов. Короткие штифты из тонкой круглой проволоки припаивают к оправе, под которую подкладывают металлическую пластину толщиной 0,30 мм. После травления в травильном

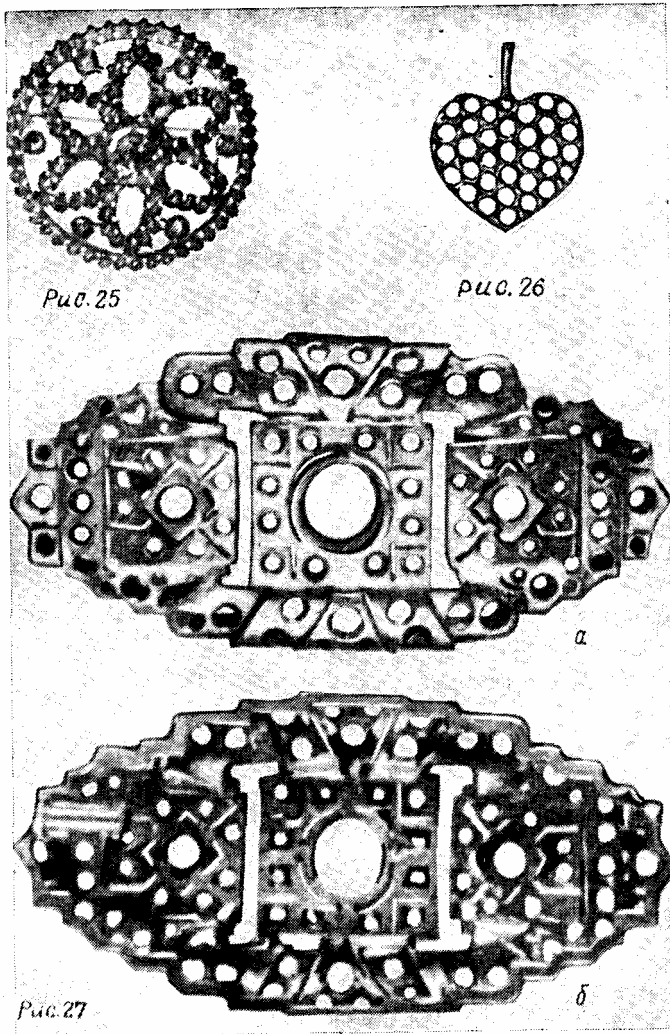


Рис. 25

рис. 26

Рис. 27

Рис. 25. Гранатовая брошь («Гранат», Турнов).

Рис. 26. Оправа «паве» (мощеная).

Рис. 27. Брошь на 81 бриллианте, изготовленная ювелирной техникой, подлинная величина 60×28 мм:

a — лицевая сторона; *б* — оборотная сторона.

растворе и высушивания выступающие части пластины обрезают и опиливают, края зачищают, а основание правят. После этого для камней просверливают отверстия (ажуры). Чаще всего делают звездчатую форму с приподнятой серединой, которая делает изделие рельефным. Изделие станет более изящным, если к нему смонтировать несколько накладок. В этих драгоценностях используют гранаты бриллиантовой огранки, чаще звездчатой формы, закрепленные способом ажур, т. е. с видимым низом камня. Гранаты закрепляют в конусных (в виде кулька) лунках. Верхние концы штифтов загибают за края камней, отрезают кусачками до требуемой длины, корнайзером прижимают к поверхности камней и заглаживают.

Корнеровые гранатовые драгоценности и так называемые «паве» рассматриваются как разновидность штифтовых изделий. По шаблону заранее делают определенную орнаментальную форму (круг, овал, а также ряд, волнистую линию различной ширины или сужающуюся в соответствии с рисунком и размером граната), в тонкой пластине просверливают небольшие отверстия, в них вставляют корнеры из круглой проволоки, снизу отверстия засыпают порошковой бурой и напильным припоем, после чего корнеры припаивают. Выступающие концы листа обрезают по форме составленных корнеров, край окаймляют низким кастом (контуром) и под смонтированную таким образом оправу подкладывают тонкую металлическую пластинку. После пайки и последующей отделки переходят к изготовлению различных частей ювелирных изделий: шинок перстней, крючков и замков для серег, крючков и шарниров брошей, припаивают звенья браслета или подвесное ушко к кулону и т. д. В вышеназванных драгоценностях применяют гранаты, отшлифованные розой, под которые подкладывают металлическую фольгу и которые закрепляют при помощи корнеров. Некоторые формы дополняют миттельгриф-оправами, охватывающими самые крупные камни. При их изготовлении используют природные мотивы в виде цветов, мотыльков, жуков и т. д. Драгоценности, выложенные одинаковыми камнями по всей плоскости, вогнутой или выпуклой, называются «паве», что означает мощеные (рис. 26). При этом формы оправ — ажур или с подложенным дном — в расчет не принимаются.

Определенный недостаток корнеровых оправ заключается в том, что они надавливают на камень, в результате чего гранаты ломаются. Корнеры заменяют миттельгриф-оправами. Этот способ, однако, нарушает единство гранатовых клеток и групп и уменьшает декоративные возможности драгоценностей. По системе они схожи с ренессансными драгоценностями.

Во всех видах гранатовых драгоценностей крупные камни сделаны из альмандина (индийские и тирольские гранаты), так как чешские гранаты диаметром более 7 мм встречаются очень редко и стоят они намного дороже мелких.

Типичные чешские гранатовые драгоценности пользуются мировой славой. Их производство уже давно не знает каких-либо существенных перемен, поскольку даже в несложных образцах металл можно прессовать лишь изредка, так как в этом случае изменяется кристаллическая структура металла и материал становится твердым. Особенность изготовления всех штифтовых изделий состоит в том, чтобы удерживающие камни штифты оставались мягкими и не обламывались. Существующие приемы ручной обработки остаются до настоящего времени неизменными. Гранатовые изделия изготавливают, как правило, в оправе из позолоченного серебра.

ЮВЕЛИРНАЯ ТЕХНИКА

Ювелирными считаются драгоценности, изготовленные из благородных металлов, украшенные природными драгоценными камнями или жемчугом и созданные на основе ювелирной техники (рис. 27, а, б), требующей мастерства ювелира, монтировщика и закрепщика. Характерным является украшение пластичной поверхности оправ бриллиантами. Это делается для того, чтобы концентрация сверкающих драгоценных камней повышала эффект драгоценностей. К цветным драгоценным камням добавляют бриллианты в изящных рамках (так называемая кармезиновая оправа).

Слово «ювелирный» не должно означать только изготовление изделий из драгоценного материала, оно должно соответствовать значению «великолепный». Все детали должны выполняться исключительно чисто, монтировать каст и высверливать отверстия для камней

необходимо точно, обрабатывать видимую поверхность, стороны и нижнюю часть драгоценностей — тщательно (особенно при вырезании, декоративном выпиливании). Пайка должна быть тонкой и незаметной, но основательной и надежной. Условие для изготовления отличных драгоценностей — это умение не допустить излишков металла. Под нижний край изделия подкладывают, как правило, простую или ажурную подкладку (так называемое *бизо*), а гладкие края браслетов, брошей или шинок колец украшают гравировкой.

Драгоценности изготавливают из платины или золота, особенно белого. Драгоценные камни закрепляют различными способами: крупные — в крапановых оправках типа шатон или корнеровых кастах, мелкие — в корнерах с корнеровыми ободками или же открытым способом. Жемчуг (надсверленный) прикрепляют белой смолой к тщательно подготовленным чашечкам оснований со штифтами.

С помощью ювелирной техники из драгоценных металлов делают также корпус для часовых механизмов различных размеров и форм. В серийном производстве части несложных корпусов для ручных часов штампуют, а затворы круглых корпусов вытачивают на токарном станке (средняя часть, дно и ободок для стекла). Лапку и ушко, предназначенное для крепления браслета или цепочки, припаивают к золотым предметам только припоем, соответствующим цвету рабочего материала. Оригинальные формы часовых корпусов из платины или белого золота, украшенные бриллиантами, изготавливают ручным способом.

ЗАКРЕПКА ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Подобрать в соответствии с замыслом красивые драгоценные камни и прочно закрепить их в оправе — это задача закрепщика. Та часть ювелирного изделия, в которую закрепляют отдельные камни, называется оправой (также кастом, в профессиональном словаре — царгой, с захватывающими лапками — шатоном). Ознакомимся с двумя основными видами закрепки: глухой каст — камень покоится в замкнутом касте, т. е. в оправе с подложенной под низ пластинкой; ажур — камень просматривается со всех сторон.

В глухой каст (рис. 28) крепят камни только с плоским дном. Подкладки, например при изготовлении брошек, увеличивают общую прочность драгоценностей. Усиление блеска и яркости прозрачных камней достигается тем, что под камни подкладывают полированную металлическую фольгу, например в бриллиантах и чешских гранатах, ограненных розой.

Чаще всего ажур применяется в конических, сужающихся к низу оправках, в верхней внутренней части которых юстировочным резцом вырезают борозды, чтобы

Рис. 28. Глухой каст.



камень точно зашел в лунку. Этим одновременно ослабляют выступающий над бороздками материал, с помощью которого камень крепят (по рундисту) к оправе. Лунку для круглого камня можно сделать также с помощью фрезы. Вставленный в оправу камень крепят (схватывают) посредством бокфуса: сначала — с двух противоположных сторон, затем — крестом с двух последующих сторон. При этом следует проверить, ровно ли сидит камень, и нажатием или ослаблением придать камню нужное положение. Только после этого камень закрепляют бокфусом по всей окружности, ослабленный раунт оправы загибают за рундист камня и плоским полировальным штихелем гляncуют. Мелкие корнеры оправ вокруг камней делают при помощи колесика (миттельгрифа).

Для высоких камней, ограненных линзой или розой, или камней с особым раунтом (например каея) делают двойную оправу (ауфруру), т. е. оправу со вставной царгой меньшей высоты, которая служит опорой для камня, а внешняя (более высокая) оправка камень закрепляет. По окончании закрепки край оправы обрабатывают фляхштихелем для получения блестящей поверхности или миттельгрифом для нанесения орнамента.

Крапановая оправка имеет захваты, которые делают из круглой или плоской проволоки и располагают по сторонам оправы либо выпиливают из основного материала оправы в так называемый шатон. При закреплении камня крапаны прижимают крест-накрест, чтобы камень

был установлен точно и ровно. Если же рундист камня имеет дефекты, например трещины и царапины, то его закрепляют так, чтобы дефектное место было закрыто крапанами.

В массивных предметах, например в заглаженных перстнях, камни закрепляют посредством закатки. В точ-

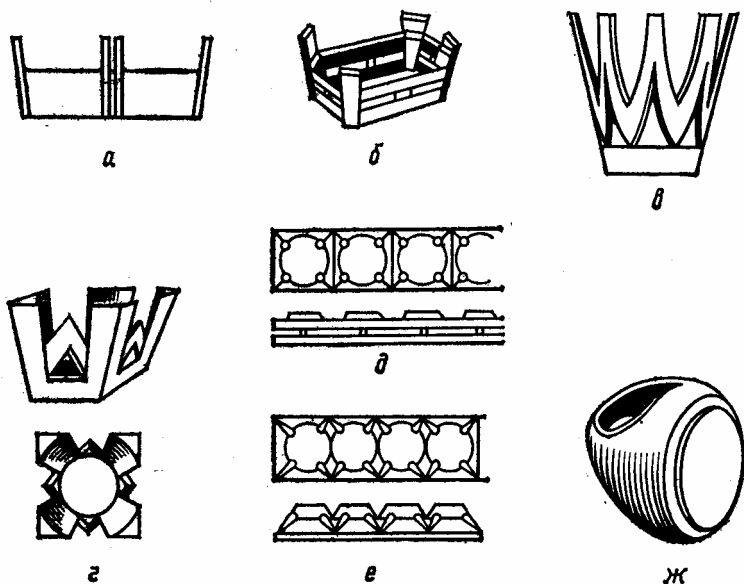


Рис. 29. Оправы драгоценных камней:

а — с круглыми крапанами; *б* — с плоскими крапанами; *в* — шатов; *г* — американский шатов с четырехгранными крапанами; *д* — корнеровые; *е* — открытые; *ж* — заглаженный перстень.

но подогнанную лунку (ажур) вставляют камень и закрепляют по рундисту постукиванием молоточка по гладкому чекану, называемому обжимкой.

В корнеровых оправках вырезанием или подчеканкой формируют узелки металла (корнеры), с помощью которых камни удерживаются в оправе. Этот способ нашел широкое применение при закреплении камней в несколько рядов и в орнаментально монтируемых поверхностях. Ювелир, закрепляющий камень вручную, имеет неограниченные возможности для декоративного украшения

предмета. В брусчатой оправе (паве) вся металлическая поверхность также покрыта мелкими камнями, которые удерживаются в ней с помощью надрезанных корнеров. Каждый круглый камень (особенно бриллианты в белом металле), закрепленный с помощью корнеров в четырехгранной рамке, выглядит на вид крупнее, чем он есть.

Следующим способом закрепки камней является открытая закрепка. Между отдельными крапанами, с помощью которых камень удерживается в оправе, в толстом металлическом ободке плоским резцом наискось вниз проводят блестящие полосы, в результате чего крапаны открываются. Этот способ закрепки часто встречался в старинных ювелирных изделиях и дожил до наших дней. На рис. 29 показаны оправы драгоценных камней.

Закрепка драгоценных камней в украшениях считается сложной ювелирной работой, требующей большого мастерства ювелира-закрепщика и знаний, особенно в отношении твердости, хрупкости и прочности камней. Результат работы, однако, зависит от качества инструментов (особенно стальных резцов различных форм) и других вспомогательных материалов.

При закрепке камней предметы фиксируют в специальных тисочках или в мастике (деревянный колышек, собственно говоря, рукоятка, покрытая с одного конца мастикой). В лунки мелкие камушки вставляют при помощи костяной палочки, на острие которой насажен кусочек пчелиного воска (восковец).

ЗАМКИ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Одним из первых и самым древним цепным затвором был обычный крючок из круглой проволоки или колышек (костыль) — протетая сквозь кольцо проволочная палочка. В настоящее время делают замки в виде кольца с пружинкой (с заводным кольцом — прим. пер.), в цепочках к часам — карабины (рис. 30).

Нитки кораллов и жемчуга соединяют с помощью несложных, художественно оформленных скоб.

Цепные браслеты застегиваются заводным кольцом с пружинкой, широкие браслеты — замочком с предохранителем или защелкой (рис. 31, а, б). У простых брошей игла застегивается за обычный крючок, у более дорогих имеется предохранительная гильза (рис. 32).

На рис. 33 показаны замки для серег. Самая старая форма замка — обычный крючок; иногда он имеет еще маленький крючок для ввода или подвижный трехгранник (треугольник) в петле. Бризур (от французского) — серьговый замок с подвижным крючком. В детских серьгах используют английские бризуры, в серьгах для деву-

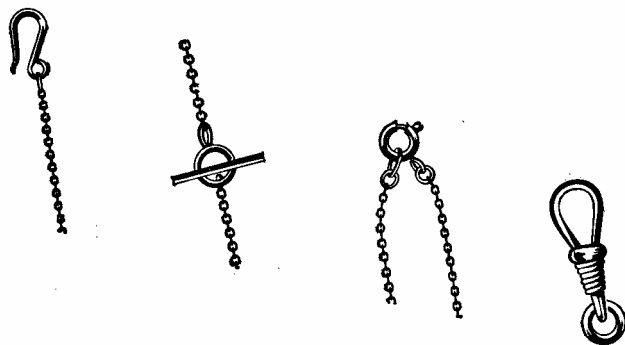


Рис. 30. Цепные затворы.

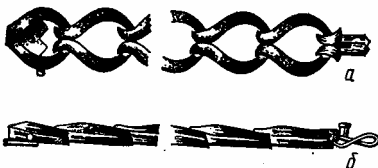


Рис. 31. Браслетный замок с предохранителем.

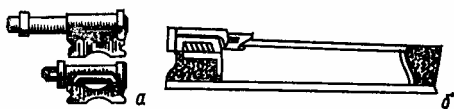


Рис. 32. Замок с предохранительной гильзой для броши:
a — в открытом состоянии; *б* — в закрытом состоянии.



Рис. 33. Замки для серег.

шек — немецкие. Широкое распространение в серьгах получил штампованный (корпус + пружинка), снабженный заклепкой патент (патент с двумя заклепками называют венским).

Серьги круглой формы — креолы — застегиваются подвижным крючком. Винтики запираются корзинкой

Рис. 34. Креоловые и винтовые замки.

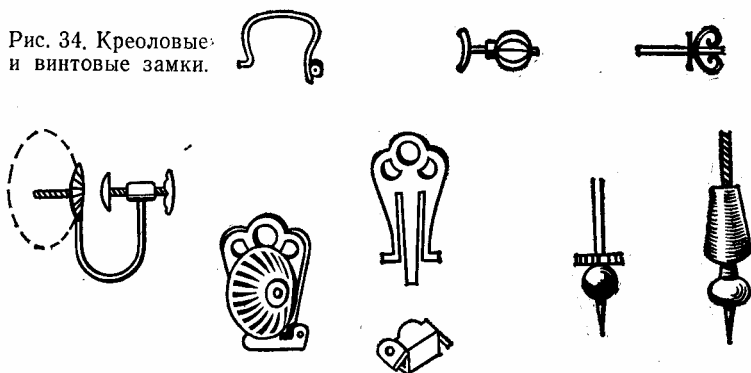


Рис. 35. Серьговые замки для непроколотых ушей.

Рис. 36. Предохранитель булавок.

(баллончиком) из шарообразного ушка или гайкой с нарезкой (рис. 34).

Для непроколотых ушных мочек делают так называемые американские винты или защелки (клипсы, рис. 35).

Острые иглы булавки для галстука (значка) предохраняют полым просверленным шариком с винтовой нарезкой в круглой пластине, по окружности которой нанесены рубчики, или пружинным предохранителем, изготовленным на станке (рис. 36).

РАБОТА С СЕРЕБРОМ

При обработке серебра широко применяется техника литья, штамповки, давления на токарном станке. Тем не менее и здесь встречаются операции, в которых необходима ремесленная сноровка. Она нужна при изготовлении художественных предметов для разных целей, напри-

мер почетных подарков, различных сервизов и т. д. (рис. 37, 38, 39).

Основными инструментами ювелира, работающего с серебром, являются наковальня и молоток; материалом для работы служит серебро, легированное с медью в нескольких узаконенных пробах.

Большинство предназначенных для продажи серебряных изделий изготовляют на станках или составляют из штампованных частей. Круглые подносы, блюда и



Рис. 37. Серебряный кофейник.

большие полые предметы (например, вазы, различные столовые наборы, подсвечники, кубки) выдавливают на токарно-давальном станке. Некоторые изделия украшают чеканкой или отлитыми орнаментами. Предназначенные для продажи мелкие украшения, так называемая серебряная галантерея, и предметы для практического употребления, такие как пудреницы, футляры для губной помады, флаконы, гребешки, оправы для зеркал, зажигалки, портсигары, собирают вручную из штампованных частей и потом обрабатывают в зависимости от их назначения (например, припаивают шарнир между двумя половинами портсигара или пудреницы, задвижку для упругой пружины, замок). Поверхность вещи украшают искусной гравировкой либо гильошировкой.

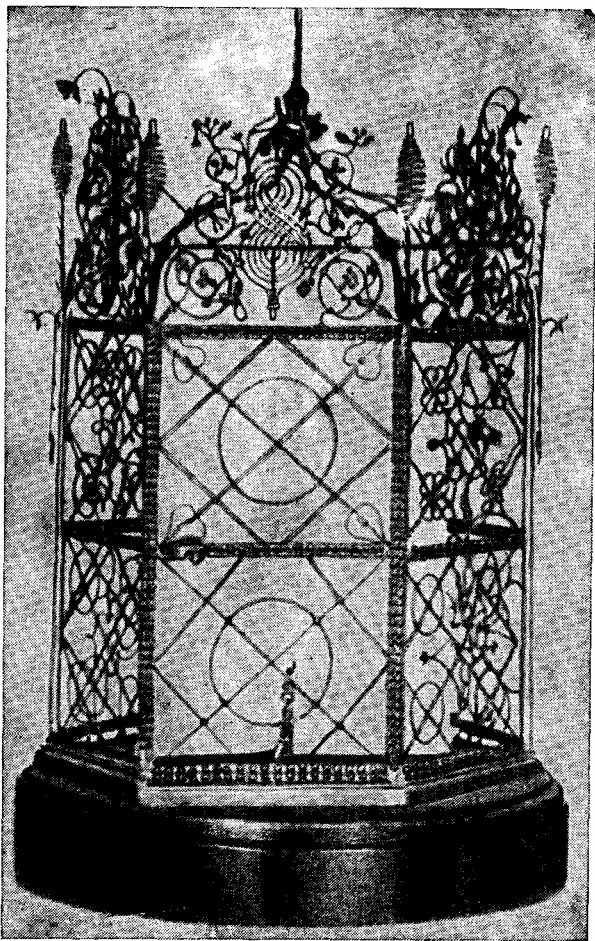


Рис. 38. Модель декоративного водоема с фонтаном с рынка Старого Города (Малая площадь в Праге) с кованой решеткой в стиле эпохи Возрождения, сделанной в 1560 г. Миниатюру размером 30×15 см (масса серебра 584 г) изготовили ученики из Солуни в Праге в 1957 г.

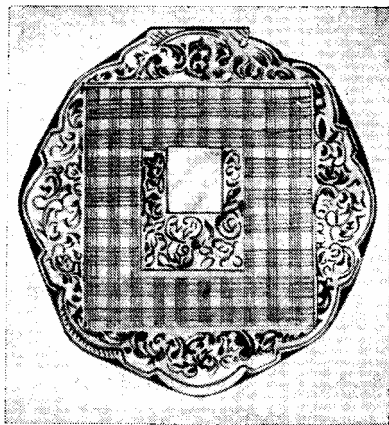


Рис. 39. Серебряная пудреница, украшенная гравюрой и гильошировкой.

Столовые приборы из серебра (ложки, ножи, вилки и т. д.) в основном штампуют и вручную дорабатывают. Полируют их, как и другие гладкие и более крупные предметы из серебра, полировочными средствами из гематита, агата или стали, при этом достигается высокий блеск.

ТЕХНИКА УКРАШЕНИЯ

Настоящего восхищения заслуживают старинные золотые и серебряные изделия, созданные сравнительно несложными инструментами. Закрепку драгоценных камней, гравировку, чеканку и наложение эмали — все эти работы выполнял один ювелир. Только позже на основе этих специальных работ выделились самостоятельные ремесленные профессии, особенно профессии гравера и чеканщика.

ГРАВИРОВАНИЕ

Орнаментальную отделку золотых и серебряных изделий мелкими гравюрами и монограммами, так называемое мелкое гравирование «накальванием», ведут вручную стальными гравировальными штихелями различных форм. Эта работа требует вкуса и умения рисовать. Отделку (украшение) изделий — рифление (прямы-

ми волнистыми линиями) и гильошировку осуществляют на штриховальном станке принудительным движением резца в каретке с помощью шаблона (образца). Гравировальные работы проводят на предметах, почти готовых (отполированных).

АЛМАЗНЫЕ СТАНКИ

В настоящее время поверхность различных ювелирных изделий обрабатывают на алмазных станках Посалюкс (рис. 40) и Мудиа. Эти универсальные автоматические станки шлифуют плоскости (фаски) и гравировывают элементы украшения инструментами с алмазными насадками. Они оснащены строгальным инструментом, быстро разворачиваемыми шпинделями и гидравлическим копировальным устройством. На этих станках обрабатывают поверхности обручальных колец, браслетов, запонок,

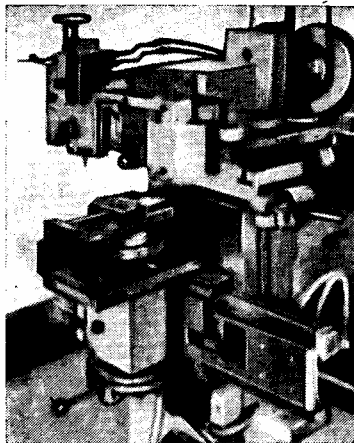


Рис. 40. Станок Посалюкс.

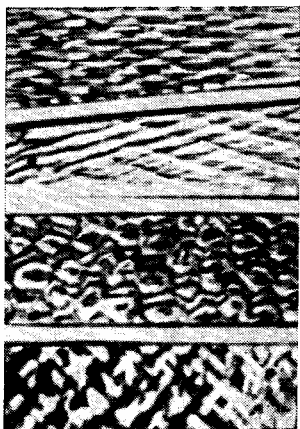
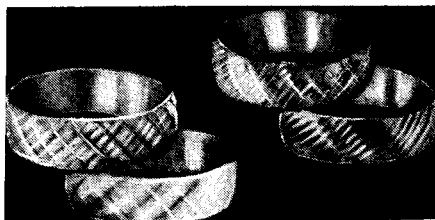


Рис. 41. Образцы, обработанные на станке Мудиа.

Рис. 42. Образцы, обработанные на станке Посалюкс.



клипсов, пудрениц, портсигаров, футляров для часов, зажигалок и различных деталей ювелирных изделий. Кроме того, на них можно выполнять работы, имитирующие ручную обработку в традиционном стиле мастеров ювелирного дела (рис. 41, 42).

Золотые и серебряные изделия, необходимые в больших количествах (в серии), в основном штампуют стальными штампами. Штампы целых ювелирных изделий или

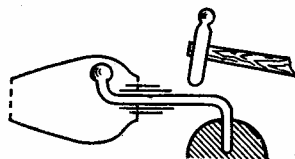
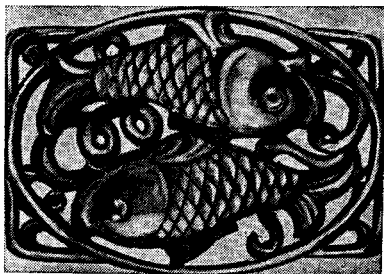


Рис. 44. Инструменты для чеканки.

Рис. 43. Чеканная серебряная брошь.

отдельных частей гравер готовит специальными инструментами (штихелями, чеканами, молоточками, зубилами и т. д.). Для отбивки рисунка или прессования формы изделия используют выпуклые (пуансоны) или углубленные (матрицы) штампы.

При помощи обработанной и закаленной матрицы штампуют изделия из цельного материала (массивные), при помощи пуансонов изготовляют украшения из листового материала (полые). Ручное изготовление штампов заменено изготовлением штампов на станке. На основе более крупной и окончательно обработанной модели станок автоматически выдает уменьшенный штамп. Штампы мелких частей украшений (оправы к перстням, серьгам и кулонам) ювелир готовит сам.

ВЫКОЛОТКА — ЧЕКАНКА

Под выколоткой понимается моделирование формы из листового материала, т. е. изготовление заготовки сосуда, скульптуры, рельефа и другие работы объемно-скульптурного характера. Завершенность пластических форм достигается методом чеканки (рис. 43), в основе

которой лежит тщательная скульптурная проработка наружной поверхности ювелирных и других изделий, отлитых из металла. Чеканка появилась на ювелирных украшениях в древнейшие времена.

Драгоценные металлы хорошо поддаются чеканке. Основным инструментом чеканщика являются **чеканы** разной формы и размера. Чеканы мастер в основном готовит сам в зависимости от вида работы (обводные, фигурные, матовые, сечки, лошатники и т. д.). Во время работы мастер держит и ведет чекан левой рукой, а в правой держит чеканочный молоток и слабыми или при необходимости более сильными ударами по чекану моделирует форму согласно рисунку. Для чеканки ювелирных изделий используют листовой металл толщиной 0,40 мм, всю поверхность которого закрепляют в мастике на чеканочном полушарии, установленном на вращающемся кожаном манжете. Литые массивные предметы закрепляют в тисках.

Выколотка и чеканка полых сосудов и подобных изделий требуют другой технологии и большей ловкости. Украшения на стенках сосуда сначала выколачивают изнутри при помощи удлиненного стержня, один конец которого загнут вниз (изогнутый чекан) и закреплен в тисках, а другой конец загнут слегка вверх и закруглен. Сосуд насаживают на этот стержень и левой рукой придерживают в таком положении, чтобы закругленный конец находился под тем местом, которое должно быть полым (рис. 44). По другому концу стержня (ближе к части, закрепленной в тисках) чеканщик ударяет молотком, что создает вибрацию изогнутого чекана, и таким образом выколачивается выпуклость. Окончательное моделирование осуществляют при помощи чеканов с наружной поверхности сосуда, заполненного мастикой.

Мастики для укрепления ювелирных изделий при закреплении камней, гравировании и выколотке различны по качеству и свойствам. В горячем состоянии мастики должны быть тягучими, в холодном — твердыми, хорошо сцепляться; мастики для выколотки должны быть податливыми и эластичными. Рецептов для изготовления мастик много. Мاستику готовят в железной миске, подогревая используемые смолы на огне и постоянно их помешивая, при этом постепенно добавляют остальные элементы для сгущения. Сваренную массу выливают на

влажную каменную плиту и после загустения разбивают молоточком на мелкие куски. При переваривании необходимые качества мастики нарушаются, а при осторожном ее приготовлении мастика очень долго сохраняется в хорошем состоянии.

Мастики для укрепления драгоценностей при закреплении камней или гравировании:

1. 1 часть шеллака и 2 части мелкой кирпичной мучки.

2. 1 часть черной смолы (сапожной) и 2 части канифоли, сгущенной болусом (болус — это красная керамическая глина).

3. 4 части смолы, 4 части канифоли, 1 часть болуса и 2 части отмученного мела.

4. 1 часть смолы, 4 части канифоли, 8 частей отмученного мела и немного воска.

Мастики для выколотки:

1. 2 части канифоли, 1 часть гипса и ложка масла.

2. 1000 г черной смолы, 250 г канифоли, 1500 г кирпичной муки, 50 г сала и 10 г скипидара (венцианского).

При необходимости можно заменять добавки. Мастики растворяются в спирте.

ЭМАЛИРОВАНИЕ

При эмалировании металлический предмет полностью или частично покрывают стекловидным слоем (глазурью). Эмаль — это стекловидная масса из кварцевой мучки, подкрашенной различными окислами металлов.

Эмали делятся на прозрачные, просвечивающиеся и непрозрачные, или глухие.

В росписи по эмали используют жаростойкие керамические краски, фоном для которых является белая непрозрачная эмаль.

Температуру плавления (от 400 до 800° С) различных эмалей устанавливают в зависимости от их вида и использования. По технике эмалирования эмали делят на три группы: выемочные, перегордочные и живописные*.

*Исследователи русского декоративно-прикладного искусства употребляют термины: «выемчатая эмаль», «перегордчатая эмаль».

Кроме того, существуют другие методы декорирования изделий эмалью: эмаль по скани, эмаль по литью, эмаль прозрачная по гравюре (гильоше) и др.

Для **выемочной эмали** (шамплеве) рельефные углубления делают штихелем или травлением.

Для **перегородочной эмали** (клуазоне) образец (рисунок) ограничивают тонкой плоской проволокой — контуром.

Эмалированный рисунок, как и рисунок на фарфоре, получают путем нанесения мелко растертой непрозрачной краски на подготовленную эмалированную основу и обжига (лиможская эмаль). При такой технике эмалирования не применяются ни выемки, ни перегородки. Различно окрашенные эмали наносят прямо на плоскость предмета, без отделения контуром металла фигур или орнамента. Слой может быть толщиной до 2 мм.

Для эмалирования необходимо иметь разные по цвету эмали, а для их подготовки — дробилку, ступку с пестиком и стеклянные или фарфоровые миски. Для нанесения эмали пользуются ложечкой (шпателем), кисточкой и теркой. Эмали продаются в кусках или в порошках (порошки надо использовать как можно скорее). Эмаль в кусках дробят тяжелым молотком в стальной дробилке цилиндрической формы, закрытой прилегающей пробкой. Зернистую эмаль растирают в фарфоровой или агатовой миске пестиком до порошкообразного или более крупного состояния (в зависимости от того, для какого вида эмалирования она будет использована). Затем нужное количество эмали насыпают в стеклянную или фарфоровую миску и хорошо прочищают водой. Такая эмаль уже готова для нанесения на заранее подготовленную (обезжиренную) металлическую основу.

Для эмалирования наиболее подходят высокопробные сплавы золота и серебра, белое золото, легированное никелем, палладий, медь и томпак (железо в ювелирном деле не применяют). Эмаль наносят ложечкой (шпателем) или кисточкой. Чтобы при высыхании эмаль не трескалась, в воду добавляют немного чистого раствора траганта или желе (клейковины) от айвовых семечек.

Эмаль обжигают в муфельной печи, нагреваемой газом или электричеством, при температуре 800—900° С.

См.: Т. Гольдберг, Ф. Мишуков, Н. Платонова, М. Постникова-Лосева. Русское золотое и серебряное дело XV—XX веков. М., 1967.

Как только эмаль расплавится, необходимо ее сразу вынуть из печи. Нельзя охлаждать эмаль на сквозняке. В качестве подставки при обжиге используют шамотные дощечки или проволочные решетки из нержавеющей стали или чистого никеля; никель имеет высокую температуру плавления и не оставляет следов химических добавок. Опорные решетки смазывают трепелом, чтобы к ним не прилипла эмаль. Щипцы для печи должны быть легкими, тонкими и около 50—70 см в длину.

Для выглаживания и шлифования эмали используют карборундовые и сланцевые шлифовальные камни, смоченные водой, для полирования — диски из липового дерева с нанесенными на них полировальными пастами (трепел и буроватый кварц).

Эмалирование — это одна из тех работ, которые требуют большого опыта и практики. Каждая прозрачная и непрозрачная эмаль, каждый цветовой оттенок должны быть тщательно исследованы и опробованы. Малейшая невнимательность при обжиге может привести к существенному изменению цвета эмали, и в то же время при обжиге можно открыть совершенно новые, непредвиденные возможности. Поэтому при эмалировании основными правилами являются: испытание, практика и опыт.

Тщательность исполнения эмалевых работ — важная часть искусства старых мастеров — нашла свое отражение в пестрых красках исторических картин, портретов и в различных украшениях. Для холодного эмалирования и для ремонта поврежденных (потрескавшихся) эмалированных предметов применяют эмалированные лаки.

НИЭЛЛО — ТУЛА

Ниэлло-тула — это техника украшения ювелирных изделий старого восточного происхождения; похожа на эмаль, однако это не стекломасса, а черная металлическая смесь 1 части чистого серебра, 2 частей меди, 3 частей свинца и 9 частей серы, расплавленных с добавкой буры. Хрупкий сплав после охлаждения измельчают в мелкий порошок, растирают с нашатырем до густоты

*Ниэлло-тула — чернение, тулирование или ниэлирование (прим. пер.).

теста, которым заполняют на глубину 0,3—0,4 мм выгравированные или вытравленные* изображения (орнамент) в металле. В результате обжига над синим пламенем или в эмалировочной печи вещество плавится, после чего предмет медленно охлаждают. В дальнейшем поверхность перешлифовывают (карборундом, пемзой) и полируют. Черневые линии и силуэты изображений, имеющие стальной оттенок, особенно на белом серебре, выглядят очень изящно. В русских изделиях эта технология известна под названием тула (по названию одноименного города)**.

ИНКРУСТИРОВАНИЕ

Инкрустирование (тауширование) — это старая технология; процесс ее заключается в том, что мягкий металл вкладывают в металл более твердый, например, чистое золото — в легированное серебро или сталь. На поверхности твердого металла осторожно гравировуют узким ножевым штихелем орнамент так, чтобы канавки в форме клина были снизу несколько шире, чем сверху. В подготовленные таким образом углубления вставляют тонкие проволоочки, изготовленные из более мягкого материала, которые заклепывают молоточком или чеканом для того, чтобы они заклинились в выгравированных бороздах. Поверхность затем перешлифовывают и полируют. Инкрустирование изумительно выполняли испанские мавры; имеются превосходные работы китайских и японских мастеров, которые достигли высокого мастерства в применении этой технологии, украшая им оружие, драгоценности и другие предметы.

* Травление — растворение поверхности металла при помощи химических реактивов. На очищенную при помощи бензина плоскость наносят смесь мелкого асфальта с желтым пчелиным воском (1:1). Изображение или надпись гравировуют иглой до тех пор, пока не покажется чистый металл. Золото вытравливают «царской водкой», серебро, медь и латунь — азотной кислотой. Появляющиеся газовые пузыри сглаживают перышком. После окончания работы слой нанесенной смеси асфальта с воском смывают скипидаром.

** Это предположение автора не имеет исторического подтверждения. В Туле способы декорирования металла чернью не применялись. Термин «туллирование» скорее мог произойти от французского глагола *touriller* — мешать, перемешивать, так как образование черного сплава происходит в процессе смешивания серных соединений серебра, меди и свинца — *прим. научн. ред.*

ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ

ОЧИСТКА ЗОЛОТА

Утомительный процесс полировки золотых изделий может заменить очистка золота. При помощи электрического тока растворенное в ванне золото наносят на определенный предмет (гальваническое золочение), можно так же удалить золото с предмета (растворить). Золото очищают для того, чтобы устранить с поверхности золотых изделий, подготовленных к полировке, зеленую окраску (шлаки), появившуюся в результате обработки предметов травлением. Таким путем избавляются от скобления изделия, очистки его щетками, а труднодоступные места, грани, плоскости или же мелкие рубчики и зерна остаются неповрежденными. При этом сокращаются потери драгоценного металла и, кроме того, из старой ванны золото получают обратно почти на 100%. Таким образом, этот способ намного экономичней и легче полировки.

Ванны для очистки золота: в 1 л дистиллированной воды растворяют 16 г цианида калия* и 22 г желтой кровяной соли ** или 50 г цианистого калия и 50 г квасцов. Очень сильная ванна (для массивных колец): 200 г цианистого калия, 100 г желтой кровяной соли и 75 г соды на 2,5—3 л воды. Температура ванны 80—60°С.

Хорошо обработанные предметы прежде всего промывают в теплом 10%-ном растворе соды или в мыльном растворе. Затем их соединяют с положительным полюсом, погружают в теплую ванну, и они становятся анодом; в качестве катода служит золотая или стальная нержавеющая пластина. Рабочий процесс протекает в плотно закрытом вытяжном шкафу или под стеклянной крышкой с отводом в вытяжную трубу, так как вдыхать

*Цианид калия — цианистый калий KCN — сильный яд. В продажу поступает в виде белых палочек, кусков или кристаллов. В воде растворяется лучше, чем в спирте. Хранить его следует в закрытой посуде. Используется при извлечении золота из руд и приготовлении металлических ванн.

**Желтая кровяная соль — гексацианоферрат калия $K_4[Fe(CN)_6]$ — желтое кристаллическое вещество, растворяется в воде.

пары цианистого водорода небезопасно для здоровья. Во время очистки золотые предметы постоянно должны находиться в движении. Ванна очень активна, поэтому предмет в ней оставляют на несколько секунд (напряжение: 8—12 В — для массивных изделий, 6—10 В — для полых изделий). В дальнейшем предмет промывают, сушат в древесных опилках и полируют кожей.

ОЧИСТКА УЛЬТРАЗВУКОМ

Поверхность ювелирных изделий и прочих мелких частей очищают на ультразвуковой установке. Ультразвуковой метод—это процесс очистки, который существенно ускоряет и улучшает качество шлифовки, особенно в труднодоступных местах. Поверхность предмета очищается под воздействием кавитации*, которая достигается ультразвуковым колебанием жидкости. В качестве жидкости для очистки могут быть использованы трихлорэтилен**, нефть, поверхностно-активные вещества и др.

Ультразвуковая очищающая установка состоит из металлических ящиков в форме стола размером 87×55×40 см. В них находятся две легко вынимающиеся ванночки размером 24×20 см и глубиной 28 см. В одной ванне на дне расположен вызывающий ультразвук пьезоэлектрический кристалл, в другую ванну наливают жидкость для промывки изделия. На дне ящика установлен генератор высокой частоты, который питает ультразвуковой преобразователь — пьезоэлектрический кристалл.

Рабочий процесс протекает следующим образом: после заполнения емкости с преобразователем очищающей жидкостью частоту (колебания) генератора настраивают так, чтобы поверхность очищающей жидкости волновалась как можно больше. В место наибольшего волнения — наивысшей интенсивности (силы) ультразвука — погружают подлежащий очистке предмет. Для

* Кавитация — создание пустот, также высвобождение поглощенного водой воздуха.

**Трихлорэтилен C_2HCl_3 — негорючая бесцветная жидкость, которая кипит при 87° С. Используется главным образом в качестве обезжиривающего средства. От длительного пребывания на влажном воздухе частично распадается с появлением едкого хлористого водорода. При работе с жидкостью необходимо предохранять кожу, а после окончания работы — смазывать руки масляным кремом.

мелких деталей используют удобную проволочную корзинку, которую вместе с деталями погружают в то место жидкости, где наблюдается наибольшее волнение поверхности.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛИРОВАНИЕ

Если золотые драгоценности полировать гальваническим методом, то отпадает необходимость в механической полировке. В полировальной установке LUX OR-400 (ЛЮКС ОР-400) помещены четыре емкости с жидкостями для споласкивания предметов: для фтороводородной кислоты, 37%-ного раствора соляной кислоты (или же винной или уксуса), цианистой ванны (соли поставляет химический завод) и воды. Для приготовления ванн и для всяких промываний следует применять исключительно дистиллированную воду. Рабочий процесс требует абсолютной чистоты. Отдельные операции протекают в течение 5—25 с при температуре ванны от 80 до 85° С. Предметы подвешивают на крючках из тонкой платиновой проволоки. После ванны их надо хорошо прополоскать. Затем предметы сушат в горячем воздухе или в мелких древесных опилках.

Полировальная установка снабжена вводами для электричества и воды, стоком для воды, переключателями, амперметром и вольтметром, контрольным устройством, термостатами и регулируемыми кранами.

ХИМИЧЕСКАЯ ОКРАСКА ЗОЛОТА

Червонное золото, т. е. золото абсолютно чистое, обладает великолепным желтым цветом. Этого цвета можно достигнуть и на предметах, изготовленных из золота 0,585 и 0,750 пробы путем химической окраски. На сплавы золота, предназначенные для такой окраски, определенное влияние оказывают добавки меди, поскольку драгоценности, которым будет придан цвет червонного золота, изготавливают из красных сплавов. Для пробы золота, равной 14 каратам, лучше всего подходит следующая лигатура: 0,585 чистого золота, 0,105 чистого серебра и 0,310 меди; для пробы золота, равной 18 каратам,— 0,750 чистого золота, 0,080 чистого серебра и 0,170 меди.

Предназначенные для окраски предметы обжигают и оставляют для охлаждения. В результате обжига медь в сплаве золота окисляется, предметы на поверхности чернеют и одновременно с них удаляются масляные пятна. Затем их с помощью тонкой проволоки из чистого серебра подвешивают на крючок из более твердой проволоки, также серебряной, и опускают на 2—3 мин в кипящую ванну, приготовленную из 200 г калийной селитры, 100 г поваренной соли, 100 г соляной кислоты и 50 г воды (на 100 г предмета). Все это постоянно помешивают при помощи подвесного крючка. Указанные химические реактивы при кипении в каменном или фарфоровом сосуде выделяют газообразный хлор и очищают предметы от черной окиси меди. В результате этого с поверхности устраняется добавка (медь) и одновременно растворяется под влиянием хлора незначительное количество золота. Однако серебряная проволока, на которой подвешен предмет, контактирует с ним при обычном золочении, а растворенное в ванне чистое золото осаждается на поверхности предмета. Вынув окрашенные изделия из ванны, их промывают в чистой воде мелкой латунной щеткой, увлажненной старым пивом или отваром мыльного корня (можно раствором винного камня* в соотношении 1 : 10), очищают и сушат в мелких опилках из твердого дерева.

Поскольку предметы перед окраской необходимо обжигать, а материал при этом смягчается, процесс окраски проводят без составных частей изделия, которые должны оставаться твердыми. Например, без иглы у броши или патентов** у серег. Их монтируют уже на готовый товар. Драгоценные камни также закрепляют уже в окрашенные драгоценности.

Ванны (цвета) можно использовать многократно. С добавлением химических реактивов (калийной селитры, соли, кислоты) качество их улучшается. Время действия ванны зависит от эффективности раствора. В результате окраски предмет немного теряет в массе.

Приведенным выше способом окрашивают золотые изделия, проба которых равна 14 и 18 каратам. Для бо-

*Винный камень — виннокалиевая соль.

**Швенза — свободный или замочный крючок, с помощью которого серьга крепится в мочке уха.

лее низких проб используют другую смесь: 10—15 г калийной селитры и $\frac{1}{4}$ л химически чистой серной кислоты. Место обжига предмета очищают теплым раствором (едкой) соды или мыльным раствором. Последующие операции такие же, как и при окраске сплавов золота 0,585 пробы и более высоких проб. На практике для достижения червонного цвета на золотых драгоценностях низких проб химическую окраску не применяют, предметы окрашивают гальваническим способом.

ОКРАСКА СЕРЕБРА

Старинный вид серебряных предметов можно получить умелой окраской от серого до черного цвета. Название «оксидированное серебро» является неправильным, так как у легированного серебра не возникает на поверхности наподобие черного налета закись серебра или сульфид серебра. Серебряные предметы большей частью окрашивают серным серебром. Растворяют примерно 10 г серной печени (гигроскопическое вещество, полученное в результате плавки поташа с серой — смесь сульфида, полисульфида, тиосульфата и сульфата натрия) в 1 л воды и очищенный предмет погружают в нагретый раствор или раствор наносят на предмет щеточкой. После тщательной промывки в чистой воде предмет сушат в мелких древесных опилках.

Раствор серной печени может быть слабее или сильнее — в размере от 5 до 25 г на 1 л воды. Чтобы быстро разлагающийся раствор действовал более длительное время, в воду добавляют немного аммиака или гидроксида натрия.

Серебро, легированное медью, должно быть заранее отбелено отжигом и протравлено в горячем растворе (слабом растворе серной кислоты). После промывки в чистой воде предмет снова очищают мелкой проволочной щеткой. Посеребренные предметы не следует подвергать длительному процессу обновления гальваническим путем. С возвышений (выпуклостей) окраску удаляют трением по поверхности мелкой порошковой пемзой так, чтобы отличие от чистого серебряного тона не было очень заметным. Для окраски (чернения) серебра следует пользоваться исключительно свежим, невыдохшимся раствором серной печени.

Механическим способом патину можно натереть так, что предмет окрасится черным красителем. Черни дают немного просохнуть, а затем покрытие на возвышенностях протирают мягкой щеткой или обтирочной тряпкой, смоченной в спирте. Для этой цели можно использовать также кашицу из 6 частей графита, 1 части красного красителя и скипидарного масла. Применение большего количества красного красителя (окиси железа) дает красно-коричневый цвет, добавка небольшого количества сажи даст черную окраску.

Мелкие углубления гравированного рисунка или вытравленные узоры на гладкой блестящей плоскости серебра, как правило, замазывают черным воском.

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ

Цель металлизации — облагораживание и защита поверхности предмета от химического воздействия. В ювелирном деле металлизацию применяют при золочении и серебрении.

Процессы химического золочения и серебрения в основном схожи. Предмет опускают в соответствующий раствор соли металла (металлические ванны), ванна химически разлагается, а на поверхности предмета выделяется золото или серебро. Подобного разложения ванны достигают или бестоковым путем, или с помощью электричества. При первом способе, т. е. в горячих ваннах, металлы на предметах выделяются всегда в небольших количествах (тысячных долях миллиметра), однако для многих целей этого вполне достаточно.

Более толстую и плотную пленку можно получить в том случае, если предмет поместить в горячую ванну вместе с алюминием или цинком (предмет окружают тонкой алюминиевой проволокой или узким пояском из тонкой цинковой проволоки). При такой **контактной металлизации** в ванне возникает гальванический элемент, который улучшает разложение ванны и ускоряет процесс, прежде чем алюминий или цинк покроются слоем драгоценного металла.

При **гальванической металлизации**, при которой протекает электролиз, можно достигнуть любых необходимых по толщине количеств металла или сплавов. Для золота можно, например, избрать красный сплав с

медью или зеленый с серебром, если ванна для золочения содержит соответствующую соль меди или серебра.

Подлежащий металлизации предмет подвешивают в качестве катода, т. е. как отрицательный электрод; в качестве положительного электрода, анода, подвешивают либо металлическую пластину, которая металлизует предмет, либо неактивный материал, например полированную платину или нержавеющую сталь.

Аноды, подвешенные в ванне на расстоянии 5—10 см от предмета, представляют собой соответствующей величины пластины, которые металлизуют предмет. При металлизации мелких предметов в одной руке держат подвод с предметом, в другой — подвод с анодом; в ванне их держат таким образом, чтобы они не соединились (чтобы не произошло короткое замыкание). Золотые и серебряные электроды в ванне постепенно растворяются, в результате чего они уменьшаются в размерах. Однако при этом ванна истощается медленнее, чем при использовании нерастворимых анодов. Напряжение в ванне необходимо поддерживать согласно предписанию, ток соответствует величине электрода, его удаленности и составу ванны. Напряжение измеряют вольтметром, ток — амперметром.

Постоянный ток поступает исключительно через выпрямитель. В качестве материала для ванн используют стекло, фарфор, камень, эмаль или пластические массы.

Перед погружением (подвеской) в ванну для металлизации предметы тщательно обрабатывают, чтобы они были такими, какими бы их хотели видеть после металлизации. Поверхность шлифуют на наждачном кругу, полируют на войлочном полировальном кругу, натертом полировочными пастами. Затем предмет тщательно обезжиривают, с него удаляют остатки шлифовальных и полировальных веществ раствором венской извести, порошковой пемзой и щеткой. Щетки ручные или дисковые из волнистой латунной проволоки должны быть очень тонкими (диаметр проволоки 0,06—0,08 мм). Химическим способом поверхность очищают растворителями, жировой покров смывают раствором соды. Если же в отдельных местах жировые пятна останутся, то при металлизации металл или совсем не выделится, или выделится плохо (ноздревато).

Чтобы достигнуть прочного сцепления пленки с обнованием, предметы перед серебрением или золочением амальгируют, особенно предметы из меди, латуни, томпака, бронзы и всех остальных сплавов меди и никеля. Железо, сталь, никель и цинк сначала покрывают медью или латунью, а затем уже ртутью. Ртуть наносят только после обезжиривания. Хорошее качество амальгирования обеспечивается только абсолютно чистой поверхностью предмета. Дефекты амальгирования свидетельствуют о том, что предмет не был абсолютно чистым, и тогда возникает необходимость повторения операции (ртуть устраняют путем нагревания над огнем). Амальгмирование осуществляется путем погружения предмета в течение нескольких секунд в раствор, состоящий из 1 л воды, 5—10 г циануртутного калия и 10—20 г цианида калия.

Ванну для амальгамации сплавов, содержащих никель, составляют из 1 л воды, 100 г сульфата ртути и 160 мл концентрированной азотной кислоты.

Хорошо обработанный ртутью предмет очищают, тщательно промывают чистой водой и тотчас же опускают в гальваническую ванну. Поэтому во время металлизации необходимо часто и мягко чистить предмет, при этом щетку надо смачивать отваром мыльного корня или старым пивом, можно также смачивать раствором винного камня (1 часть на 10 частей воды).

Бедные металлами ванны быстро истощаются, и металлизация протекает очень слабо. Используемые химические реактивы должны быть исключительно чистыми, особенно цианистый калий, который со временем на воздухе превращается в углекислый калий (поташ). Разбавляют кислоты в дистиллированной воде.

Медные ванны. Очень тонкая медная оболочка возникнет в том случае, если предмет опустить в раствор, состоящий из 10 г медного купороса и 10 г серной кислоты, растворенных в 1 л воды. После нанесения покрытия предмет промывают.

Чтобы покрыть предмет толстым слоем меди, готовят такую ванну: 10 л воды, 2 кг сернокислой окиси меди (медного купороса), 0,2 л чистой серной кислоты; медные аноды, напряжение 1,5—2 В. Ванна должна быть из камня.

Латунные ванны. 1 л воды, 17 г основного карбоната меди (пленка основных углекислых солей*), 2,3 г окиси цинка (цинковые белила), 17 г углекислого натрия и 60 г цианида калия.

Серебряные ванны. Ванну готовят из нитрата серебра (AgNO_3) или из хлорида серебра (AgCl), который получают осаждением нитрата поваренной соли. 10 г чистого серебра дают 16,5 г нитрата серебра. В фарфоровой миске в теплой азотной кислоте растворяют серебро, а появившийся раствор выпаривают насухо, вплоть до кристаллизации. Белые кристаллы — это и есть нитрат серебра.

1. Бесконтактная ванна при температуре 80—90° С: в 1 л горячей воды растворяют 35 г цианида калия и 10 г азотнокислой соли или хлорида серебра (т. е. с 6 г чистого серебра).

2. Ванна для контактного серебрения: 1 л воды, 30 г цианистого калия, 16 г азотнокислой соли или осажденного с нее хлорида серебра (т. е. с 6 г чистого серебра).

3. Ванна для холодного гальванического серебрения: 1 л воды, 20 г цианида калия, 16 г азотнокислой соли или хлорида с 10 г чистого серебра; напряжение 1,25 В, плотность тока 0,3 А/дм².

Небольшое количество органических веществ в ванне, например добавка формиата натрия, оказывает благоприятное воздействие на блеск серебра. Если же выделенное серебро пожелтеет, то его следует оставить в ванне при выключенном токе до побеления, если же почернеет, то надо добавить в ванну цианида калия. Ванну с небольшим количеством серебра можно улучшить, добавив в нее хлорид серебра.

Ванны для золочения. Основным веществом для приготовления ванны служит хлорид золота (AuCl_3), который получают путем растворения чистого золота в «царской водке» (3 части соляной кислоты и 1 часть азотной кислоты); выпариванием «царской водки» и высушиванием из 1 г золота получают 1,5 г хлорида золота.

1. Ванна для легкого золочения мелких предметов при кипении без контакта или при температуре 80—

*Зеленый налет, образующийся на меди в присутствии воздуха, влаги или сернистого газа — *прим. пер.*

90°С с алюминиевым или цинковым контактом: в 1 л воды постепенно растворяют 6 г сульфата натрия, 8 г цианида калия и 1 г хлорида золота.

2. Ванна для контактного золочения: в 1 л воды растворяют 7 г цианида калия и 2 г хлорида золота.

3. Ванна для контактного и гальванического золочения без цианида калия: в $\frac{3}{4}$ л горячей воды растворяют 20 г желтой кровяной соли, 20 г углекислого калия, 20 г поваренной соли, а в $\frac{1}{4}$ л воды растворяют 2 г хлорида золота. Оба раствора смешивают и кипятят. При гальваническом золочении используют стальные аноды. Напряжение 2 В, плотность тока 0,1 А/дм². В обоих случаях ванна должна быть теплой.

4. Ванна для гальванического золочения холодная и теплая: в 1 л горячей воды растворяют 8—10 г цианида калия и 4 г хлорида золота; напряжение 2,1 В (при расположении анода в 10 см от предмета), плотность тока 0,15 А/дм².

Для красного золочения в ванну добавляют цианид медистокислого калия, для зеленого золочения — небольшое количество раствора серебряной ванны. Можно также использовать медные или серебряные аноды на небольшом расстоянии от предмета.

Эмалированные предметы золотят в холодной ванне без цианида калия для того, чтобы эмаль не облупилась.

В специальной литературе приводится целый ряд различных способов приготовления металлических ванн и их использования.

После серебрения и золочения предметы промывают в чистой воде и мелкой щеткой, увлажненной отваром мыльного корня или старым пивом, очищают и сушат в опилках из твердого дерева. Места предмета, не требующие металлизации, окрашивают асфальтовым или компактным, окрашенным в черный цвет лаком, который должен хорошо просохнуть. Затем лак устраняют ацетоном или его смесью с бензином. Посеребренные и позолоченные предметы заворачивают в сухую шелковистую бумагу, которая не содержит ни кислоты, ни хлора, ни серных соединений. Из отработанных ванн остатки драгоценных металлов осаждают при помощи цинковой пыли и затем драгоценные металлы отделяют разбавленной серной кислотой. При манипуляциях с ядами и кислотами работать надо осторожно!

Горячее золочение. Еще до развития современной химии и электротехники металлические предметы золотили на огне при помощи амальгамы — определенного раствора золота в ртути.

Готовят золотую амальгаму так: куски тонких полосок чистого или червонного золота погружают в фарфоровую миску с теплой ртутью (1 часть золота на 6—8 частей ртути). Когда золото в ртути растворится, амальгаму выливают в воду и при помощи рабочих кож пресуют, чтобы удалить избыточную ртуть. Для качественного золочения необходимо в амальгаму добавлять воск. Жидкая амальгама золотит слабее. Амальгаму готовят и продают аффинерии.

При горячем золочении на приготовленный и тщательно обезжиренный предмет амальгаму наносят шпателем или ватным тампоном и размазывают. Нагреваясь от пламени раскаленных древесных углей, ртуть испаряется — «отжигается»*, а слой золота, спаянный с предметом, в дальнейшем полируют или матируют и химически окрашивают.

Пары ртути ядовитые, и вдыхать их нельзя, поэтому работать надо с действующим вытяжным шкафом. Если в огне золотят медь и ее сплавы, то предмет после очистки в азотной кислоте должен быть покрыт ртутью путем погружения его в раствор нитрата ртути. Железо сначала покрывают гальваническим способом медью или латунью, затем ртутью и, наконец, золотят на огне. Серебряные предметы ртутью не покрывают.

Горячее золочение до сих пор сохраняется в мастерских по изготовлению серебряных изделий (сосудов и различных предметов, а также деталей громоотводов, где необходимо сильное и длительное золочение). Поскольку испарения ртути опасны для здоровья человека, горячее золочение заменено химическим золочением с соответственными растворами — ваннами с электрическим током, гальваническим золочением.

Родирование. Гальваническая металлизация драгоценностей из драгоценных и цветных металлов высоко-

*Практический совет: при отжиге необходимо следить за тем, чтобы на поверхности предмета не образовались крупницы; если это произойдет, то отжиг следует тотчас же прекратить. Если капли воды, распыляемые по поверхности, отскакивают, то процесс считается законченным.

качественным металлом платиновой группы — родием надежно предохраняет поверхность предмета от возможной оксидации. Изделия, пролежавшие долгое время, а также долго носившиеся драгоценности обновляют устойчивой родиевой пленкой.

ПАТИНОВАНИЕ

Патина — это цветной слой, возникающий со временем на старых предметах из металла в результате действия кислорода, сероводородных паров, кислот и т. д. Существует несколько способов художественной окраски золотых чеканных предметов:

простое опускание в черный воск или в разноцветный печатный воск (стирается спиртом);

масляная окраска желтой сиеной (получается более темный оттенок, чем при окраске желтой охрой);

получение прочного буро-черного соединения при помощи битума; излишки его осторожно соскребают, а предмет вновь нагревают до блеска;

нанесение кашицы из 2—3 частей порошкового твердого графита и 1—2 частей кривеля (гематита) для получения бурых, коричнево-красных оттенков. Оба порошка смешивают и разбавляют скипидаром до жидкой кашицы. После нанесения кашицы предмету дают высохнуть, возвышения обтирают обтирочной тряпкой, смоченной в спирте;

использование разноцветных лаков;

нанесение окрашенной эмали (лаковой краски) при нагревании. Этот способ требует профессиональных знаний в области эмалирования.

Медь и латунь чернят 50%-ным раствором нитрата меди, медленно сушат, затем быстро нагревают.

С металлов патину удаляют путем погружения предмета в слабый раствор цианида калия (цианистый калий).

РЕСТАВРАЦИЯ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ РЕМЕСЛЕ

Консервация старого золота и серебра до недавнего времени осуществлялась на основе зарубежных методов. При этом исходили из того, что необходимо избавить предмет из драгоценных металлов от окисления и за-

грязнения и сохранить впечатление древности таким образом, чтобы эти наслоения устранить лишь частично.

В XIX в. почерневшая поверхность считалась гарантией подлинности коллекционерства считалась гарантией подлинности предмета. Под благородной патиной скрывалось художественное патинирование золота и серебра. Сегодня реставратор стремится придать работам старых мастеров по золоту и серебру первоначальный вид.

Предметы, составленные из нескольких частей, перед очисткой демонтируют. Особенно это необходимо делать с большими частями, которые, как правило, требуют укрепления конструкции. Одновременно устраняют следы ненужных, более поздних воздействий. Освобожденные детали снова закрепляют и изделие пополняют отсутствующими конструкционными частями. Художественные дополнения делать нельзя.

РЕМОНТ ДРАГОЦЕННОСТЕЙ

Для того, чтобы ремонтировать драгоценности, надо обладать большим и всесторонним профессиональным опытом: знать механические свойства металлов, полудрагоценных и драгоценных камней, различных вспомогательных материалов, владеть приемами работы с соответствующими инструментами и приспособлениями, знать также и характерный стиль, особенно когда речь идет о ремонте антикварных драгоценностей. Ремонт драгоценностей — это очень ответственная работа, поскольку ювелир, как правило, имеет дело с ценными вещами, никогда или никем незаменимыми. При каждом ремонте необходимо заботиться о том, чтобы отремонтированный предмет сохранил свой прежний вид и прочность и чтобы он как можно меньше отличался от первоначального замысла. Основным и наиболее важным условием ювелирной работы является **огневая пайка**, так называемая твердая пайка. **Пайка оловом**, мягкая пайка, допускается только в самых необходимых случаях, когда конструкция, общее состояние драгоценностей, закрепленные камни и другие обстоятельства не позволяют сильно нагревать изделие. Непростительным считается исправление драгоценностей при помощи олова, когда нагревание на огне просто недопустимо. Испор-

тить или разрушить драгоценный предмет оловом может только халтурщик, настоящий мастер никогда этого не допустит. Искусный ювелир умеет устранять олово с драгоценностей, а драгоценности, нагревая на огне, исправлять, что является доказательством того, что первоначальный ремонт можно было провести со знанием дела.

Перед огневой пайкой изделие должно быть хорошо очищено от олова, иначе оно (особенно полый предмет) пережжется (профессиональный термин «съестся»). Как устранить олово? Постепенно нагревая предмет над чистым (без копоти) пламенем, очищают расплавленное олово проволочной щеткой и затем олово соскребают острым скребком. Если олово затекло в труднодоступные для очистки места, то следует погрузить предмет в соляную кислоту и держать его там до тех пор, пока олово не растворится.

Перед ремонтом необходимо каждый драгоценный предмет тщательно вымыть, выяснить, из какого металла он сделан, какова его проба и какие камни в нем закреплены. Такая подготовка позволяет выявить дефекты, если они имеются в драгоценных камнях, и обратить внимание на то, что камни должны быть извлечены раньше, чем предмета коснется огонь, чтобы не допустить их дальнейшего разрушения или порчи. (О влиянии тепла и кислот на драгоценные камни смотри на с. 151). При ремонте футляров для часов механизм осторожно вынимают и хранят в чистой закрытой коробочке (убрав с рабочего стола), чтобы он не покрылся пылью, не претерпел встрясок и не намагнитился.

УХОД ЗА СТАНКАМИ И ИНСТРУМЕНТАМИ

Все металлические станки и инструменты необходимо периодически смазывать, чтобы уберечь их от ржавления. Если инструменты покрылись ржавчиной, то их надо опустить на некоторое время в керосин и затем, просушив, почистить наждаком. Каленые стальные инструменты, острия циркулей, пилки, напильники, разметочные иглы и пр. нельзя класть около огня, так как при нагревании они теряют свою твердость. Мелкие инстру-

менты складывают отдельно от крупных. Надфили, сверла, развертки, пилки хранят между перегородками или в чехлах.

Захваты рамки ножовки для удержания пилки надо затягивать только рукой (пальцами), при затяжке щипцами можно сорвать резьбу. Болты должны быть всегда в запасе. Все отворачивающиеся части, например у зажимных клещей (щипцов), дрелей, циркулей, паяльных пистолетов, тисков, следует периодически смазывать.

Новые клещи бывают, как правило, слишком твердые и хрупкие, поэтому их острые концы надо равномерно прогреть до желтого цвета и быстро охладить в воде или масле. Сломанные концы у клещей отжигают, оставляют для охлаждения, затем концы снова подпиливают, закаливают и частично отпускают, как и новые клещи. Ножницами и кусачками режут и откусывают только мягкие металлы, так как при резке железа и стали острые части повреждаются и их необходимо в дальнейшем снова шлифовать. Рекомендуется втулки, штифты и другие части всех клещей и ножниц периодически смазывать.

Угольники и угловые линейки, применяемые для линования (рисования), также имеют острые грани. Чтобы инструменты служили как можно дольше, их нельзя оставлять на рабочем столе между прочими инструментами. Обычно их складывают на полочке недалеко от рабочего места. Концы чертежных игл и циркули лучше сохраняются в пробках. С латунными инструментами следует обращаться особенно осторожно.

Валки надо очищать от засохшего масла, воска, пыли, погружая их в керосин, затем протирать мягкой тряпкой. Этим же способом чистят и метчики; сломанные части проволоки в винтовых отверстиях устраняют осторожными спиральными поворотами навертки, металл которой мягче сломанной проволоки.

Напильники, забитые материалом, следует чистить проволочной щеткой. Ручные напильники должны иметь деревянные ручки. Если отверстие деревянной ручки узкое и мелкое, то его подгоняют раскаленным острием старого напильника или скобой.

Паяльный пистолет с равномерным пламенем безопаснее подвесить на специальной подставке. Древесные или искусственные угли, используемые в качестве под-

кладки при пайке, связывают по периметру крепкой металлической провололочной вязкой и укладывают на ровные кирпичи. На подложки для обжига (используется также асбест) кладут решетку из провололочной вязки.

В наматывающем станке (кордирке) надо периодически смазывать подшипники вала ведущих шестеренок. Большой заботы требуют прокатные станы. Прокат, особенно гладкий, листовой, надо чистить часто, а подшипники, винтовые части основательно смазывать.

Пробирный камень — булыжник — надо очищать от полосок, нанесенных испытуемым металлом, кусковой пемзой, которую постоянно требуется смачивать водой. После промывки камень следует основательно просушить при помощи мягкой тряпочки и равномерно намазать растительным маслом (достаточно растереть ладонями 1—2 капли по всей плоскости). Для защиты от пыли и разрушения пробирный камень надо содержать в закрытой коробочке.

Особенно осторожно необходимо обращаться с захватывающими кожами. Инструменты, особенно колющие и острые, никогда нельзя класть на кожу. Каждое повреждение и неудачное закрепление захватывающих кож приводит к дорогим потерям благородного материала.

Хорошие инструменты и порядок на рабочем столе значительно облегчают работу ювелира. Из опыта каждый знает, как легко работать с инструментами, к которым привык.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЧИСТЫХ МЕТАЛЛОВ

ПЕРЕРАБОТКА ЛОМОВОГО ЗОЛОТА И ОПИЛОК В ЧISTОЕ ЗОЛОТО

Из старого (ломового) золота или золотых опилок* можно получить чистое золото следующим путем: к материалу, который надо переплавить в чистое золото, прибавить на 1 часть золота $2\frac{1}{2}$ —4 части серебра. Из приготовленной таким образом смеси сделать гранулы путем вливания расплавленного сплава в раскрученную холодную воду. Золото отделяют от серебра азотной

*Опилки благородных металлов перед плавкой очищают от железа (железных опилок и остатков вязальной проволоки) магнитом и смешивают с порошковой бурой и селитрой.

кислотой в фарфоровой миске или в каменном сосуде (до 30 г на $\frac{3}{4}$ л, до 100 г на $1\frac{1}{2}$ л, до 250 г на 3 л и т. д.), наибольшее количество — 1000 г в одной миске на 10—12 л.

Азотная кислота полностью растворяет серебро, золото остается в виде порошка нерастворенным. На гранулы, положенные в миску, поливают частями разбавленную азотную кислоту. Растворение ускоряется и поддерживается с помощью медленного нагревания вплоть до кипения, золотой порошок при этом раздавливают стеклянной палочкой, чтобы серебро растворилось полностью. Золотой порошок дает осадок, и раствор над осадком осторожно сливают через фильтр. На осадок вновь наливают азотную кислоту, мешают и опять кипятят. Если заранее было добавлено больше серебра (примерно 4 части на 1 часть золота), то достаточно для полного растворения серебра двух кипячений. При более низком содержании серебра надо повторить эту операцию 4—5 раз. После размешивания осадок должен отстояться, а чистый раствор над осадком сливают через фильтр. Растворенное в азотной кислоте и промыточных жидкостях серебро получают обратно при помощи соляной кислоты или раствора поваренной соли.

В дальнейшем осадок золота неоднократно промывают горячей дистиллированной водой; после осаждения золота воду сливают. Затем золото споласкивают в промывателе с фильтром, фильтр с золотом вкладывают в графитный тигель, сушат, выжигают и с добавкой небольшого количества буры и селитры золото плавят. Подобным способом (квартованием) получают золото даже 0,998 пробы.

ПЕРЕРАБОТКА СЕРЕБРЯНОГО ЛОМА И ОПИЛОК В ЧИСТОЕ СЕРЕБРО

Серебро растворяется в разбавленной азотной кислоте (концентрированная азотная кислота + вода, 1 : 1). Серебряные слитки гранулируют. Опилки высыпают в миску, наполненную кислотой, небольшими частями, иначе реакция будет проходить бурно, стремительно. Загрязненное серебро содержит медь, которая также растворяется, окрашивая раствор в синий цвет. Раствор, окрашенный в желтый и зеленые цвета, свидетельствует

о присутствии в нем железа. Помутневший раствор фильтруют. Из раствора при помощи соляной кислоты или раствора поваренной соли получают хлорид серебра. Осадок должен отстояться, а после слива кислоты его фильтруют через стекловату и промывают водой до тех пор, пока стекающая жидкость не будет иметь нейтральную реакцию (для проверки применяют универсальные индикаторные бумаги). После просушки хлорид серебра восстанавливается в металл.

СНЯТИЕ ЗОЛОТА С ПОЗОЛОЧЕННЫХ ПРЕДМЕТОВ

В практической работе часто требуется снять слой золота с позолоченных предметов и тем самым получить обратно ценный материал. Такая необходимость возникает в случае плохого золочения, при переработке различных отходов или снятия золота с подвешиваемых проволок, используемых при гальваническом золочении, и т. п. Этот процесс можно ускорить или электролитическим способом (электрическим током), или химическим путем. Если позолоченные предметы покрыты лаком, то надо предварительно слой защитного лака смыть спиртом, эфиром или ацетоном или опустить в концентрированную серную кислоту, которая сожжет органические части лака и обнажит металлическую поверхность позолоченного предмета.

Электролитический способ. Очищенные предметы подвешивают к положительному электроду (аноду) и опускают в ванну, составленную из 50 г цианистого калия, растворенного в 1 л воды. Емкость должна быть изготовлена из стекла, камня или фарфора. В качестве отрицательных электродов (катодов) используют железные или серебряные пластины. При включении постоянного тока слой золота позолоченных предметов, подвешенных на аноде, растворяется, и золото осаждается частично на катоде (стальной или серебряной пластине), частично остается в растворе. Под напряжением, которое можно регулировать в пределах от 12 до 15 В, золото на катоде осаждается или в виде пленки при низком напряжении, или в виде губки при более высоком напряжении. Полученное золото в дальнейшем соскребают. Хорошие результаты можно получить также в том слу-

чае, если использовать в качестве электролита концентрированную серную кислоту и в качестве катода свинцовую пластину; напряжение должно быть 3—4 В.

Химический способ. Очищенные позолоченные предметы опускают в смесь, состоящую из 1000 г серной кислоты, 250 г соляной кислоты и небольшого количества азотной кислоты. Предметы держат в кислотной смеси до тех пор, пока протекает реакция. Затем их вынимают и после того, как кислоты с них стекут, промывают в воде и просматривают для того, чтобы выяснить, все ли золото растворилось. Если золото еще не растворилось до конца, то процесс после добавки небольшого количества азотной кислоты повторяют. Воду, которую используют для промывки, сохраняют, поскольку в ней содержится небольшое количество золота. Если кислотная смесь после добавки азотной кислоты не действует, то растворенное золото выделяют из нее следующим образом: кислоту в фарфоровой миске выпаривают на водяной бане или сгущают до сиропной консистенции, т. е. пока не появится белый дым серной кислоты. То же самое проделывают и с промывочной водой в другой миске. После выпаривания и охлаждения кислоту осторожно разбавляют пятикратным количеством воды и подливают остаток, полученный после выпарки промывочной воды. В дальнейшем при постоянном помешивании доливают раствор сернокислого закисного железа (железный купорос), который, окисленный соляной кислотой, начнет выделять темный осадок золота. После осаждения осадка чистый раствор сливают, а с новой доливкой раствора железного купороса выясняется, все ли золото вышло в осадок. Осадок промывают водой, фильтруют и на фильтре снова промывают водой, подкисленной соляной кислотой. После просушки осадок сплавляют.

Электролитический способ снятия золота более простой и более выгодный по сравнению с химическим, так как при нем получают основное количество снимаемого золота.

СНЯТИЕ СЕРЕБРА С ПОСЕРЕБРЕННЫХ ПРЕДМЕТОВ

С поверхности отдельных частей предметов серебро снимают гальваническим способом в ванне цианистого калия или растворением — погружением посеребренных

предметов в концентрированную серную кислоту с добавкой азотной кислоты. Кислоты разбавляют, а серебро выделяется соляной кислотой в качестве хлорида серебра. Из раствора цианистого калия серебро выделяют в виде порошка цинком, железом или алюминием.

ПЕРЕРАБОТКА ОСАДКА

Земляной осадок (пена) перерабатывают металлургическим способом. Мусор препарируют с использованием специальных печей, конструкция которых полностью исключает потери. При сжигании следят за тем, чтобы были использованы все органические вещества. Этот процесс нельзя ускорить повышенной вытяжкой камина, безусловно, в вытяжке должно быть фильтрующее устройство. Полученный пепел перемалывают в закрытой мельнице и полученную муку просеивают через мелкое сито.

Металлические остатки при помощи флюсов выплавляют, а содержание благородного металла подвергают химическому анализу. Мелкую муку тщательно перемешивают и из разных мест берут образцы для анализа, результаты которого показывают точное содержание благородного металла. Допустимая толеранция такого анализа составляет 2‰. Муку собирают, а когда ее наберется очень много, плавят в высоких печах, затем металлургическим способом перерабатывают и аффинируют в чистые металлы.

ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫВОЧНЫХ ВОД

Оставшиеся воды в ювелирной промышленности содержат золото в форме мелкой суспензии (рассеянных частиц). Хозяйственно-фекальные воды после полировки или мытья рук трудно перерабатывать. Воды наряду с определенным количеством золота (до 2 г в 1 л) содержат большое количество мыла, жиров и других органических и неорганических примесей, которые мешают седиментации и отделению частичек золота.

Воды сливают в бочку или другие емкости. Им дают отстояться и затем ненужную жидкость отфильтровывают через войлочный конус или воронку с фильтроваль-

ной вкладкой. Проблемы возникают в связи с необходимостью хранения грязного осадка и хозяйственно-фекальной воды; поскольку глеющий ил неприятно пахнет, то эту воду лучше поместить в резервуаре в отдаленном месте. Сюда же добавляют железный купорос, раствор которого собирает мельчайшие частички золота в золото молекулярное, или же гашеную известь, которая ускоряет процесс образования ила, способствует более быстрому опусканию тяжелых металлических опилок на дно. Обожженный ил смешивают с древесными опилками и аффинируют посредством металлургической переработки.

ВЕСЫ — КЛЕЙМА — РАЗМЕРЫ

Массу благородных металлов определяют в граммах. Весы и гири, применяемые в производстве и торговле, должны быть в доказательство точности обозначены (клеймены) государственной районной пробирной лабораторией мер и весов. Официальные отметки весов и гирь должны обновляться обязательно через два года и после каждого ремонта весов. Пользоваться весами и гирями без официального клейма запрещается.

СТАРИННЫЕ МОНЕТЫ И ЮВЕЛИРНЫЕ ВЕСЫ

Гривна (Марк) была денежной единицей Священной Римской империи, а в X в. была принята в качестве денежной единицы и в других странах. Гривна делилась на 8 унций, 1 унция — на 16 лотов, 1 лот — на 24 карата, а 1 карат — на 64 квентлика. В Чехии с XII столетия в употреблении находились различные гривны: колинская гривна равнялась 233,856 г; в XVI столетии в обращении находилась пражская гривна, равная 253,169 г; позднее венская гривна составляла 280,888 г. Гривны находились в обращении в Чехии в качестве денежной единицы до 1858 г.

В России для определения массы благородных металлов применялись следующие единицы: 1 доля равнялась 0,044435 г; 1 золотник=96 долям=4,2655745 г; 1 лот=3 золотникам=12,797236 г.

Единицей измерения массы драгоценных камней яв-

ляется карат*. Старый карат делился на 64 части, однако он применялся не во всех странах, например на территории Чехии 1 карат равнялся 0,206 г. С 1907 г. был принят международный метрический карат. 1 карат равняется 0,2 г и делится на 100 долей, 5 каратов равны 1 г. Жемчуг измеряется в гренах, 1 грен (зерно) равен $\frac{1}{20}$ г, 4 грена — 1 карату, 20 гренов — 1 г.

Значки (сокращения), применяемые в ювелирном деле

⊙	Золото-солнце (значок алхимиков), или Au		
⊙	Серебро-месяц (значок алхимиков), или Ag		
♀	Медь, или Cu	Азотная кислота	×
	Платина Pt	Бриллиант	□
	Палладий Pd	Роза	△
⊙	Белое золото	Карат	кар.
б.	«Новое» золото НЗ	Синтетический	синт.
#	Червонец (дукат)	Подделка	имит.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА КОЛЕЦ

При изготовлении колец необходимо научиться правильно определять их размер. большей частью размер колец определяют измерением внутреннего диаметра в миллиметрах. Комплект измерительных инструментов составляют: а) 36 колец из латунной или альпаковой полукруглой проволоки (плоскостью наружу), на которых нанесены номера от 41 до 76, подвешенных последовательно на большем кольце из более толстой круглой проволоки за подвесные ушки; б) конический валик, разделенный на бороздки, каждая из которых выражает

*Слово «карат» происходит от арабского названия рожкового дерева «харруб». Его твердые семена имеют обычно постоянную массу, которая равна примерно 0,195 г. Древние народы использовали их для взвешивания благородных металлов и драгоценных камней.

число диаметров в миллиметрах в соответствии с номерными кольцами.

Если же размеры колец указаны по ранее употребляемому, так называемому французскому размеру диаметра, то их надо перевести начислением числа 40 к диаметру в миллиметрах. Например, французское число 15 равняется числу 55, число 22 — числу 62 и т. д. Другой способ измерения размера кольца — измерение внешнего диаметра в миллиметрах (от 12,5 до 25 мм). В таких случаях работу облегчает специальный валик (рис. 45),

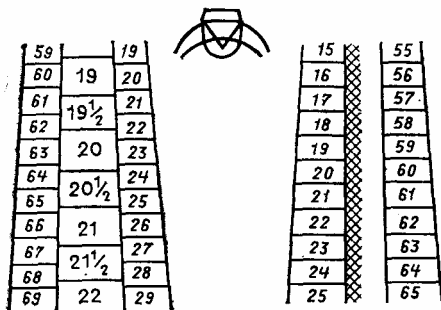
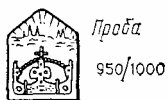


Рис. 45. Валик для измерения колец.

разделенный по длине на три части с горизонтальными рисками, между ними выбиты номера в соответствии с французскими мерами диаметра и размерами в миллиметрах, а в середине сделан желобок для измерения кольца на случай, если вставленный камень выступает из оправы.

Известно, что пальцы от тепла опухают, и получается так, что кольцо, надетое на палец холодной руки, нельзя затем в течение некоторого времени снять. Утолщение или отек пальца также затрудняют снятие кольца. В таком случае рекомендуется палец намылить. Если это простое средство не помогает, то тонкое кольцо перекусывают кусачками, а толстое — перепиливают. Чтобы не поранить руку, под кольцо в место разреза подкладывают плоский кусочек спички. Впрочем, можно применять и специальные клещи с одной удлиненной загнутой губкой, которую подсовывают под кольцо. Закрепленное другой губкой кольцо перерезают дисковой пилой. Затем специальными круглыми клещами кольцо немного раздвигают и осторожно и безболезненно снимают.

ПЛАТИНА



Экспорт



Старинные изделия

ПЛАТИНА ЗОЛОТО СЕРЕБРО



Клейма
государственных
пробирных

ПРАГА



БРНО



ЯБЛОНЕЦ



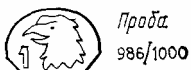
ОСТРАВА



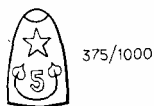
БРАТИСЛАВА



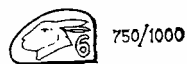
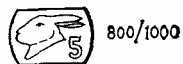
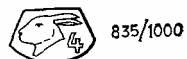
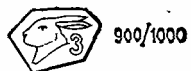
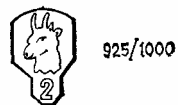
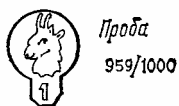
ЗОЛОТО



Действует
с 22. 2. 1968



СЕРЕБРО



Иностранные изделия

ПЛАТИНА ЗОЛОТО СЕРЕБРО



Рис. 46. Чехословацкие официальные клейма.

КЛЕЙМЕНИЕ

В ЧССР изделия из благородных металлов должны проходить контроль и подвергаться клеймению. Все изготовленные за рубежом изделия должны быть заклеены официально объявленным производственным клеймом и числом, обозначающим пробу изделия. Изделия, имеющие упомянутые клейма, предъявляют в государственные пробирные лаборатории благородных металлов для официальной перепроверки пробы и клей-

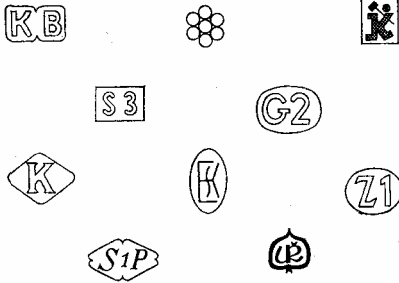


Рис. 47. Производственные клейма.

нения перед их окончательной обработкой, т. е. неполированные, без драгоценных камней, тщательно очищенные и обработанные так, чтобы официальное клеймо после доработки изделия не было повреждено и изделие никаким образом не могло бы быть изменено. Готовые предметы можно предъявлять без перепроверки только тогда, когда их можно точно проверить без повреждения.

Узаконенные пробы для изделий из благородных металлов:

а) платиновые	—950	тысячных	в) серебряные	№ 1—959	тысячных
б) золотые	№ 1—986	»	»	№ 2—925	»
»	№ 2—900	»	»	№ 3—900	»
»»	№ 3—750	»	»	№ 4—835	»
»	№ 4—585	»	»	№ 5—800	»
	№ 5—375	»	»	№ 6—750	»

На рис. 46 представлены чехословацкие официальные клейма для платиновых, золотых и серебряных изделий, действующие с 1 октября 1962 г.

Ввезенные из-за рубежа изделия из благородных металлов подвергаются контролю так же, как изделия отечественные; опробирование и официальное клеймение также осуществляют государственные пробирные лаборатории благородных металлов.

Производственные клейма (рис. 47) определяют государственные пробирные лаборатории.

ПРОВЕРКА ПРОБЫ СПЛАВОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Выяснить, идет ли речь о предмете или сплаве из благородного металла (золота, серебра, платины) или из цветного металла, сравнительно несложно. Чтобы точно установить пробу, т. е. количество чистого металла в сплаве, необходимы хорошие вспомогательные средства (пробирный камень, кислоты, пробирные иглы) и практический опыт.

Так называемая быстрая проверка чертой заключается в сравнении действия кислот на истирание исследуемых предметов и пробирных игл заранее известного состава. Незаменимым пробирным камнем является булыжник (по-латыни лидит) — ярко-черная кремнистая порода, окрашенная мелко рассеянным углем. Булыжник добывается в основном под Прагой, Бероуном, Пльзеном, на Урале, в Саксонии и Тюрингии (территория ГДР — прим. пер.).

Хорошие, устойчивые к кислотам мелкозернистые куски встречаются очень редко, поскольку булыжник иногда имеет известковые прожилки, которые под влиянием кислот растрескиваются и пенятся.

Формы пробирных камней различны; следить по возможности надо за тем, чтобы плоскость камня была как можно больше и пригодна для использования. Ровные плоскости должны быть матово шлифованные, неполированные (на полированных штрихи не остаются). Чувствительность пробирного камня лучше всего проверять сравнением реакции медленного действия кислоты, предназначенной для золота 0,585 пробы, на штрихи от сплавов, содержащих 0,580 и 0,585 золота с примерно одинаковым содержанием добавок серебра и меди ($\text{Ag } 0,210 + \text{Cu } 0,210$ и $\text{Ag } 0,205 + \text{Cu } 0,210$). Если разница 0,005 золота не заметна, то камень для точного опробирования подобран неудачно.

Пробирный камень обязательно должен содержаться в порядке и чистоте. Штрихи лучше всего устранять наибольшим количеством «царской водки», затем их надо стереть кусковой пемзой при постоянном смачивании водой. Не рекомендуется пользоваться порошковой пем-

зой, поскольку она содержит твердые зерна кремниевоского песка, который царапает камень. После того как камень обсохнет, его необходимо умеренно смазать миндальным или другим растительным маслом. Искусственный пробирный камень — синтркоунд (спекшийся корунд, окрашенный графитом) — не такой чувствительный, как природный булыжник, и поэтому для точного опробирования его не применяют.

Пробирные кислоты. Чистоту сплава с содержанием золота ниже 0,500 (0,250—0,333) определяют азотной кислотой, разведенной дистиллированной водой; чистоту сплава с содержанием золота больше 0,500 — «царской водкой», разведенной в определенных пропорциях. Серебро опробируют раствором бихромата калия в разведенной серной кислоте.

Пробирные кислоты хранят в бутылках (25—100 мл) со стеклянной подогнанной пробкой, продолженной в палочку. Действие кислот зависит от их температуры и температуры пробирного камня; тепло ускоряет реакцию. Точные пробирные кислоты можно купить в государственных пробирных лабораториях благородных металлов. Каждая манипуляция с пробирными кислотами требует наивысшей осторожности, поскольку они являются сильнейшими щелочами.

Пробирные иглы. Пробирные иглы различной чистоты и оттенков изготавливают в пробирных лабораториях. Изделия делают и оформляют в соответствии со спросом из досконально проверенного материала. Рекомендуется каждую иглу снабдить рукояткой из обычного металла с цифрами, указывающими на соотношение между используемыми добавками.

Быстрая проверка чертой. На пробирном камне испытуемым предметом проводят черту шириной 2—4 мм и длиной примерно 25 мм. Рядом по обеим сторонам черты таким же образом проводят линии пробирными иглами приблизительно того же состава (похожей пробы и цвета). Стеклянной палочкой — продолженной пробкой от бутылки с кислотой — наносят каплю пробирной кислоты, соответствующей пробе, и при легком колебании камня наблюдают за скоростью ее действия. Перед окончанием реакции кислоту промокают белой фильтровальной промокающей бумагой. На черте нижней пробы действие кислоты ускоряется, а после обсушки она име-

ет более темные пятна, чем на черте с высокими пробами.

Если же сразу не удастся узнать пробу исследуемого сплава или предмета, то надо проводить им следующие предварительные черты и постепенно выяснить, какая из пробирных кислот, начиная с наиболее слабых, начнет оказывать действие в течение 15 с. Само собой разумеется, что кислоты должны быть всегда хорошо закупорены. Так устанавливают приблизительную пробу и по ней применяют соответствующие сравнительные иглы и кислоты у новой черты, как это указывалось в предыдущем абзаце.

Плакированный (дубль) окрашенный или позолоченный предмет перед опробированием опиливают на исследуемом месте или (вплоть до ядра) соскабливают; место спаивания обходят. Если черта на одной из пробирных игл не совпадает со свойствами штрихов исследуемого предмета (твердость при истирании, цвет штрихов, действие кислот), то это значит, что сплав легирован необычными добавками.

Мягкие сплавы (например, золото, проба которого более 0,900) при истирании на камне оставляют чешуйки. Твердые сплавы, например белое золото или платина с добавкой иридия, режут камень (поскольку они тверже пробирного камня). В обоих случаях нельзя получить компактные линии, которые являются основным условием опробирования на камне. Наилучшие результаты достигаются у цветных сплавов золота с серебром и медью в пробах с содержанием золота от 0,500 до 0,750.

Посеребрённые предметы, особенно мельхиоровые столовые приборы различных товарных (неофициальных) марок, покрыты серебром неравномерно, т. е. в местах предполагаемого износа посеребрены больше. Такие предметы необходимо перед опробированием надпилить вплоть до ядра и испытывать в нескольких местах. На серебряных предметах под влиянием кислоты появятся кровавые пятна, на металлизированном предмете или на ложном ядре посеребрённого предмета появится светло-желтая или коричневая окраска.

Надежно опробовать сплавы благородных металлов на пробирном камне можно исключительно при дневном свете. При искусственном освещении цветные оттенки штрихов распознать невозможно, а пробу можно

указать лишь приблизительно по различной скорости действия пробирных кислот, которая зависит от их концентрации.

ЛАБОРАТОРНОЕ ОПРОБИРОВАНИЕ

Точное содержание благородных металлов в сплавах определяют в аффинериях и государственных пробирных лабораториях. Для определения содержания золота или платины пользуются муфельным методом, для серебра — химическим. Для контроля с одного и того же



Рис. 48. Капель.

сплава делают обычно одновременно и одинаковым способом две пробы, их результаты должны быть согласованы.

Опробирование золота: на точных (аналитических) весах дважды (по 0,25 г) определяют массу исследуемого материала. С добавкой определенного количества свинца оба образца плавят в муфельной печи на пористых мисках — капелях (рис. 48), штампованных из костной муки и обожженного магнезита или из портландцемента. Металлы, разогретые в печи до белого каления, плавятся, и при равномерном поступлении воздуха окислы обычных металлов (растворенные в свинце) частично отдымляются, остальные, с оставшимся свинцом, впитываются в пористую капель. В мисках останутся два одинаковых зерна сплавов золота с серебром. Точным взвешиванием обоих зерен (они должны иметь одинаковую массу) определяют общее содержание золота и серебра. Аналогичным способом зерна опять расплавляют, но теперь уже с добавкой серебра, которого должно быть в сплаве в 2—3 раза больше, чем золота, чтобы в азотной кислоте золото полностью растворилось. Простые металлы опять отдымляются за счет доступа воздуха. Оставшиеся зерна с добавкой серебра после прокатки свертывают в свиток, отжигают и несколько раз разваривают в химически чистой азотной кислоте. Свитки оставшегося чистого золота после промывки в

горячей дистиллированной воде отжигают и после охлаждения точно взвешивают. Тем самым устанавливают содержание чистого золота прямо в тысячных долях. Разница между предыдущим взвешиванием указывает на содержание серебра.

Аналогичным, но более сложным способом опробуют платину.

Пробы серебряных сплавов точно устанавливают химическим способом. При титровальном опробовании по методу Гей-Люссака серебро исследуемого сплава, растворенное в азотной кислоте, осаждается под действием раствора поваренной соли. Благодаря своим четким результатам это исследование установлено законом и в монетном деле. Титровальный анализ Волгардова (Volhardov) основывается на осаждении серебра, растворенного в азотной кислоте, раствором сульфоцианида аммиака в присутствии железосодержащей соли; позволяет одновременно выяснить примерное содержание золота. Это более быстрый способ, но для непрофессионального глаза очень обманчив.

В последние годы пробу серебра определяют потенциометрическим титрованием. Потенциометрическое титрование основывается на использовании явления, когда потенциал входных электродов, опущенных в раствор титрованных ионов во время титрования, особенно около эквивалентной точки, быстро меняется, причем так, что максимально изменяет потенциал в эквивалентной точке. При титровании серебра в качестве индикатора используют серебряные электроды, в качестве контрэлектродов — каломельные электроды с мостом из насыщенного нитрата натрия или меркуросульфатного электрода. Титрование бывает автоматизированным, по окончании титрования останавливается подача титровального раствора (раствора хлористого натрия). Этот метод по точности можно сравнить с методом Гей-Люссака, однако титрование по этому методу проводится намного быстрее и меньше зависит от субъективных ошибок специалиста.

СПЛАВЫ ЗОЛОТА

Новое золото — вошедшее в употребление и применяемое название сплавов с содержанием золота менее 0,250. В Чехословакии из этих сплавов изготавливали глав-

ным образом массивные кольца несложных форм, поскольку из-за значительного количества добавок эти сплавы теряют такие физические свойства, которые позволяли бы производить сложные монтировки и многократную пайку. В качестве добавки использовали серебро и медь. Изделия, изготовленные из этих сплавов, официально не контролировали и не клеймили, поэтому пробы были абсолютно разные (от 0,100 до 0,250). Мастерские ставили свое производственное клеймо с названием



Рис. 49. Запасное клеймо NZ с 1921 г.

Рис. 50. Официальное клеймо для изделий с пробой золота 0,250.

Рис. 51. Официальное клеймо для изделий с пробой золота 0,333.

«Новое золото» или NZ (немецкое Neugold — NG). Первым чехословацким официальным клеймом, введенным в 1921 г., были заклеены все золотые изделия, которые находились в то время на складах (NZ в продолговатом шестиграннике — рис. 49). Вместо изделий из так называемого нового золота в конце 1925 г. было начато производство шестикаратных изделий с содержанием золота 0,250, которые подвергали факультативному (необязательному) официальному клеймению. Официальным клеймом изделий с содержанием золота 0,250 было окрыленное кольцо в неравнобедренном пятиугольнике с числом 250 наверху (рис. 50). Изделия, привезенные из-за рубежа, имели то же клеймо, но без числа 250.

После издания пробирного закона, который вступил в силу с 1 января 1929 г., произошел целый ряд изменений. Изделия с содержанием золота 0,250 подлежали обязательному официальному контролю и клеймению. Официальное клеймо осталось, каждая мастерская наряду со своим производственным клеймом выбивала и число 250. С запретом на производство изделий из золота, проба которых была ниже 0,250, исчез беспорядок в

неодинаковых пробах. Под оформление золота 0,250 пробы и введение обязательного контроля подпали затем не только кольца, но и серьги, броши, цепочки и другие драгоценности. Производство изделий из золота 0,250 пробы в 1955 г. было прекращено.

Официальным клеймом для изделий 0,333 пробы была пчела с распятыми крыльями (рис. 51). В качестве добавки к сплаву использовали бронзу. Производство изделий из золота 0,333 пробы было прекращено 31 декабря 1948 г.

Сплавы белого золота известны с начала прошлого столетия. В ювелирном деле их сначала совершенно не применяли. В определенном специальном составе эти сплавы использовали в часовой промышленности для изготовления пружинки и подшипников.

Чехословацкий пробирный закон разрешил с 1 января 1929 г. использование сплавов белого золота в установленных законом пробах. В ювелирном деле белое золото стало удачным заменителем дорогой платины; его добавляли также для повышения эффекта в другие разноцветные сплавы золота.

В сплавы белого золота высших сортов входят металлы платиновой группы, чаще всего палладий; в сплавы низших сортов — никель. Палладий и никель имеют отбеливающую способность, их белый цвет преобладает над желтым цветом золота. Сплавы белого золота с палладием идут на изготовление оправ для бриллиантов и им подобных камней. Для изготовления недорогих ювелирных изделий, особенно крапанов перстней, используют более твердые и дешевые сплавы белого золота с никелем. Работать с такими сплавами надо более осторожно, чем с другими сплавами благородных металлов.

Предпосылками для изготовления сплавов белого золота с подходящими свойствами являются использование совершенно чистых самородных металлов и знание их положительных свойств. При плавке следует придерживаться определенного порядка. Чтобы металлы с низкой температурой плавления не расплавились, из них готовят переплав, который вальцуют в лист толщиной примерно 0,5 мм и вкладывают в тигель уже тогда, когда металлы с более высокой температурой плавления расплавились. Механические свойства сплавов создают плавкой и отливом.

Таблица 9. Температура плавления и плотность некоторых металлов и эмалей

Металл	Температура плавления, °С	Плотность, кг/м ³
Олово	232	7290
Висмут	271	9800
Кадмий	321	8650
Свинец	327	11340
Цинк	420	7133
Алюминий	660	2699
Латунь	900	8600
Серебро	961	10500
Золото	1064	19300
0,750	900—1000	16810
0,585	850—900	15200
0,333	800—900	12720
0,250	780—880	11910
Белое		
0,585—0,750	1300—1420	16000—20000
Медь	1083	8960
Железо	1639	7874
Серый чугун	1100—1200	
Сталь (для получения стального литья)	1375—1500	
Никель	1453	8900
Хром	1890	7190
Палладий	1552	11970
Платина	1769	21450
Родий	1960	12420
Иридий	2410	22400
Рутений	2250	12200
Осмий	3050	22500
	При высокой температуре без плавки испаряется	
Ртуть	Застывает при —39, кипит при +357	13520
Эмаль	До 800	2900

Большая часть дефектов и ошибок при обработке появляется в результате неправильных плавки, литья и промежуточного отжига.

Сплавы золота с добавкой платиновых металлов нельзя плавить газовым пламенем и при подаче воздуха. Отрицательное действие на них оказывает «царская водка». На сплавы с добавкой обычных металлов отрицательно действует азотная кислота, при отжиге их поверхность меняет цвет. Переплавкой белого золота изредка удается наделить сплав способностью к дальнейшей обработке, поскольку ни высокой температурой, ни длительной плавкой нельзя избавиться сплав от загрязнения; из-за этого сплав идет в отходы и опилки химическим способом переплавляют в чистые металлы. Точным соблюдением основных правил при изготовлении и обработке сплавов белого золота можно некоторые недостатки устранить или хотя бы уменьшить.

Белое золото можно отличить от платины при помощи «царской водки» (1 часть соляной кислоты и 1 часть азотной кислоты), которая моментально растворяет штрихи белого золота на пробирном камне.

В табл. 9 приведены температура плавления и плотность некоторых металлов и эмалей.

ДРАГОЦЕННОСТИ

Драгоценности — это дорогие ювелирные изделия из платины, золота или серебра, изготовленные при помощи ювелирной техники и украшенные природными драгоценными камнями: алмазами (бриллиантами), изумрудами (смарагдами), рубинами, сапфирами или природным жемчугом.

Причины создания и ношения драгоценностей носили эстетический характер. С давних пор человек стремился украсить себя и использовал для этого все, что могло быть в природе пригодным для этой цели. Драгоценности появились еще до того, как была придумана одежда, но вначале они не являлись еще предметами украшения. Так, шрам после ранения был не только свидетельством храбрости, но и служил украшением так же, как и ношение зубов и перьев пойманных животных и птиц. Предшественниками драгоценностей были раскраска и татуировка тела, которые не только украшали чело-

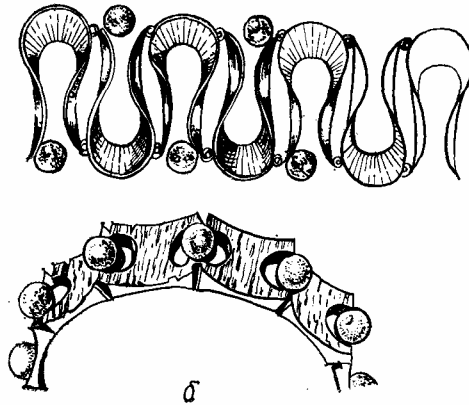
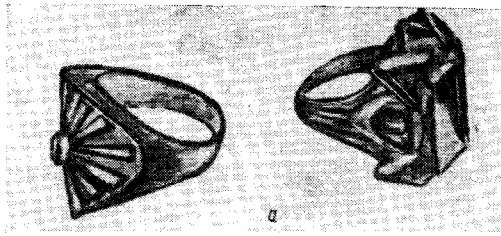


Рис. 52. Проекты драгоценных изделий:
а — кольца; б — браслета

века, но и указывали на его общественное положение, силу, привилегии и в символах служили религиозному делу.

Драгоценности были также классовым или великодержавным символом, показателем общественного и юридического положения, примером чего являются кольца церемониальные, понтификальные, сенаторские, рыцарские, свадебные, цеховые и т. п. Тело и одежда человека определили возникновение двух главных групп драгоценностей: драгоценностей для украшения и функциональных драгоценностей. К первому виду драгоценностей относятся украшения, которые носят прямо на теле, и они предназначаются исключительно для украшения; ко второму — драгоценности, которые связаны с историей развития одежды и являются ее составной частью в каче-

стве застежек, поясов, пуговиц и т. д. Эти драгоценности предназначены для особых общественных случаев и разделяются на вечерние, траурные, национальные, охотничьи, обычные модные дополнения и т. д.

С точки зрения производства драгоценности подразделяют по характеру и виду, способу их обработки, а также по использованию производственной технологии. Драгоценности могут быть изготовлены вручную, смонтированы частично, отлиты, штампованы. Различают пластинчатые, проволочные, филигранные, цепочечные, чеканные, выколотые, эмалевые драгоценности.

Кольца — украшения для пальцев рук, после нарядных застежек наиболее старые драгоценности, по-видимому, восточного происхождения. По древнегреческому мифу кольцо придумал бог Зевс, который приказал Прометею постоянно носить железное кольцо как память о том времени, когда он был прикован к скале (рис. 52, а).

Серьги — женские драгоценности, которые подвешивают на мочку ушной раковины. Изредка носят серьги и мужчины (матросы, деревенские жители, пастухи и т. д.), однако не для украшения, а в качестве амулета. Драгоценности эти с давних времен изготавливали в Индии, Вавилоне, Персии; их делали арабы, славяне и германцы. Серьги обычно украшают различными подвесками из металлов и драгоценных камней, иногда их имитациями.

Браслеты — женские, реже мужские драгоценности, которые носят на запястье руки (форма эллипсоидная, спиральная, круглая — прочные; цепочечные, звеньями — подвижные). Браслеты встречаются уже в древних веках. Наибольшей любовью они пользовались у восточных народов. Материалом служили: шелк, бархат, ворс, стекло, слоновая кость, черепаший панцирь, искусственные вещества, различные металлы, особенно золото и серебро (рис. 52, б).

БИЖУТЕРИЯ

Бижутерия (от французского bijouterie) — это драгоценности массового фабричного производства или мелкие ювелирные украшения. В производстве ювелирных изделий бижутерии отводится важное место. Под золо-

той и серебряной бижутерией понимают ручное или машинное изготовление монтированных или штампованных колец, серег, брошей, подвесок, пуговиц, булавок, клипсов, запанок и других украшенных драгоценностей. Общему развитию драгоценностей очень помогла металлическая и стеклянная бижутерия, широко известная под названием яблонецкая бижутерия, производство которой имеет столетние традиции в Яблонце над Нисой.

Металлическая бижутерия — одна из самых распространенных ветвей массового производства ювелирных драгоценностей. Оба эти направления взаимно дополняют друг друга новыми образцами. Если потребителем принимается новинка из благородного металла, то обязательно в кратчайшее время рынок заполняется ее имитацией, изготовленной из цветных металлов или из сплавов обычных металлов. Например, браслеты, кольца, различные серьги, разнообразные цепочки на шею (так называемые жокры). С другой стороны, часто бывает так, что удачную идею, предложенную в бижутерии, копирует мастер по изготовлению драгоценностей, т.е. осуществляется переход с машинного производства на производство ручное. Незаменимой составной частью эффективной яблонецкой бижутерии является великолепная имитация сверкающих камней, известных под названием стразы (симили) и цветные шатоны.

Бижутерия соответствует своему назначению, часто меняясь вместе с модой, а благодаря доступным ценам быстро распространяется в качестве модных дополнений одежды.

В прошлом яблонецкая бижутерия заменяла натуральные драгоценности. Сегодня их производство выделилось в самостоятельную художественную промышленность.

СВАДЕБНОЕ КОЛЬЦО В ИСТОРИИ, ИСКУССТВЕ И МОДЕ

Обычай обмениваться кольцами при бракосочетании уходит своими корнями в древние языческие времена. Со свадебным кольцом — этим кружком без начала и без конца — символом вечности — связана целая история. Обычай носить свадебное кольцо на четвертом пальце

левой руки объясняется тем, что от этого пальца идет артерия прямо к сердцу. Кольцо круглой формы из благородного металла символизирует серьезные, искренние желания двух людей принадлежать друг другу всю жизнь.

До позднего средневековья у народов всех рас жену покупали, а односторонний подарок кольца невесте означал лишь формальное подтверждение юридического акта бракосочетания. Во времена своеобразной роскоши древних римлян жених надевал своей избраннице

Рис. 53. Свадебное кольцо XVI в.



простое, неукрашенное железное кольцо. В эпоху средневековья первоначальная трезвая символика уступила место символике поэтической, а на место права пришла любовь и романтика. Насколько различны были изменения с течением времени в символике кольца, настолько разнообразны были и его художественные формы, изменяющиеся под влиянием вкуса и культурного уровня людей эпохи язычества, христианства, вплоть до сегодняшних дней.

Началом художественного ремесла в Центральной Европе можно считать византийский период и особенно каролинский. К 13 столетию относится простое трехгранное кольцо, находящееся сейчас в собраниях германского музея в Нюрнберге. Оно было найдено в могильнике и в качестве свадебного кольца имеет характерную внутреннюю надпись: «Во мне верность». Величественной простотой отмечено кольцо конца 14 столетия — плоский гладкий кружок.

Век рыцарской культуры сменила эпоха мощного экономического размаха. Много поэтического вошло в ремесло и искусство, проникло в ремесленное творчество. Доказательством высокой профессиональной техники того времени служит свадебное кольцо второй половины XV в.: в богатом листовном орнаменте изображены портреты молодоженов. Эта работа является гармонией красоты и напоминает редкие по мастерству работы нюрнбергского ювелира моравского происхожде-

ния Вацлава Ямницкого. Кольцо находится во франкфуртской коллекции перстней.

К переходному периоду XV—XVI вв. относится еврейское свадебное кольцо, находящееся в берлинском художественно-промышленном музее. Материалом для его изготовления послужило позолоченное серебро, края украшены мелкими цепочками, между шариками и проволочными выпуклостями укреплены пять эмалированных цветков. Внутри выгравирована древнееврейская надпись — «Большого счастья». Образец имитации свадебного кольца представляет собой гладкий кружок, украшенный по краям фасонной проволокой и посередине вставленным сердечком с гравированными инициалами имен (мода начала XVI в.). Типичный ренессансный характер имеет кольцо XVI в. (рис. 53). На рубчатом фоне головки амуров чередуются с розетками, а по краям — старый мотив сплетенных рук.

Стили барокко и рококо подчеркнули богатство украшений. Ранее второстепенные работы по украшению изделий стали в тот период основными. Роскошный перстень в стиле Людовика XVI служит тому подтверждением. В плоскости овального камня выгравированы и позолочены или вырезаны из золота и прикреплены четыре буквы, которые вместе дают имя ангела любви Амура. Под камень положены волосы, а край его окаймлен закрепленными в середине бриллиантами.

Три добродетели — веру, надежду, любовь — символизирует перстень с числом 3, которое выложено алмазами, слева — пылающее сердце из огненного рубина, а справа — цветок со сверкающим бриллиантом. Неизгладимое впечатление производит двойное кольцо со скрещенными руками, подчеркивающими божественную идею. Коллекция золотых и серебряных свадебных колец с мотивом соединенных рук конца 16 — начала 17 столетия находится в собраниях художественно-промышленного музея в Праге.

После наполеоновских битв обратного процесса не избежало также и художественное ремесло. До сих пор сохранились интересно отделанные свадебные кольца того периода, особенно из серебра, поскольку золото жертвовалось на алтарь власти (как и после первой мировой войны, когда австрийские патриоты меняли золотые кольца на железные с надписью «Я золото отдал

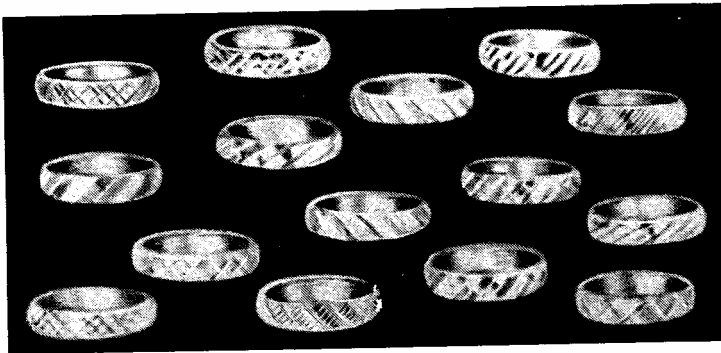


Рис. 54. Свадебные кольца современных форм.

за железо»). Очевидным переходом к более поздней моде явились свадебные кольца XIX в.

Целое столетие в обработке свадебных колец не наблюдалось каких-либо новшеств. Изменение вкусов находило выражение только в высоте или ширине кольца. Кроме гладких делали полукруглые кольца.

Ассортимент свадебных колец расширился после первой мировой войны. Модными стали кольца, называемые «шимми» («шимми» — очень популярный в то время танец), узкие, гладкие, в профиле — трапеция, затем с украшенной гравюрой посередине (RI), с гравированным реверсом по краям (RII), полукруглые с барочной гравюрой, с выколоченными четырехлистниками, с лавровыми или липовыми листьями, сначала ручной чеканки, позднее с разнообразно украшенной вальцованной проволокой. В 30-х годах этого столетия начали изготавливать популярные полностью лапидарные кольца, т. е. шлифованные до высокого блеска на площадках различных форм.

Поскольку нигде не записано, что свадебное кольцо должно быть непременно гладким, начали изучать старые формы, и некоторые из них модернизировали. На обручальных кольцах стали закреплять мелкие бриллианты или белые сапфиры, которые нередко комбинировали с лапидарными плоскостями.

Сегодняшняя художественная промышленность усовершенствовала производство. Имеется примерно 140

разновидностей свадебных колец (различных форм и вариантов) — от несложных гладких различной ширины и различных цветных оттенков золота или разнообразно украшенных гравюрой, мелкими рубчиками, лапидарными плоскостями, выколоченными или выпилоченными шариками и сердечками до роскошных, составленных из разноцветных материалов и комбинированных с приведенными выше мелкими украшениями (рис. 54).

Свадебное кольцо несколько утратило свое прежнее значение и величественность и оказалось в одном ряду с другими вещами, символизирующими старые обычаи. Оно остается добрым напоминанием о времени, тесно связавшем жизнь двух людей.

ПОДЕЛОЧНЫЕ И ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

Драгоценные камни — природные ископаемые — минералы, образовавшиеся сложным путем в земной коре, встречаются, как правило, в форме кристаллов.

Образовавшиеся в природе кристаллы драгоценных камней строятся на основе симметрии и в соответствии с кристаллографическими осями делятся на шесть кристаллических систем: 1. Кубическая (правильная) — случай абсолютной симметрии (алмаз, шпинель, гранат). 2. Квадратная — три оси взаимно перпендикулярны, из них две одинаковой длины (циркон). 3. Ромбовидная — три неодинаковых по длине оси взаимно перпендикулярны (александрит, топаз, хризолит, марказит). 4. Гексагональная — три оси сходятся под углом 60° , четвертая ось стоит на их плоскости перпендикулярно (корунд, берилл, кварц). 5. Однонаклонная — три неодинаковых по длине оси, две из них образуют косой угол, а третья стоит на их плоскости перпендикулярно (кунзит, адуляр, малахит). 6. Трехнаклонная — три неодинаковых по длине оси и три косых угла (амазонит, лабрадорит).

Минералы, встречающиеся в случайных формах, называются бесформенными (аморфными), например опал, влтавин, также янтарь и др. С химической точки зрения драгоценные и поделочные камни являются химическими соединениями, лишь алмаз является элементом — это

чистый углерод. Для того, чтобы различать драгоценные камни, недостаточно знать лишь цвет их отдельных разновидностей. Нередко чутье не подтверждается опытом. Необходимо знать их физические и оптические свойства. Из физических свойств основными являются плотность и твердость.

Плотность — величина, выражающая массу вещества в единице объема. В системе СИ в качестве единицы плотности принят кг/м^3 . Плотность дистиллированной воды при 4°C равна 1000 кг/м^3 . Плотность определяют взвешиванием камня на воздухе и в воде. На воздухе взвешивают камень обычным способом. В воде подвешивают его на нитке (склянку с водой помещают под чашку весов). От массы камня на воздухе вычитают массу камня в воде и первоначальную массу делят на вычисленную разность. Например, желтый камень на воздухе имеет массу 3,33 г, в воде — 2,38 г. Первоначальную массу 3,33 г делят на разность 0,95. Результат 3,50 умножают на 1000. Желтый камень, плотность которого равна 3500 кг/м^3 , называется топаз (плотность цитрина 2650 кг/м^3); конечно, предполагается, что была проверена его твердость, так как упомянутый камень оставляет царапины на кварце, однако он мягче корунда.

Плотность можно определить также тяжелыми жидкостями (растворами различных минеральных солей в воде или определенных органических веществ в эфире). Если минерал упадет на дно то, он имеет большую плотность по сравнению с веществом, если он плавает внутри раствора, то имеет с веществом одинаковую плотность, а если плавает на поверхности, то плотность его ниже плотности вещества. Следующим вспомогательным средством для определения плотности является пикнометр — колба с притертой пробкой, в которой имеется небольшое отверстие (капилляр). После взвешивания заполненного водой пикнометра в него опускают камень, а вытесненную воду аккуратно высушивают промокательной бумагой. По разнице между массой драгоценного камня и вытесненной водой определяют плотность камня.

Твердость, т. е. сопротивление, которое оказывает минерал действию на него инородного тела, имеет большое значение для распознавания драгоценных камней. В повседневной практике твердость устанавливают про-

стым царапанием по шкале Мооса*, которая упорядочена так, что предыдущий минерал можно поцарапать последующим.

Шкала твердости по Моосу

1. Тальк	}	Царапается ногтем
2. Гипс, галит, янтарь		
3. Известь, малахит, мрамор	}	Царапается медью
4. Флюорит, бронзит		
5. Апатит, художественное стекло	}	Царапается ножом
6. Полевой шпат, бирюза, опал, гематит		
7. Кварц, горный хрусталь, аметист и др.	}	Царапает стекло
8. Топаз, шпинель, берилл		
9. Корунд (рубин, сапфир)	}	Царапает кварц
10. Алмаз		
		Легко царапается алмазом
		Царапается алмазом

Исследование плоскостной твердости на истирание выявило, что кварц имеет истираемую поверхность, равную 120, топаз — 175, корунд — 1000, а алмаз — 140 000. Алмаз является самым твердым из известных до сих пор природных веществ.

Точное определение твердости является необходимым условием, однако с помощью прибора склерометра получить точные результаты невозможно. Бывает и так, что материал показывает неодинаковую твердость, например, алмаз на поверхности тверже, чем внутри (самый твердый алмаз австралийский).

Спайность — природная делимость драгоценных камней на кристаллографические пластины. Спайными являются алмаз, топаз, турмалин, перидот, лунный камень (раскалываются в определенном направлении, подобно пихте, которая расщепляется зубилом в направлении волокон). Легко раскалывается известь, полевой шпат, тогда как кварц совершенно не раскалывается. Качество спайности драгоценных камней используют при подготовке сырья к шлифовке: крупные куски расщепляют на мелкие, а дефектные части (бракованные) отщепляют. Спайность ничего общего не имеет с твердостью.

К оптическим свойствам драгоценных камней относятся определенное **преломление** и **поляризация** света.

*Фридерик Моос, австрийский минеролог (1774—1838), составил в 1822 г. таблицу твердости неметаллических веществ.

Световой луч, проходя сквозь минерал и попадая на кристалл, преломляется. В некоторых драгоценных камнях луч не только преломляется, но и одновременно разлагается на два различных ломаных луча (так называемое двойное лучепреломление). Однопреломляющими являются алмаз, шпинель, гранат, опал, влтавин, янтарь; двойное лучепреломление у рубина, сапфира, смарагда, аквамарина, топаза, циркона, турмалина, оливина, горного хрусталя, аметиста, раухтопаза, цитрина и др. Индекс преломления можно точно вычислить при помощи рефрактометра или спектрометра (дорогие приборы, требующие профессионального обращения). Алмаз имеет индекс преломления 2,43; циркон — 1,95; корунд и гранат — 1,76; топаз — 1,62; берилл и кварц — 1,55; опал — 1,46 и т. д.

Дихроскоп (дихроскопическая лупа) предназначен для определения **плеохроизма**, т. е. светового свойства (многоцветия) драгоценного камня. Проявляется оно у минералов с двойным лучепреломлением, особенно у цветных камней (у рубина, сапфира, александрита, смарагда, топаза и др.). Дихроскоп представляет собой втулку с призмой из исландского шпата. Втулка на одном конце имеет окошко, сдвоенное призмой из шпата соответствующей длины, а на другом конце — увеличительное стекло (линзу). Если подставленный к окну камень проявляет дихроизм, то окно, если посмотреть в лупу, окрашивается разноцветными красками или имеет постоянный цвет (однако различных оттенков). Научиться работать с дихроскопом можно очень быстро. Кроме дихроскопа применяют также турмалиновые клещи, изготовленные из двух пластинок турмалина, отшлифованных особым способом.

Для того, чтобы отличить настоящие природные камни от камней искусственных (имитированных), используют фильтровальные лупы из темного стекла. Настоящий смарагд под такой лупой представляется розовым (особенно по краям), в то время как имитации остаются зелеными. Природный шпинель под фильтровальной лупой имеет также розовый оттенок, а природный аквамарин — зеленоватый. Однако большинство камней определить под этой лупой трудно.

Цвет драгоценных камней происходит от примесей различных металлических окислов (хрома, железа, ни-

келя, кобальта, титана, ванадия, марганца). У некоторых камней цвет можно искусственно изменить нагреванием в различных условиях или травлением и окраской при помощи кислот и других окрашивающих веществ. Так, например, аметист в результате медленного нагревания (в песке) свой фиолетовый цвет изменяет на красно-коричневый или желтый, и тогда его ошибочно принимают за мадейрский, или испанский, топаз. Пористость серых халцедонов, особенно бразильских, смягчает окраску (не считаются фальшивыми). Солями железа окрашивается красный сердолик, хрома — зеленый хризопраз, сахаром или медью — черный оникс.

Прозрачные (бесцветные камни называются прозрачными) и просвечивающиеся камни пропускают световые лучи, непрозрачные камни лучи не пропускают. Блеск драгоценных камней приравнивается к блеску известных веществ; говорят, например, блеск алмазный, металлический, шелковый, жемчужный, восковой и т. д. Под словом «огонь» подразумевают многоцветное сверкание драгоценных камней; оно возникает в результате разложения световых лучей на разные радужные цвета. Самым сильным блеском обладает алмаз.

Минералогия предполагает существование примерно 2000 минералов. Из них, однако, лишь небольшая часть достойна быть включенной в ряд драгоценных камней; число их равно примерно 100. В ювелирном деле в последнее время используется примерно 20 основных камней и их разновидностей: из группы элементов — алмаз; из группы корунда — рубин, сапфир, падпараджа; из группы берилла — аквамарин и смарагд (изумруд); из группы хризоберилла — александрит, далее топаз, шпинель, циркон и гиацит, турмалин; из группы граната — пирроп, альмандин, гессонит и демантоид. Наиболее широко представлена группа кварца. В нее входят; аметист, циркон, раухтопаз, буроватый кварц, тигровый глаз, авантюрин, яшма, гелиотроп, халцедон, агат, хризопраз, сердолик и оникс, далее следует опал; из группы силикатов — оливин (хризолит, перидот), ляпис-лазури и мольдавит; из группы пироксена — жадеит, нефрит и кунзит; из группы полевого шпата — адуляр, амазонит и лабрадорит; из группы колчеданов — пирит и марказит; из группы руд — железный блёск (гематит); из группы фосфатов — бирюза; из группы карбонатов — малахит.

Ни один из природных или искусственных драгоценных камней не сохраняет своей первоначальной формы. Для того, чтобы проявилась природная красота и редкостные свойства драгоценных камней, их подвергают специальной обработке.

ОГРАНКА ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Драгоценные камни служили украшениями уже в далеком прошлом, однако обрабатывали их не так тщательно, как в настоящее время. В Индии шлифовали камень о камень, чтобы потери в массе и размерах при этом были минимальными. Камню, как правило, придавали форму гладкой линзы, плоские поверхности (фаски) делали без определенных правил. Наивысший расцвет ремесла по обработке драгоценных камней наступил после 1456 г., когда голландец Людвиг ван Беркем сообщил о преимуществах шлифовки (в том числе алмазов) алмазным порошком — **бортом**.

Шлифовкой камням придают искусственную форму, которая выявляет их достоинства, сияние и блеск. Вид огранки выбирают по характеру, цвету, качеству и прозрачности драгоценных камней. Основные виды огранки представлены на рис. 55:

а). **Бриллиантовая** — двойная усеченная пирамида с плоскими поверхностями по сторонам, сверху и снизу. Бриллиант — это название огранки, которое дается алмазам и другим прозрачным камням, например, сапфиру, рубину, циркону, гранату и др.;

б). **Роза** — в сущности, низкая пирамида, снизу плоская, сверху имеет два ряда треугольных граней, сходящихся в одной точке. Такую огранку применяют для шлифовки алмазов, гранатов и других камней небольших размеров;

в). **Ступенчатая** — расположенные ступеньками фаски; применяется, как правило, для огранки нижней части камня (смарагд, альмандин), верхнюю часть шлифуют бриллиантовой огранкой или таблицей (так называемая смешанная огранка);

г). **Таблица** — узкие фаски по периметру таблицы; применяется для огранки оникса, сердолика, гелиотропа, ляпис-лазури, гематита и других непрозрачных камней;

д). **Линза** (кабошон, мугль) — гладкая шлифовка, круговой сегмент; иногда встречается с небольшим вы-

пуклым низом. Применяется для шлифовки бирюзы, опала, граната, адуляра, хризопраза, коралла, а также смарагда, рубина, синего сапфира и других камней.

Для шлифовки натуральные камни следует соответствующим образом подготовить. Камень зажимают в клещах и по необходимости распиливают на станке на полоски или кубики. На конце вала стан-

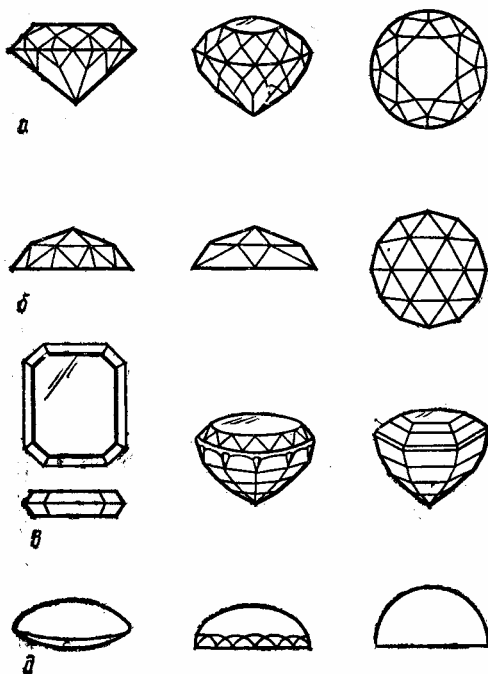


Рис. 55. Виды огранки:

- a* — бриллиантовая;
- б* — роза;
- в* — таблица;
- г* — ступенчатая;
- д* — линза.

ка для распиливания вертикально закреплен рифленый по периметру железный диск толщиной примерно 0,7 мм. В бороздки, насеченные стальным ножом сердцевидной формы, наносят смешанный с маслом борт. Ненужные и дефектные части сырья отсекают каменным молоточком — клином. Камни, твердость которых не превышает 7, отшлифовывают на песчаниковых кругах, более твердые — на карборундовых дисках.

Камни шлифуют в зависимости от твердости на деревянных или металлических дисках наждачным или ал-

мазным порошком. Полируют их на металлических дисках (изготовленных из стали, меди, олова или свинца), натертых трепелом, а также полировочным крокусом или алмазным порошком. Крупные куски держат в руке, мелкие закрепляют в мастике на деревянной палочке (колышке). Постоянный правильный наклон граней удерживает вспомогательный станок — квадрант. Искусство огранки камней связано с умением использовать цвет



Рис. 56. Формы драгоценных и поделочных камней.

сырья; он должен выгодно проявиться в ограненном камне.

До недавнего времени драгоценные камни шлифовали вручную, сегодня небольшие куски, прежде всего гранаты и марказиты, шлифуют в большом количестве на станках. Шарики шлифуют из ограненных кубиков природных драгоценных камней в латунных или железных трубочках.

Для наиболее ценных камней применяется особая единица — карат. Один метрический карат равен 0,2 г и делится на 100 частей. Преимущество метрического ка-

рата заключается в том, что массу драгоценного камня можно определить и граммовыми гири (0,2 г=1 карату, 5 каратов=1 г).

Формы драгоценных и поделочных камней. Драгоценным и поделочным камням придают самые разнообразные формы (рис. 56). В некоторых драгоценностях встречаются красивые камни со шлифовочным затылованием, так называемый акорш, которые закреплены в оправе за подточенное основание камня так, что спереди оправы становится невидимой (например, алмадины в пуговицах, нефритовые и хризопразовые листья). Шлифованные камни с отделкой называются **шлегрованными** (например, цветок из матового хрусталя, рифленый сердолик, сардоникс).

ГРАВИРОВАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Шлифованные драгоценные и поделочные камни, украшенные пластической гравировкой, называются **геммами**. По способу обработки они подразделяются на два вида: **интальо** — с углубленно вырезанным рисунком (рис. 57), **камея** — с рельефным изображением. Геммы являются предметами художественной работы, которая называется **гемоглиптикой**. Это старинное искусство пришло из Индии.



Рис. 57. Интальо в горном хрустале.

Рис. 58. Камея в карнеолониксе.

Драгоценные камни гравировать на небольшом токарном станке металлическими колесиками, изготовленными из медной или стальной проволоки; натирают наждачным, карборундовым или алмазным порошком, смешанным с маслом. Инталио гравировать в хорошо подшлифованных хрустальных пластинках или в других прозрачных камнях (раухтопазе, аметисте) и камнях, используемых как печати (гелиотропе, сердолике, гематите и др.). Камни рельефно гравировать в слоистом агате (сардониксе, карнеолониксе) и других слоистых камнях, которые называются каменными камнями (рис. 58). Очень популярны разные камни из морских раковин: белый рельеф на кирпичном или буром фоне. Для подобных работ используют также кораллы, перламутр, слоновую кость, вулканическую лаву и другие вещества.

ГРУППЫ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Драгоценные и поделочные камни, схожие по кристаллической системе, химическому составу, плотности и твердости, делят в соответствии с видом на группы. Камни одного вида, но разного строения (например, кварцевые), иной окраски и прозрачности, причиной чего бывает различный способ их возникновения, называют разновидностью.

Группа алмаза — твердость 10, плотность около 3510 кг/м³, по химическому составу это чистый углерод, кристаллизуется в кубической системе, однопреломляющий. Алмазы встречаются бесцветные (чистой воды), желтые, бурые, серые, розовые, зеленые, черные. Залежи их находятся в Индии, Африке, Бразилии, Австралии. Самые крупные залежи были открыты в 1954—1955 гг. в Якутии (СССР).

Формы огранки: бриллиантовая, роза.

Разновидности: **борт** — чаще всего встречается в виде шариков. Толчется в мелкий порошок, с помощью которого режут и шлифуют алмазы; **карбонадо** — черный алмаз, используется в промышленности.

Группа корунда — твердость 9, плотность 3950—4100 кг/м³, по химическому составу это глинозем, кристаллизуется в гексагональной системе, двупреломляющий. Залежи находятся в Индии, на Цейлоне, Борнео, в Австралии, на Мадагаскаре, в Северной Америке.

Разновидности: **лейкосапфир** — чистой воды, бесцветный; **рубин** — пурпурного или карминного цвета (от окиси хрома); **сапфир** — как правило, синего цвета (от окиси железа и титана), оттенки различные, однако встречается почти всех цветов; **падпараджа** — оранжевый. Некоторым рубинам и сапфирам свойственно интересное явление: в камнях, отшлифованных в форме линзы, появляется в отраженном свете сверкающая трехлучевая звездочка, в некоторых — две. Это явление получило название **астеризм** (вызвано микроскопическими вкраплениями и пустотами).

Астеризм — звездный блеск некоторых корундов (рубина и сапфира), вызывается равномерно расположенными в камнях микроскопическими иглами минерала иного происхождения или очень мелкими продолговатыми пустотами. В камнях они расположены в направлении осей гексагональной кристаллографической системы, в формах которой корунд кристаллизуется. Иногда в шлифованном линзой драгоценном камне можно наблюдать шестилучевую звездочку (если камень немного пошевелить).

Астеризм, или звездность, очень высоко ценится прежде всего за то, что до сих пор это явление наблюдается исключительно в природных камнях, в синтетических оно отсутствует. По этому признаку распознавали природные камни. В последнее время некоторым зарубежным предприятиям удалось изготовить синтетические корунды, обладающие таким же прекрасным астеризмом. Синтетических камней с признаками астеризма изготовлено пока небольшое количество, а их цена (за карат) значительно выше цены обычных синтетических корундов. Астеризм природных камней наблюдается только у сапфиров и рубинов, синтетический астеризм может быть достигнут практически у всех корундов.

Группа берилла — твердость $7^{3/4}$, плотность 2650—2800 кг/м³, по химическому составу это силикат бериллия и алюминия, кристаллизуется в гексагональной системе.

Разновидности: **смарагд (изумруд)** — зеленый (дву-преломляющий), бездефектный, очень ценится цвет сочной травяной зелени. Интересно, что зеленый цвет смарагда так же, как и красный цвет рубина, происходит от окиси хрома. Месторождения: СССР — Урал; Колум-

бия; Египет. **Аквамарин** — светло-сине-зеленый (цвет морской воды). Месторождения: СССР — Урал; Бразилия; Мадагаскар. **Золотой берилл (гелиодор)** — желто-золотой, **аэроид** — светло-синий, **давидсонит** — зелено-желтый, **басалтин** — светло-фиолетовый, **морганит** — розовый.

Хризоберилл — твердость $8^{1/2}$, плотность 3600 кг/м^3 , по химическому составу это окисел бериллия и алюминия, ромбовидная кристаллизационная система, двупреломляющий. Цвета: прозрачный, желтоватый и зеленоватый. Месторождения: Бразилия, Цейлон, Мадагаскар.

Разновидности: **александрит** — при дневном свете зеленый, при искусственном — фиолетовый. Месторождения: СССР — Урал; Цейлон. **Цимофан** — зеленый, меняется на сине-серый, так называемый восточный **кошачий глаз**, **эвклаз** — прозрачный или светло-зеленый фенакит — бесцветный.

Группа топаза — твердость 8, плотность $3400\text{—}3640 \text{ кг/м}^3$, по химическому составу это силикат и фторид алюминия, кристаллизуется в ромбовидной системе, двупреломляющий. **Топаз** — как правило, желтый, дымчатый, а также красный, синий, зеленый, бесцветный и молочный. Месторождения: Бразилия, СССР, Калифорния, Цейлон, Мадагаскар.

Группа шпинели — твердость 8, плотность около 3550 кг/м^3 , по химическому составу это алюминат магния, кристаллизуется в кубической системе, однопреломляющий. Месторождения: Бирма, Цейлон, СССР, Бразилия, Австралия. **Шпинель** — прозрачный минерал, розовый до красного, фиолетовый и синий.

Разновидности: **рубиншпинель** — красного цвета, **бальлакрубин** — розовый, **альмандиншпинель** — фиолетово-красный, **сапфиршпинель** — синий, **рубицель** — желто-красный, **плеонаст** — зелено-синий, **гальмит** — зеленый.

Группа циркона — твердость $7^{3/4}$, плотность $4680\text{—}4710 \text{ кг/м}^3$, по химическому составу это силикат циркония, кристаллизуется в тетрагональной системе, с сильным двупреломлением. Месторождения: Индокитай, СССР, Цейлон, Австралия, Канада. Природные цирконы в основном желтые, желто-коричневые, оранжевые, коричнево-красные, иногда встречаются зеленые и бесцветные. Синие и бесцветные минералы — это большей частью камни, подвергнутые искусственному обжигу.

Разновидности: **гиацинт** — цвет корицы, с сильным блеском, **яргон** — прозрачный, **старлит** — светло-синий. Шлифуются бриллиантовой огранкой.

Группа турмалина — твердость $7^{1/4}$, плотность около 3100 кг/м^3 , по химическому составу это силикат алюминия, кристаллизуется в гексагональной системе, двупреломляющий. От трения электризуется (подобно янтарю). Месторождения: СССР — Урал; Цейлон; Бразилия; Северная Америка; Африка; Мадагаскар. Турмалин окрашен в зеленый и красный цвета от светлых до темных оттенков. Встречается, однако, и других цветов: черный и двухцветный (например, зеленый и красный), а также бесцветный.

Разновидности: **рубелит** (сиберит, даурит) — красно-рубинового цвета, **индиголит** — голубой, **охронит** — бесцветный, **апирит** — персиковый, **дравит** — желто-зеленый, **шерл** — черный.

Группа граната — твердость $6^{1/2}$ — $7^{1/2}$, плотность 3100 — 4300 кг/м^3 , это двойной силикат сложного химического состава, кристаллизуется в гексагональной системе, однопреломляющий. Цветовая окраска гранатов самая разнообразная.

Разновидности: **чешский гранат** (пироп) — твердость $7^{1/4}$ — $7^{1/2}$, плотность 3650 — 3840 кг/м^3 , огненно-красный цвет, в Чехословакии его месторождения находятся на западе от Тршебениц. Зерна диаметром более 9 мм встречаются очень редко. Шлифуются бриллиантовой огранкой, розой и линзой. Пиропы из южноафриканских месторождений ошибочно называли «капскими рубинами». **Альмандин** — индийский гранат, темно-красный с коричневыми до черного вросшими трещинами; название получил по месторождению. Твердость $7^{1/4}$, плотность 3850 — 4200 кг/м^3 . **Гессонит** — гранат цвета корицы, твердость $7^{1/2}$, плотность 3650 кг/м^3 . Месторождения: Цейлон, Силезия в Чехословакии. **Демантоид** — цвет или красивой зелени, подобно смарагду, или прозрачный бесцветный (заменитель алмазов). Твердость $6^{1/2}$ —7, плотность 3800 кг/м^3 . Месторождения: СССР — Урал. Эти гранаты (отшлифованные) используются для изготовления драгоценностей. Существуют еще так называемые **простые гранаты**: **гроссуляр** — оливковой зелени, добывается в Венгрии и СССР. **Колофонит** — ко-

ричевый, цветом и блеском похож на канифоль; находится под Арендалем в Норвегии. **Меланит** — бархатно-черный гранат, непросвечивающийся, обладает стеклянным блеском. Месторождения: в Италии под Римом, в албанских горах и Саксонии под Фрайбургом. **Желтый сущиновый гранат** похож на янтарь, добывается в Пьемонте. **Демантоид** — прозрачный, бесцветный, добывается в СССР на Урале. **Уваровит** — изумрудно-зеленый, просвечивающийся. Месторождения: СССР — Урал; Калифорния; Восточная Индия.

Чешские простые гранаты — добываются на гранатовой скале в Южной Чехии под Табором. Представляют собой проросты в горной породе магматита, возникшие в результате образования сиенитовой лавы на гнейсе. Круглые, всегда неправильной формы зерна достигают величины лесного ореха. Они почти непрозрачны, от коричневого до красного цвета. В качестве камней для изготовления драгоценностей не применяются.

Группа кварца — самый распространенный в природе минерал, по химическому составу это природная двуокись кремния, твердость 7, плотность около 2650 кг/м³. Кристаллизуется в столчатых или игольчатых формах в гексагональной системе, двупреломляющий. Кристаллы единичные, часто очень красиво развитые, встречаются как наросты в друзе. Кроме того, встречаются в микроскопических кристаллах, а также компактно, структура различная. Кварц бывает бесцветный или разнообразно окрашенный примесями окисей различных металлов.

Разновидности: горный хрусталь — чистейший кристаллоидный кварц, прозрачный, бесцветный, просвечивающийся. Месторождения: Альпы, Бразилия, Мадагаскар. В некоторых районах Северной Венгрии и в Румынии встречаются двусторонне развитые свободные кристаллы горного хрусталя, известные под названием «марморные алмазы» (шлифуются бриллиантовой огранкой). В Чехословакии горный хрусталь залегает в разных местах, чаще в качестве заполнителя пустот в мелафире, но главным образом — в Подкрконошах. **Аметист** — от следов железа окрашен в фиолетовый цвет (при дневном свете постепенно бледнеет). От постепенного нагревания в песке приобретает желтый цвет, и его часто

принимают за испанский топаз. Месторождения: СССР— Сибирь; Бразилия; Испания. Чехословацкие аметисты с Козакова и Турнова в ювелирном производстве не используются. **Цитрин** — желтый, похож на топаз. Искусственно получается в результате обжига аметиста или раухтопаза. **Раухтопаз** — горный хрусталь, окрашенный в дымчато-коричневый цвет; в результате обжига изменяет свою окраску на темно-медовую; после такого превращения камень получает и новое название — мадейратопаз. Месторождения: Альпы, Урал, Козаков. **Морион** — окрашенная в черный цвет разновидность кристаллического кварца. Добывается в Швейцарии. **Розовый кварц** — обладает приятным розовым цветом (под действием солнечного цвета меняет окраску на грязно-серую), шлифуется линзой. Залежи: в СССР — на Урале, в Бразилии, на Мадагаскаре, в Японии. В Чехословакии встречается под Крунжевартом и в районе Писка.

Волокнистые разновидности кварца имеют характерные вкрапления посторонних минералов. После огранки линзой они приобретают вид блестящих полос, изменяющихся при легком колебании камня. **Кошачий глаз** — серо-зеленый или коричневый с белесым светом (насыщен асбестовыми волокнами). Месторождения: Индия, Цейлон, Бразилия. **Соколиный глаз** — сине-серый камень. **Тигровый глаз** — коричневый с желто-золотым блеском камень (насыщен крокидолитовыми волокнами). Месторождения в Южной Африке. **Авантюрин** — камень коричневого цвета с вкрапленными чешуйками блестящей железной руды, зеленый цвет происходит от вкрапленных чешуек хромовой слюды. Месторождения: СССР — Сибирь; Испания; Египет; Крконоше. Шлифуется таблицей. Копируется стеклом, в котором требуемый блеск вызывается чешуйками меди или окисью меди. **Празем** — окрашенный в зеленый цвет кварц, добывается в Зальцбурге и в Саксонии.

Компактные разновидности кварца составлены из очень мелких кварцевых зерен или смеси скрытой кристаллической безводной двуокиси кремния. **Яшма** — непрозрачный камень разнообразной неравномерной окраски (цвет коричневый, красный). Месторождения: СССР — Урал; ГДР; ФРГ; ЧССР (Козаков, Нова-Пака, Ждяр). **Силекс** — желто-охрового цвета с красными полосками или пятнами; залегает на терри-

тории Франции. **Язпагат** — коричневый минерал, **плазма** — зеленый минерал.

Бесцветные кварцы — с виду компактные, с микроскопическими волокнами, создают переход к опалам. **Халцедон** — твердость $6^{1/2}$, просвечивающийся, окраска разнообразная (может быть искусственно улучшена). По окраске халцедоны подразделяются на одноцветные и многоцветные (так называемые **агаты**). **Гелиотроп** — зеленого цвета с красными пятнами, создает границу между яшмой и халцедоном. Месторождения: Индия, Китай, СССР — Сибирь, Австралия, Южная Америка. Шлифуются таблицей и линзой. Разновидности халцедона: **хризопраз** — твердость 7, яблочно-зеленого цвета. Месторождения: СССР — Урал, Индия, Зальцбург, Силезия. **Карнеол** (сердолик) окрашен в красный цвет; **сард** — красно-коричневого цвета, **церагат** — лимонно-желтого цвета.

Агат — многослойная смесь зернистого кварца (халцедона и опала), окрашен в различные цвета. Окрашенный в черные и белые полосы агат называется **ониксом**, в белые и коричневые полосы — **сардониксом**, в красные и белые полосы — **карнеолониксом**. Большинство агатов — это искусственно окрашенные халцедоны, пористость которых, особенно бразильских агатов и рейнских, облегчает введение в его структуру окрашивающих растворов. Чехословацкие халцедоны «густые и твердые», поэтому окраска их затруднена. Их природная окраска, впрочем, вполне устойчива, что является большим достоинством чешских халцедонов, агатов и яшмы. **Мшистый агат** (кустовидный) — полупрозрачный, белесый камень с зелеными мшистыми или коричневыми кустообразными включениями. Месторождения: Бразилия, Индия, СССР — Сибирь, Рейнская область, Италия, Чехословакия — Козаков под Турновом.

Группа опала — твердость $5^{1/2}$ — $6^{1/2}$, плотность 1800—2250 кг/м³, по химическому составу это гидратированная двуокись кремния с незначительными примесями посторонних веществ. Опал — однопреломляющий. Встречается в круглой или почковидной форме, белесомолочного или желтоватого цвета, выделяется особой игрой цветов (опалесцированием), которая вызывается скрещиванием световых лучей. Опалы встречаются про-

зрачные и непрозрачные, матово-блестящие. Шлифуются линзой.

Разновидности: **благородный опал** — отличается очень красивым опалесцированием, **золотой опал** — обладает желто-золотым блеском, **хризопал** — зеленый, **кахолонг** — жемчужного цвета (создает переход к халцедону), **гиразоль** — пропускает синие лучи, **гялит** — прозрачный, **деревянный опал** — окаменевшее дерево и т. д. Месторождения: Словакия — Дубник под Прешовом, Австралия. Искусственно окрашенный опал называется **хамелеоном**. **Огненный опал** — коричнево-красный, пропускает световые лучи, обладает сильным блеском, происходит из Мексики.

Группа силикатов: оливин — твердость $6^{3/4}$, плотность 3200—4400 кг/м³, по химическому составу это железо-магниевый силикат, кристаллизуется в ромбовидной системе, двупреломляющий, оливково-зеленого цвета, просвечивающийся. Месторождения: Цейлон, Чехословакия — Козаков.

Разновидности: **хризолит** (перидот) — окрашен в красивый зеленый цвет. Месторождения: Египет, Бразилия, Аризона (США). Шлифуется бриллиантовой огранкой. Разноцветными разновидностями кремния являются: **кордиерит** (дихроит), **родонит**, **аксинит**, **везувиан** (идокраз), **цианит**, **эпидот**, **диопраз**, **бенитоит**, **сфен** (титанит) и др.

Ляпис-лазурь (лазурит) — твердость $5^{1/2}$, плотность около 2400 кг/м³, по химическому составу это алюминиено-натриевый силикат, непросвечивающийся (бесформенный, изредка кристаллизуется в кубической системе), синий с золотыми жилками железного колчедана. Шлифуется таблицей или линзой. Месторождения: СССР — Сибирь; Иран; Китай; США — Калифорния. Так называемый немецкий ляпис (синий с белыми включениями) представляет собой яшму, искусственно окрашенную берлинской лазурью. **Влтавин** (мольдавит) — природное стекло цвета бутылочной зелени. Твердость $5^{1/2}$, плотность 2500 кг/м³. Влтавин — однопреломляющий. Месторождения: Чехословакия — район Влтавы у Чешских Будеевиц и возле Йиглавы; Австралия (так называемый австралит). Шлифуется бриллиантовой огранкой. **Обсидиан** — природное стекло вулкани-

ческого происхождения, цвет зеленый, коричневый и черный. Месторождения: Липарские острова; СССР — Сибирь; Америка.

Группа пироксена — это общее название группы силикатов (метасиликатов).

Разновидности: **аугит**, **бронзит**, **диопсид** — светло-зеленые, **сподумен** — прозрачный и с оттенками от желтого до зеленого, **гидденит** — цвета смарагдовой зелени, **кунзит** — светло-фиолетово-розовый (агреновый), просвечивающийся, твердость $6^{3/4}$, плотность 3160 кг/м^3 , кристаллизуется в однонаклонной системе, двупреломляющий. Месторождения: США — Калифорния. **Жадеит** — белесого или зеленоватого цвета, компактный, немного просвечивающийся. Твердость $6^{3/4}$, плотность 3300 кг/м^3 . Месторождения: Китай, Бирма. **Нефрит** — компактная разновидность амфибола, бесформенный, твердость $5^{3/4}$, плотность 3000 кг/м^3 , темно-зеленого или зелено-коричневого цвета, просвечивает слегка или совершенно не просвечивает. Месторождения: Новая Зеландия, Китай.

Группа полевого шпата. Полевой шпат является главной составной частью горных пород. Из полевых шпатов состоят **граниты**, **порфиры**, **сиениты** и т. д. Это очень распространенный минерал, он образует многочисленные залежи, которые быстро выветриваются до образования каолина (белая глина, которая применяется для изготовления фарфора). По химическому составу это двойной силикат алюминия с другими металлами, двупреломляющий, твердость $6-6^{1/2}$, плотность $2500-2800 \text{ кг/м}^3$. В качестве ювелирного камня, ограненного таблицей или линзой, применяется **адуляр** — группа ортоклаза, по химическому составу это алюминиево-калиевый силикат. Бывает прозрачный, белесый или серый, с сильным блеском. Месторождения: швейцарские и тирольские Альпы, Бразилия, Цейлон. Лунный адуляр — белесый с голубым светом. **Амазонит** — светло-зеленая (пятнами) разновидность ортоклаза, непросвечивающийся. Месторождения: СССР — Урал; США — Колорадо. **Солнечный камень** — коричнево-желтый с красными блестящими чешуйками железной слюды. Встречается в Норвегии и в Сибири (СССР). **Лабрадорит** — алюминиево-известковый силикат, почти непросвечивающийся, пепельно-серый с металлическим (до синего) изменяющимся блес-

ком. Месторождения: СССР, о-в Лабрадор, Финляндия, Северная Америка.

Группа колчедана — соединение железа с серой. **Пирит** — железный колчедан, очень распространенный в природе минерал латунно-желтого цвета, царапины черно-коричневые, непросвечивающийся, кристаллизуется в кубической системе. Твердость 6—6^{1/2} плотность 4900—5200 кг/м³. Разновидность — ромбовидный марказит, обладает металлическим блеском (царапины серо-зеленые). Месторождения: о-в Эльба, Тоскана и Греция. С 1929 г. в Турнове марказит шлифуется на станках в крошечные розы, обладающие сильным блеском.

Группа руд: гематит — железная руда с сильным блеском, в природе очень распространена, по химическому составу это окись железа, кристаллизуется в гексагональной системе, непросвечивающийся, стального цвета, царапины красные, твердость 6, плотность около 5000 кг/м³. Месторождения: Рудные горы в Чехии, Силезия, Франция, Испания, о-в Эльба, Англия. Ограниченный таблицей, линзой и шариком, обладает высоким блеском.

Группа фосфатов: бирюза (каллоит, уталит) — твердость 6, плотность 2700 кг/м³, по химическому составу это фосфат алюминия с металлическими примесями, бесформенный. Хрупкий, непросвечивающийся, лазурно-или светло-голубой, встречается и медно-зеленого цвета. **Матрикс бирюза** — это вкрапленные партии бирюзы в маточной горной породе. Шлифуется линзой. Месторождения: Иран, Тибет, Австралия и др. **Апатит** — бесцветный камень, иногда, впрочем, имеет различную окраску фосфата кальция, содержит флюор; твердость 5, плотность около 3300 кг/м³.

Искусственную бирюзу получают штамповкой фосфата алюминия, окрашенного окисью меди; внешне она ничем не отличается от натуральной (при нагревании синее, а природная бирюза коричневеет).

Группа карбонатов: малахит — твердость 3^{1/2}—4, плотность 3900—4100 кг/м³, по химическому составу это основной карбонат меди, компактный, изредка кристаллизуется в однонаклонной системе, цвет от медовой до изумрудной зелени, с темными полосками и пятнами, непросвечивающийся. Огранка: линзой, таблицей. **Азу-**

рит — синий. Месторождения: Урал (СССР), Конго, Аризона (США).

Арагонит — окаменевшие отложения термальной воды. Представляет собой мелкие волокна белого, розового, коричневого цвета. Пестрая окраска вызвана осадком окиси железа, которая состоит из разноцветных веществ. Твердость $3^{1/2}$ —4. В Чехословакии извлекается из трубопроводов (в которых он осаждается) на всемирно известном курорте в Карловых Варах. Из крупных кусков делают различные украшения (пепельницы, печатки и т. д.), специально подобранные куски шлифуют линзой и таблицей и закрепляют в оправках драгоценностей.

Галиты представляют собой соединение металлов с галитовыми солеобразующими элементами. **Козивец — флюорит** — в природе широко распространен в скоплениях в виде гранул и зерен или в виде кристаллов и в друзах. По химическому составу это флюорит кальция, кристаллизуется в кубической системе, однопреломляющий; твердость 4, плотность 3100—3250 кг/м³. Флюориты встречаются бесцветные, а также окрашенные в различные цвета, для них характерен сильный блеск. Применяется в качестве имитации топаза, рубина, изумруда, аметиста и др. Месторождения: ФРГ, Англия, Америка, ЧССР.

Драгоценные и поделочные камни представляют собой минералы (ископаемые), которые нашли широкое применение в ювелирном деле. Ту же роль, значение и применение имеют в ювелирном деле и другие материалы животного и растительного происхождения: жемчуг, кораллы и янтарь, а также сепиолит, слоновая кость и черепаший панцирь.

НОВЫЕ НЕТРАДИЦИОННЫЕ ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

Эканит — зеленый, просвечивающийся метамиктный силикат (постепенно изнутри распадается) из богатых залежей драгоценных камней на Цейлоне (Ратнапура). Шлифуется бриллиантовой огранкой, некоторые кристаллы проявляют астеризм при огранке их линзой. Плотность 3280 кг/м³, индекс преломления 1,60. Название получил по фамилии его первооткрывателя (Эканаваке).

Танзанит — синяя разновидность цонзита, кальциево-алюминиевый силикат, содержащий стронций; был назван по месту его обнаружения (в Танзании). Обладает плеохроизмом (изменяет расцветку в соответствии с направлением света на синюю, фиолетовую, бледно-зеленую, вплоть до коричнево-желтой). Достигает твердости 6—6^{1/2}, плотность его равна 3350 кг/м³, индекс преломления 1,692.

Природный **рутил** не обладает свойствами драгоценных камней. Образует граночные кристаллы, встречается также в виде валунов. Цвет имеет от красно-коричневого до красноватого, как правило, непросвечивающийся. При большом содержании титана служит хорошей добавкой к стали. Встречается по всей Чехословакии и в Альпах. Синтетический рутил — двуокись титана (TiO₂) — впервые был изготовлен в Чехословакии. После огранки становится очень похожим на прозрачный, желтоватый бриллиант, обладает красивым блеском и высоким индексом преломления — 2,90 (алмаз 2,42), твердость 6,5.

YAG — новый синтетический драгоценный камень, прозрачный, бесцветный, бриллиантовой огранки; по оптическим и механическим свойствам он рассматривается как замена алмаза. Имеет более высокий индекс преломления (1,834), чем корунд и шпинель, твердость его составляет 8—8,5, плотность 4550 кг/м³. Название YAG означает три первые буквы английских названий элементов Yttrium — Aluminium — Garnet; это алюминицево-иттриевая окись (V₃Al₅O₁₂) со структурой кремнекислых гранатов. Кристаллы различных цветных оттенков получают путем добавки некоторых металлических элементов.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

Человек научился делать в течение нескольких часов великолепные рубины, сапфиры и шпинели, причем, еще более красивые и крупные, чем это делает природа в течение столетий и тысячелетий. Созданные человеком искусственные драгоценные камни порой невозможно отличить от настоящих природных камней, поскольку они имеют аналогичный цвет и качества.

Первые искусственные рубины появились в продаже

в 1882 г. под названием «женевские» или «швейцарские» рубины. Изготовил их химик Динер Вис, вероятнее всего, плавкой осколков и обломков природного рубина при высокой температуре. **Реконструированные рубины** начал делать в 1895 г. француз Мишуд. Жаром кислородно-водородного пламени нагревался небольшой природный рубин, вложенный в платиновую миску, помещенную посреди круга из огнеупорного вещества. Затем драгоценный камень посыпался мелким порошком из природного рубина, который при высокой температуре плавился и спаивался с основным камнем. В результате камень увеличивался в размерах до заданной величины. Подобное производство было сравнительно дорогим и требовало большой сноровки.

Создателем метода изготовления синтетических драгоценных камней, применяемого до сегодняшних дней, явился парижский профессор Вернейль (Verneuil). Этот способ изготовления был опубликован в 1902 г. Печью для изготовления искусственных корундов служит крупная кислородно-газовая паяльная трубка, дающая температуру до 2150° С. В пламя при помощи электромагнитного устройства засыпается мелкий порошок окиси алюминия (искусственно приготовленного), который в жару плавится, превращаясь в мелкие капельки. Те в свою очередь опускаются на подкладку (кегель из огнеупорного материала), где и спаиваются в единое целое. Капельный дождь увеличивает первый закрепленный слой на стержне зародыша в форме груши, спаянной тонким стебельком с подкладкой. Подкладку, на которой синтетический камень возникает и вырастает, можно подставить при помощи центробежного устройства под наиболее удобную часть пламени. За один час груша увеличивается в весе примерно на 10 каратов (можно изготовить камни весом 100 и более каратов).

Груша представляет собой кристалл окиси алюминия, бесцветного, прозрачного сапфира (лейкосапфира). При добавлении небольшого количества окиси некоторых металлов к основному сырью возникают груши различных цветовых оттенков. Например, если к основному сырью добавить 8% окиси хрома, то получится кровавый рубин, меньшее количество этой примеси даст розовый рубин; если добавить 0,4% окиси никеля, то камень окрасится в желтый цвет; 2% закиси-окиси желе-

за и 1% окиси титана даст синий сапфир, а добавление окиси ванадия — корунд цвета александрита (с изменением цветовых оттенков при дневном и искусственном освещении, как у природного александрита).

Приведенным выше способом с 1925 г. изготавливают и синтетические шпинели, составленные из смеси окиси алюминия и генциана с небольшими добавками различных цветных примесей. Синтетические шпинели светло-зеленого цвета заменяют аквамарин, оливково-зеленый хризолит, сибирский смарагд светлой зелени и др.

Производство синтетических драгоценных камней постепенно увеличивалось, их стали изготавливать уже в нескольких странах. В Чехословакии производством синтетического сырья занимается государственное предприятие в Усти над Лабой, где также применяется печь Вернейля и в каждой группе (корунды и шпинели) при помощи добавок соответствующих металлических окисей достигаются одиннадцать различных цветовых оттенков. За одну рабочую смену один рабочий, обслуживая 50 печей, производит 2000—2500 каратов синтетического сырья. Кроме приведенных выше камней удалось изготовить обладающий высоким блеском синтетический рутил (окись титана, твердость $6^{1/2}$), который после огранки становится похожим на прозрачный (с желтизной) бриллиант.

В дальнейшем производство синтетических камней совершенствовалось и в отношении формы сырья. Огранка отдельных видов и форм для различных целей стала значительно дешевле, чем прежде. Недавно на свет появился синтетический смарагд. Его изготовил профессор, доктор Х. Эспиг из Биттерфельда в Германской Демократической Республике.

Синтетические драгоценные камни имеют с природными камнями не только одинаковый цвет, но и одинаковый химический состав, блеск, твердость и другие качества. Полученные искусственным путем рубины и сапфиры почти не отличаются от природных камней. В качестве доказательства подлинности природных камней служат в основном различные включения в них других минералов, в то время как скопления мелких пузырьков являются наиболее вероятным признаком искусственного происхождения камня.

Синтетические драгоценные камни, используемые в ювелирном деле:

- а) корунды:
рубин — кроваво-красный, розовый пурпурный, красный;
сапфир — белый, темно-синий (индийский), голубой (цейлонский);
падпараджа — медово-желтый окрашенный в красный цвет заменяет гиацинт;
корунд александритовых цветов — фиолетово-зеленый;
корунд цвета топаза — желто-золотой;
корунд цвета цитрина — желто-цитриновый;
корунд цвета аметиста — фиолетовый;
корунд цвета кунзита — светло-розовый;
корунд дамбуритового цвета — оранжевый;
корунд зеленого цвета — последняя новинка;
- б) шпинели:
шпинель — прозрачный, бесцветный;
шпинель аквамарина — светло-сине-зеленый;
шпинель циркона — ярко-синий или прозрачный, бесцветный
шпинель хризолита — оливковой зелени;
шпинель сибирского смарагда — светло-зеленой травы;
шпинель турмалина — темно-зеленый;
шпинель Бирма сапфир — темно-синий;
рутил — прозрачный, с желтизной.

Синтетические камни нашли широкое применение в ряде промышленных областей, например в производстве часов в качестве камней-подшипников.

ИМИТАЦИИ И РАСПОЗНАВАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

При определении ценности драгоценных камней часто происходят ошибки, особенно если камни схожи между собой или имеют одинаковый цвет или бесцветные.

Основными опознавательными знаками алмазов являются их высокая твердость, преломление света и рассеивание цветов.

Таким же высоким блеском, какой имеет ограненный алмаз-бриллиант, обладают: бесцветный циркон (при обжиге окрашивается в желтые, коричневые и красноватые тона), лейкосапфир, фенацит, горный хрусталь, «мраморный алмаз» (кварц), бесцветный топаз и шпинель; они, как и алмаз, однопреломляющие.

Природный **рубин** заменяется красным или розовым шпинелем, турмалином или топазом. Некоторые синие камни, например синий шпинель, турмалин или кордиерит и цианит отличаются от сапфира более низкой твер-

достью и плотностью. За **смарагд** иногда принимают оливин (хризолит), русский зеленый топаз и турмалин, а также хризопраз.

За **желтый** (золотой) **топаз** часто выдают цитрин, особенно обожженный аметист или раухтопаз, которые в результате обжига приобретают желтый цвет. Различно окрашенные флюориты, которые используются в качестве имитаций **аметиста, топаза, смарагда и рубина**, распознать несложно, поскольку они имеют низкую твердость (4).

Используемые в ювелирном деле густо-черные непрозрачающиеся **ониксы, синие халцедоны и яблочно-зеленые хризопразы** представляют собой, по сути дела, искусно окрашенные (мореные) халцедоны. Искусственная **бирюза** по внешнему виду ничем не отличается от природной, однако при нагревании она становится синей или коричневой.

Синтетические драгоценные камни, возникшие в результате соединения двух камней, называются **дублетами**. Так называемый «**настоящий дублет**» представляет собой камень, верх и низ которого изготовлены из однородного минерала (соединяются канадским бальзамом или мастикой). «Искусственные дублеты», так называемые «миксли», получают путем плавки цветного стекла (низ) на плоскости просвечивающегося кварца или граната (верх). Свободные, незакрепленные дублеты распознать легко.

Наиболее широко распространены синтетические драгоценные и полудрагоценные камни всех оттенков, имитированные различным окрашенным стеклом. Они мягче природных камней, царапаются напильником, распознать их можно также по оптическим свойствам. Они всегда однопреломляющие, а если цветные, то никогда не проявляют признаков полихронизма.

Алмазы имитируют прозрачным, тщательно отполированным с сильным преломлением стеклом, под которое обычно подкладывают зеркальное вещество, чтобы увеличился световой эффект. Имитации смарагда имеют внутри типичные дефекты природного смарагда. Гранаты имитируют стеклом, цвет которого не отличается от цвета природных гранатов. Однако стекло имеет меньшую твердость и плотность.

Для того, чтобы научиться отличать драгоценные и

полудрагоценные камни от искусственных, особенно закрепленных в драгоценностях, необходимо обладать большим опытом. Считается, что специалист на глаз распознает, какой камень природный, а какой искусственный. Но это возможно далеко не во всех случаях! Сегодняшние химия и техника позволили получить искусственные драгоценные камни, похожие на натуральные до мельчайших подробностей. Некоторые способы определения камней требуют не только профессиональных, но и научных знаний, иногда и специальной исследовательской работы.

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛА И КИСЛОТ НА ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

Спротивляемость драгоценных камней высоким температурам и действию кислот зависит во многом от их химического состава. Для ювелира очень важно знать, какие драгоценные камни смогут выдержать огненную пайку при ремонте драгоценностей, а какие необходимо предохранить от огня или извлечь из оправы. Рекомендуется осторожно, с учетом хрупкости и расщепляемости, вынуть сначала крупные, а затем мелкие камни, особенно в случаях, когда пайка осуществляется в непосредственной близости от камня.

От прямого окислительного влияния тепла драгоценные камни предохраняют слоем боракса или борной кислоты и обертыванием влажной шелковистой бумагой, влажной ватой или асбестовой кашицей. При пайке оправы перстня середину перстня с камнем погружают в мелкий влажный песок, насыпанный в небольшую жестяную миску (можно в сырой картофель) и в кольцо вставляют кусок древесного угля, т. е. подкладывают уголь под место пайки. В каждом случае необходимо следить за тем, чтобы камень нагревался постепенно и равномерно. После отжига предмет предохраняют от холодного воздуха (сквозняка) и только после постепенного полного охлаждения обрабатывают в травильном растворе (от быстрой смены температуры камень может треснуть, особенно если в нем были скрытые трещины и т. д.).

Довольно высокую температуру при пайке выдерживают алмаз (если его достаточно надежно предохраняют), рубин, александрит, шпинель, аквамарин, некото-

рые разновидности турмалина (темно-зеленые теряют свою окраску) и чешский гранат.

Алмаз не растворяется ни в одной из известных кислот, он растворяется только в расплавленном металле или в расплавленной горной породе. В обычном пламени не горит, его можно сжечь только при температуре 800°C в смеси с селитрой или под струей кислорода. Сгорая, алмаз превращается в окись углерода почти без пепла (примерно 0,05%). Образование тумана при постепенном нагревании знаменует начало сгорания (покров удается устранить повторной полировкой). В некоторых камнях после охлаждения появляются прежде скрытые дефекты (изъяны, трещины).

Синий сапфир уже при небольшом повышении температуры бледнеет, при высокой температуре сереет и становится непросвечивающимся. **Смарагд**, если он имеет изъяны, в огне растрескивается, однако не изменяется. **Берилл** в огне изменяет желтый цвет на темно-зеленый.

Топаз при нагревании теряет цвет, бразильский топаз изменяет окраску от розовой до красной. Циркон серого или серо-оранжевого цвета в огне становится прозрачным. Изменяет окраску также синий или зеленоватый циркон.

Чешский гранат выдерживает высокие температуры. Иногда в огне краснеет. Индийские (альмандины) и тирольские гранаты в огне растрескиваются.

Горный хрусталь в огне растрескивается. Аметист при повышении температуры изменяет фиолетовую окраску на желтую (до желто-серой), поэтому его иногда принимают за цитрин или испанский топаз модейра. На сильном огне растрескивается. Раухтопаз в процессе нагревания обесцвечивается и становится похожим на цитрин или горный хрусталь. С увеличением температуры раухтопаз растрескивается.

Чувствительны к огню и все остальные разновидности кварца. **Яшма, гелиотроп, халцедон, агат, карнеол и оникс** при нагревании изменяют цвет и растрескиваются. Подобное влияние огонь оказывает на **розовый кварц, авантюрин, оливин (закаляется), кунзит, ляпис-лазурь, мольдавит, адуляр, лабрадорит, амозонит, малахит** и др. **Тигровый глаз** при нагревании на огне изменяет желто-коричневую окраску на желто-красную; не растрескива-

ется, однако становится хрупким. Гематит переносит и более высокие температуры.

Опал теряет в огне цвет и разрушается. **Нефрит** в огне размягчается и тает. Бирюза в процессе нагревания теряет воду и превращается в черно-коричневое порошковое вещество. Марказит в огне сгорает (пахнет серой).

Жемчуг и **перламутр** при нагревании портятся и теряют блеск. Каждая работа с жемчугом требует предельной осторожности. **Коралл** уже при легком нагревании (повышении температуры) теряет цвет и блеск; при дальнейшем повышении температуры дробится. **Янтарь** плавится и сгорает; обладает ароматным запахом в отличие от бакелитовых имитаций, которые пахнут фенолом. **Морская пена** в огне теряет воду, становится серой (вплоть до черной). **Слоновая кость** сгорает. Панцирь черепахи с повышением температуры смягчается, становится более податливым для обработки — легко сгибается, полируется и сваривается.

Синтетические корунды переносят высокие температуры без последствий, поскольку сами были изготовлены в огне. **Синтетические шпинели** мало чем отличаются от синтетических корундов (требуют постепенного охлаждения). **Дублеты** в огне распадаются; верх растрескивается, а низ расплавляется. **Стекланные имитации** драгоценных камней теряют в огне цвет, закаляются и плавятся.

От ядовитого действия кислот, щелочей и ванн с цианистым калием, которые кроме повреждений отрицательно влияют на блеск драгоценных камней, камни предохраняют, покрывая их слоем лака (сапонатным, асфальтовым) или слоем пчелиного воска, которые легко устраняются терпентином, чистым бензином или ацетоном. Чистые (концентрированные) кислоты и сильные гидроокиси (натрия, калия) повреждают буквально все драгоценные камни (кроме алмазов), особенно если жидкости находятся в нагретом состоянии.

Протрава (раствор серной кислоты) не оказывает никакого влияния на алмазы, ископаемые группы корунда, берилла, шпинели, топаза, циркона, турмалина и на некоторые другие кварцы. Камни остальных групп погружают только в необходимых случаях на короткий промежуток времени в тепловатый или холодный раствор протравы.

Гальванические металлизационные ванны содержат сильный яд цианистого калия, который на большинство драгоценных камней не влияет. От воздействия ванн нужно предохранять опал, халцедон, хризопраз, ляпис, бирюзу, малахит (жемчуг следует предварительно извлечь из оправы). Янтарь в ванне окрашивается в коричневый цвет. Большое значение имеет температура ванны. Извлеченные из теплой ванны драгоценности с вставленными в них драгоценными камнями не следует промывать в холодной воде. В горячие ванны нельзя погружать смарагды, бирюзу, аметисты, топазы, кораллы и другие камни, если они имеют какой-либо дефект. Без особого риска можно работать в горячей ванне с алмазами, рубинами, сапфирами, шпинелями, турмалинами (если они без дефектов), а также с гранатами и всеми искусственными камнями.

КАК ИЗМЕРЯЮТ ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ И ИМИТАЦИИ

Круглые камни сортируют по величине и, последовательно просовывая их сквозь сетку с числами, определяют размер. Наиболее широкое распространение получила французская мера — от числа 1 (размер 1 мм) до числа 15 (размер 10 мм). До сих пор встречаются размеры с обозначением SS (от немецкого Stein Sieblehre) — от числа 1 (размер 1,2 мм) до числа 55 (размер 13, 2мм) или с обозначением PP (Pariser Perl sieblehre) — от числа 1 (размер 0,75 мм) до числа 40 (размер 5,04 мм), применяется исключительно для жемчуга. Некоторые огранщики драгоценных камней выпускали изделия со своими мерами. Вследствие неоднородности мер сегодня размеры круглых камней указывают в миллиметрах или же в сотых долях миллиметра. Остальные (некруглые) камни измеряют по длине и ширине также в миллиметрах — овал 6×4 мм или восьмигранник 12××9,5 мм и т. д.

ТРАДИЦИОННЫЕ ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ

Чешский гранат. Во всем мире известен драгоценный камень, встречающийся в большом количестве преимущественно в Чехословакии, который благодаря сво-

им исключительным качествам с полным правом называют чешским национальным драгоценным камнем. Первые дошедшие до нас сведения о существовании и использовании граната относятся к раннему средневековью. В старочешских преданиях и сказках гранат удачно назывался «искрик». Научное название «пироп» происходит от греческого слова, означающего огненный глаз.

Добыча чешского граната в районе Средних гор началась в XVI в. Его основные залежи находятся западнее Требниц. Гранаты здесь добывают из наносов между Мнеруницами, Храштянами, Подседницами и Длашковицами на площади примерно 70 км². Гранаты представляют собой силикаты, а их рыжая окраска обусловлена химическим составом: в чешских гранатах это алюминий и магний. Маточной горной породой чешского граната является змеевик (серпентин), который легко выветривается, в результате чего гранаты попадают в наносные отложения. В этих вторичных месторождениях и встречаются гранаты в виде закругленных зерен.

Гранаты добывают простым способом: отрыв небольшую яму, открывают гранатовый слой, который просеивается через сито с отверстиями диаметром примерно 10 мм. Просеянный гранатовый песок промывают водой; чистые гранатовые зерна выбирают и сортируют по размерам. Зерна, размер которых больше 9 мм, считаются редкими и поэтому оцениваются высоко. Крупные куски встречаются очень редко. В 1958 г. добыча чешских гранатов была механизирована. Новым способом с тех пор добывают до 80 кг гранатов ежемесячно.

Чешские гранаты были найдены также и в других месторождениях в Чехии. Однако они не имеют такой богатой окраски, какой обладают гранаты из самых богатых месторождений под Требницами. Ослепительно огненный блеск чешским гранатам придают искусные мастера — огранщики драгоценных камней. Рассортированные гранаты шлифуют; формы шлифовки самые разнообразные. Мелкие гранаты шлифуют на станках.

Использование гранатов в ювелирном деле — это самостоятельная область в профессиональном ремесле ювелира, поскольку розовая форма драгоценностей из чешских гранатов требует собственной ювелирной техники исполнения, отличной от других. Кроме волшебного цве-

та к исключительным свойствам чешского граната следует отнести также его твердость, сопротивляемость по отношению к огню и всестороннюю употребимость во всех драгоценностях и различных украшениях.

Гранатовые драгоценности в чешских семьях являются наиболее дорогими ювелирными изделиями и переходят, как правило, в полном составе из поколения в поколение. В тршебницком музее чешских гранатов находится комплект, выделяющийся особой красотой. Он содержит 458 нанизанных камней и 11 наиболее красивых и наиболее крупных оправленных чешских гранатов из тршеблицких месторождений. Внимание специалистов привлекает также один из наиболее известных чешских гранатов, отшлифованный в форме круглой розы; диаметр его 12,3 мм; высота 8,6 мм; масса граната составляет 2,642 г (т. е. 13,21 карата). Внутри гранат имеет вращенные кристаллы бесцветного циркона (рис. 59).

Производство гранатовых изделий, которые экспортировались во многие страны мира, имело важное народнохозяйственное значение. Своего расцвета оно достигло во второй половине XIX в. Последующему за этим падению спроса на гранатовые изделия (по различным причинам) способствовала первая мировая война. Благодаря профессиональным школам в Турнове и Праге и нескольким отдельным профессионалам чешский гранат со временем опять заявил о себе. С 1953 г. производство гранатов было сосредоточено в турновском народном кооперативе «Гранат», и рынок снова увидел новые образцы современных форм в различных комбинациях: художественно гравированные хрустальные интальо и камеи из раковин, искусно украшенные чешскими гранатами и жемчугом. Типичная красота чешского граната особенно ярко проявляется, ког-

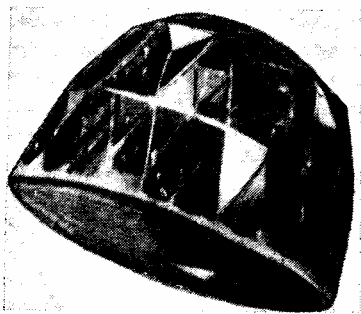


Рис. 59. Один из наиболее известных чешских гранатов (увеличен в 7 раз) с вращенными кристаллами бесцветного циркона.

да он находится в равном себе окружении, в группе с другими гранатами, в тщательно обработанных и великолепно изготовленных драгоценностях.

Опал. Единственным драгоценным камнем, обладающим удивительной окраской и опалесцированием, является **благородный опал**. Как правило, он белого, белесого и желтоватого цвета, а игра цветов вызвана чередованием тонких слоев с различным содержанием воды, которые неравномерно преломляют свет. Опал возникает в результате разложения силиката или осаждается в кварцевых источниках (например, в Исландии).

Наиболее красивые благородные опалы встречались когда-то исключительно в европейских Долинах между Дубником и Червеницами недалеко от Прешова в Словакии. Наиболее редкие экземпляры из этих месторождений находятся в коллекции минералов венского музея. Еще в 1920 г. там было добыто столько сырья, что из него отшлифовали 1600 каратов великолепных драгоценных камней. Бывший арендатор дубницких месторождений опалов однажды случайно облил чернилами лежавшие в канцелярии на столе необработанные опалы. Некоторые из них при этом окрасились так основательно, что после просушки и огранки прямо заиграли невиданными цветами. Искусственно окрашенные опалы называются «хамелеоны». Дубницкие месторождения опалов были позднее затоплены водой. Точные планы достаточно обширных месторождений опала хранятся в техническом музее в Кошицах.

Во второй половине 19 столетия в соревнование с дубницкими благородными опалами вступили опалы, случайно обнаруженные в Восточной Австралии. Рассказывают, что какой-то охотник подстрелил в пустыне крупного кенгуру, который в смертельных судорогах отчаянно бил ногами по земле. Развороченная глина засверкала невиданным блеском и красками. Охотник наполнил сверкающими камнями карманы и в Аделаиде выгодно превратил их в деньги, поскольку специалист признал в них прекрасные экземпляры благородного опала. В дальнейшем пустынный край быстро наполнили искатели, которые на этом месте zaloжили городок Уайт-Клифс. Самый крупный экземпляр благородного опала был найден в конце минувшего столетия в Квинсленде (в Австралии). Когда камень подняли с земли, то

он разломился на две половины, одна из которых стала частью английских королевских сокровищ (5×4 см, 250 каратов). По описанию тех, кто видел этот камень, он горит при дневном свете одновременно рубиновым, аметистовым, смарагдовым и пурпурным цветами.

Для того, чтобы опалесцирование проявлялось наиболее сильно, опалы шлифуют линзой. Радужными цветами окрашиваются дублеты, изготавливаемые из низких сильно опалесцирующих опалов, под которые обычно подкладывают полированную пластинку из черного оникса.

Полупросвечивающиеся густо-красные (цвета корицы) опалы с красивым блеском добывают в Мексике. Они известны под названием огненные опалы.

Алмаз. Преобладает мнение, что алмазы возникли в кимберлитах под земной поверхностью и во время вулканических извержений были выброшены на поверхность. Кимберлит — это темная, почти черная магматическая горная порода, которая застыла в форме больших воронок (называются жерла). Алмазы наиболее часто встречаются в речных наносных отложениях. Благодаря своим исключительным качествам они привлекали к себе внимание с давних пор. Древнеиндийский алмаз называется азира, т. е. нерушимый, греческий — адамас, или непобедимый, древнечешский — адамант и русский — алмаз.

Первыми, кто занялся огранкой алмазов, были индийцы. Они гладили камень о камень так, чтобы камни как можно меньше теряли в массе и размерах и сохраняли природную форму. Одиночные полированные плоскости (фаски) применяли только при огранке тонких и толстых (высоких) таблиц (рис. 60, *1а, б*). В дальнейшем в Индии не отказались от этой техники обработки алмазов и даже в настоящее время продаются камни, ограненные индийским способом.

Развитие алмазной огранки в Европе приходится на XIV в., когда это искусство из Индии пришло в Венецию, а оттуда через Париж достигло Брюгге, Антверпена и Нюрнберга. До этого времени алмазы использовали в форме кристаллов (рис. 60, *1в*), о чем свидетельствуют камни в реликвиях, великолепных облачениях, коронах, эфесах мечей и т. д. Единственным способом обработки была полировка природных плоскостей.

Технологию огранки алмазов разработал в 1476 г. Людвиг ван Беркем (Ludvig van Berquem) из Брюгге, а заключалась она в симметричном расположении плоскостей. Это достижение сделало алмаз самым популярным камнем эпохи Возрождения. Огранка розой впервые появилась в начале XVI в. Следующий шаг вперед сделал в середине XVII в. кардинал Мазарини — создатель французской ограночной промышленности в Париже.

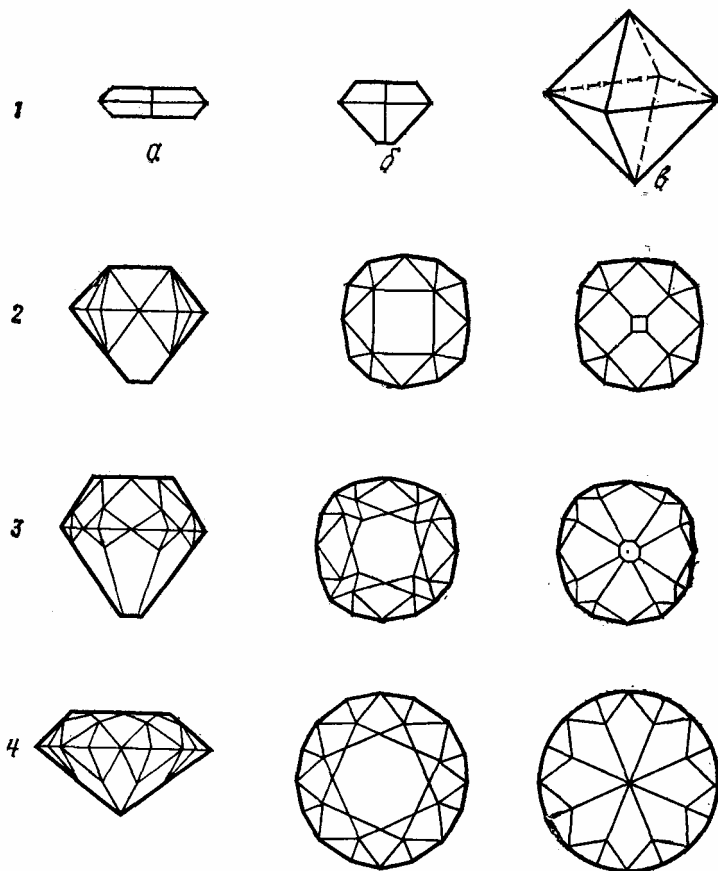


Рис. 60. Эволюция бриллиантовой огранки:
 1 — таблица; 2 — Мазарини; 3 — Перуцци; 4 — оптико-геометрически идеальная.

Его способ в течение длительного периода времени считался самым прогрессивным и носил название «огранка Мазарини». Эта форма, в которой по-видимому, заложены готические пропорции (рис. 60, 2), проложила дорогу дальнейшему развитию ограночного дела. Удачный шаг вперед сделал в конце XVII в. Бенатчан Винцент Перуцци, который огранил алмаз таблицей, верхняя часть которой имела 32 плоскости, а нижняя — 24 плоскости со сточенным острием (так называемой каллетой) в нижней части алмаза (рис. 60, 3); таким путем удалось усилить огонь и дисперсию. Перуцци считается создателем бриллиантовой огранки. Дальнейшее развитие ограночного дела привело к сегодняшней идеальной огранке, которая благоприятствует прохождению световых лучей (рис. 60, 4).

Самые знаменитые центры огранки алмазов находятся в Антверпене (Бельгия) и Амстердаме (Нидерланды). Основал антверпенское алмазное производство Людвиг ван Беркем во второй половине XV в. Он первым познакомился с преимуществами огранки алмазным порошком (бортом). Амстердамское производство заложили в XVI в. фламандские огранщики алмазов, которые переселились из Испании. Первоначально алмазы шлифовали кустарным способом. Только в XIX в. ручная тяга была заменена на конную, а кустарная работа постепенно превратилась в товарное производство. В 1845 г. открылась первая фабрика с паровой тягой, на которой, однако, алмазы только шлифовали. Станочная огранка была внедрена лишь в 1892 г., резка — в 1902 г. Электрическая тяга внедрена в 1905 г.

В восточносибирской области Якутии в долине р. Вилюй в 1949 г. была найдена кимберлитовая порода, содержащая огромное количество алмазов. Якутские месторождения представляют собой пояс шириной от 400 до 500 км. Эти месторождения являются самыми большими не только в СССР, но и во всем мире. Сегодня там возникли города Удачный, Спутник, Мирный, специализирующиеся на облагораживании драгоценных камней.

О г р а н к а а л м а з о в. Огранка алмазов осуществляется путем раскалывания и трения или стирания драгоценных камней. Цель подготовительной работы — обработать алмаз так, чтобы он имел приближенную к восьмиграннику форму, поскольку восьмигранник наи-

более пригоден для бриллиантовой огранки. Правильная форма достигается путем откалывания ненужных частей. При этом устраняют также загрязненные места, трещины и т. д. При раскалывании алмаз закрепляют в цементе и разделяют пилкой с нанесенным на нее алмазным порошком (бортом) или же другим острым алмазом в определенном направлении делают выемки, которые в дальнейшем (по необходимости) расширяют и углубляют. Легкими ударами по небольшому долоту, вставленному в выемку, откалывают требуемую часть кристалла. Операцию продельвают многократно со всех сторон (где это необходимо). Затем приступают к трению или стиранию, намечая тем самым основные положения отдельных плоскостей определенного сечения. Закрепленный алмаз трут другим алмазом, также закрепленным в цементе, в тех местах, где должны быть плоскости. Распиливают алмаз над специальным ящиком, выложенным сеточным металлическим листом, который имеет на двух верхних гранях железные шпильки; на них огранщик может опереться цементными растворами (мастиками), которые он держит над ящиком друг против друга. В таком положении камни можно тереть с большей силой. Работать надо очень осторожно, чтобы сберечь как можно больше драгоценного материала.

В процесс обработки восьмигранника в бриллиант входят: резание, затирание, таблица с двумя плоскостями, перекрестная огранка плоскостей верха и низа, восьмигранник, готовый бриллиант.

Следующие операции технологического процесса — шлифовка и полировка. Если для большинства драгоценных камней эти операции выполняют отдельно, то для алмазов их проводят одновременно, а именно — на литом чугунном рифленом диске, который периодически натирают мелко растертым, промасленным алмазным порошком (бортом). Борт получают отчасти из испорченных или сильно загрязненных неподходящих для огранки кристаллов, отчасти из темных разновидностей алмазов, известных под названием карбонадо, а также из отколов, образовавшихся при раскалывании и стирании алмазов. Приготовленный к шлифовке алмаз прикрепляют металлическим цементирующим составом (сплав свинца и олова) к металлическому цементу, имеющему форму полого полукруга и закрепленного на

медной шпильке. Расплавленный сплав выливают в цемент; в процессе охлаждения он принимает форму конуса, в вершину которого вставляют алмаз. Сплав удерживают в специальных клещах и кладут на ограночный диск. Клещи утяжеляют каким-нибудь тяжелым предметом, как правило, куском олова, для того чтобы алмаз был соответствующим образом прижат к диску, имел постоянное положение и быстрее шлифовался*.

При огранке алмазов используют металлический цементный раствор, поскольку обычная мастика из шеллака, смолы и кирпичного порошка боится повышенной температуры. После огранки первой плоскости раствор расплавляется и алмаз поворачивают так, чтобы к огранке была подготовлена противоположная плоскость. Эту операцию повторяют до тех пор, пока все фаски сверху и снизу не будут отшлифованы и отполированы. Огранкой одной плоскости продолжается 3—4 ч и дольше, поэтому один огранщик успевает обработать 6—8 алмазов на одном диске. Кроме бриллиантовой огранки, алмазам придают форму розы, для чего подбирают отдельно низкие камни.

Материальные потери при огранке бриллианта разные: составляют от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ массы алмазного сырья. Так, например, при огранке всемирно известного Куллинана потери составили 65,75%, Эксельсиора — 62,5%, Империиала — 56,25%, де Бирса — 46,66% и т. д. Современные огранки алмазов представлены на рис. 61.

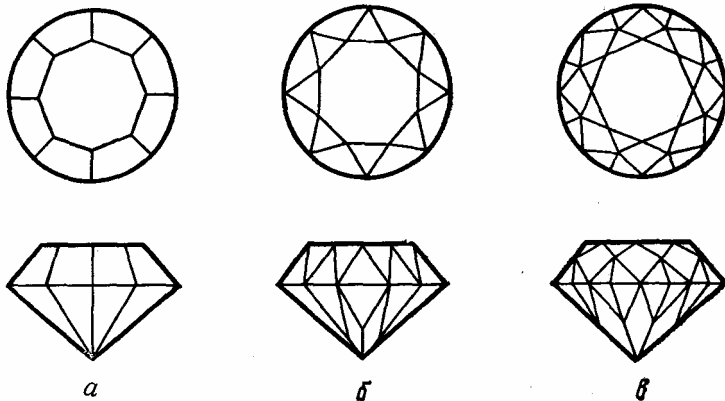
Огонь и цветовая игра алмазов. Оценка всех драгоценных камней обусловлена красотой их окраски. Самыми ценными считаются: рубин цвета голубиной крови, сапфир темно-василькового цвета, смарагд чистой темно-травяной зелени. Не принимая во внимание некоторые особенности, мерилем цены алмаза является его бесцветная прозрачность, поскольку только в таком виде его удивительный огонь и спектральная игра цветов проявляются в полной мере.

Огненные отблески (рефлексы) алмаза общеизвестны; предполагается, что их причиной является блеск и вид огранки с множеством плоскостей. Такое предполо-

*В современном производстве ювелирных изделий на заводах и фабриках используют более совершенные способы и методы огранки алмазов — *прим. научн. ред.*

жение, однако, не совсем верно, поскольку если бы огонь и цветовая игра у алмаза были вызваны лишь огранкой, то подобное явление наблюдалось бы и у других бесцветных камней. Известно, что оптическое поведение

Бриллиант



Роза

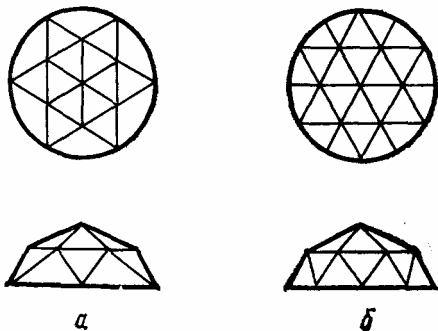


Рис. 61. Современная огранка алмазов:

а—восьмигранник; *б*—шестнадцатигранник; *в* — полная огранка.

кристалла — отражение падающих световых лучей — зависит также от плотности массы драгоценных камней.

Подобное поведение световых лучей основывается на оптическом законе, по которому любые световые лучи, которые не проникают перпендикулярно в вещество оптически более густое, чем воздух, отклоняются от своего

направления и преломляются. При отклонении или преломлении лучи раскладываются одновременно на радужные цвета спектра (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, ультрамариновый и фиолетовый). Это явление можно часто наблюдать в природе в виде радуги. Рис. 62 показывает, как происходит в ограниченном алмазе (бриллианте) преломление света и как появляется спектр.

Прежде всего необходимо иметь в виду, что алмаз имеет наивысший показатель преломления световых лучей (индекс преломления 2,43). Это означает, что падающие наискось световые лучи отклоняются от своего первоначального направления в наибольшей степени, и это способствует тому, что большое количество света, попадающего на полированные поверхности, отражается. Этим объясняется происхождение живого блеска и огня бриллианта. Согласно указан-

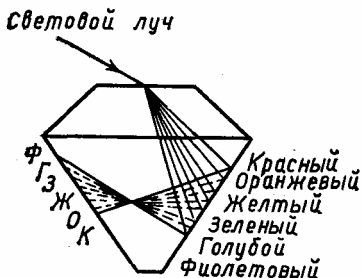


Рис. 62. Огонь и цветовая игра алмаза.

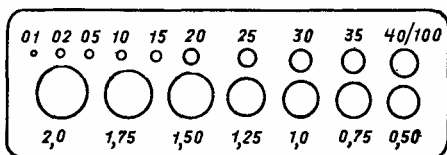
ному физическому закону падающие наискось световые лучи не только преломляются, но и распадаются одновременно на радужные цвета. Отдельные радужные цвета появляются только тогда, когда цветные тона расходятся. Эта рассеивающая сила (дисперсия) у драгоценных камней весьма различна, однако у алмаза она проявляется в наибольшей степени.

Белый сапфир имеет, например, незначительную дисперсию (индекс преломления 1,76), поэтому, чтобы в полной мере использовать положительные качества камня, его рекомендуется закреплять в оправе с очень узкими цветными крапанами. В этом явлении мы находим объяснение, почему с великолепной игрой алмаза не может сравниться ни один из драгоценных камней. Если держать крупный алмаз близко перед глазами (на расстоянии 3—5 см) и попытаться его рассмотреть, то можно явственно увидеть пестрые цветные полосы.

Каждый незначительно помутневший минерал суще-

ственно ухудшает радужную гамму цветов, поскольку он их частично поглощает (абсорбирует). Поэтому свойства алмазов наиболее ярко проявляются в совершенно чистых бело-голубых камнях. Блеск оказывает влияние на огонь алмаза до тех пор, пока мелкая поверхность граней поддерживает световые рефлекс. Нечто подобное происходит и с видом огранки. Правильно располо-

Рис. 63. Мерительное приспособление для определения массы бриллианта.



женные плоскости в бриллиантовой огранке со всей полнотой раскрывают внутренний облик камня, т. е. придную игру красок. Бриллиантовая огранка имеет приоритет по сравнению с другими видами огранки. В любом другом случае такой игры цветов увидеть нельзя, поскольку она заложена в алмазе до обработки.

Определение величины вставленного в оправу бриллианта. Алмаз благодаря своим исключительным свойствам и редкости относится к группе самых дорогих драгоценных камней. В зависимости от способа огранки из него получается бриллиант или роза. Ценность бриллианта зависит от размера, массы, качества, цвета и огранки. Наиболее дорогими считаются прозрачные (бело-голубые) без каких-либо дефектов алмазы с безупречной (полной) огранкой. Стопроцентные бриллианты (блеск, огонь) получают первоклассной огранкой на правильной площади, созданной самим камнем, т. е. грани соответствующим образом должны подчеркивать рефлекс. Дефекты обозначаются по их значимости: графиты, включения, трещины, различные точки, облака, песок, лед, некачественная огранка и др.

Единицей измерения массы бриллианта является карат, а в торговле повсеместно для их оценки введен 1 метрический карат. Чутье и профессиональный глаз опытного ювелира отгадают примерную массу камня по внешнему виду. Однако, зная размеры бриллианта, можно рассчитать и его массу. На практике для быстрого определения массы камня применяют специальное ме-

Таблица 10. Определение массы

Размер, мм	Масса, караты	Размер, мм	Масса, караты	Размер, мм	Масса, караты
1,4	0,01	4,9	0,50	8,9	3,00
1,9	0,02	5,5	0,75	9,3	3,50
2,2	0,05	6,0	1,00	9,8	4,00
2,5	0,10	6,5	1,25	10,1	4,50
2,8	0,15	6,8	1,50	10,5	5,00
3,1	0,20	7,2	1,75	10,9	5,50
3,9	0,25	7,8	2,00	11,2	6,00
4,5	0,40	8,2	2,50	15,2	10,00

рительное приспособление с круглыми отверстиями (рис. 63). Определение массы камня приведенным выше способом также не дает точных результатов, поскольку в данном случае решающее значение имеют не только периметр или диаметр бриллианта, но и его высота и форма краев (острая, покатая или тупая).

Таблица 10 облегчает ответ на вопрос, какова же приблизительная масса бриллианта при данном диаметре или каков его примерный размер в соответствии с массой.

4. С алмаза. Достоинства алмаза во всем мире обозначаются четырьмя С: Carat — масса; Clarity — прозрачность; Colour — цвет; Cut — огранка.

Масса. 1 карат (сокращенно cgt., кар.) = $\frac{1}{5}$ г, или 200 мг. Слово карат происходит от названия семечек из стручка рожкового дерева (кхаруб, кират, кератион), ими с давних времен взвешивали драгоценные камни.

Цвет. Цвет алмаза определяют при определенном свете путем сравнения с цветом чистой белой бумаги. В международной практике приняты следующие обозначения:

Егер (Jager)	— нежный бело-голубой,
Рива (River)	— бело-голубой,
Топ Весселтон (Top Wesselton)	— нежный белый,
Топ Кристалл (Top Crystal)	— белый,
Кристалл	— белый с матовым оттенком,
Топ Сильверкейп (Top Silvercape)	— едва уловимый желтоватый оттенок,
Сильверкейп	— очень легкий желтоватый оттенок,

Топ Кейп	— легкий желтоватый оттенок,
Кейп (Cape)	— ясно видимый желтоватый оттенок,
Еллоу (Yellow)	— желтый цвет.

Прозрачность. Для определения прозрачности алмаза применяется десятикратная лупа. В камнях обнаруживаются посторонние элементы, капли жидкостей, газовые пузыри и другие дефекты. Прозрачным считается только тот алмаз, в котором при десятикратном увеличении не обнаруживаются посторонние тела.

Огранка. Каждая плоскость ограненного алмаза должна разлагать попадающий на ее поверхность свет на радужные цвета и отражать его. Этим качеством обладает лишь безусловно ограненный камень. Полная огранка увеличивает его цену.

Крупные алмазы. Первые крупные алмазы, которые обратили на себя внимание и приобрели всеобщую известность, происходят из Индии. Позднее удивительные экземпляры были обнаружены в бразильских и южноафриканских месторождениях, а также в якутских месторождениях.

Данные о массе крупных алмазов очень условны. При том беспорядке, который царил до принятия метрического карата, в большинстве случаев нельзя с полной уверенностью сказать, какая каратная единица применялась для определения массы камня. Так, например, индийский карат равнялся 0,2055 г; бразильский — 0,1922 г; африканский — 0,2053 г. Постепенно, с 1907 г., в большинстве стран был принят метрический карат (0,2 г). В описании отдельных камней, где нет дословных указаний на применение метрического карата, можно предположительно приравнять массу одного карата к 0,2 г.

Известны следующие наиболее крупные алмазы индийского происхождения:

Орлов (первоначально назывался Великий Могол) признан самым лучшим индийским камнем. Алмаз был найден в 1680 г. в голкондской твердыни под Бомбеем. Его масса составляла почти 400 каратов. Это прозрачный, зелено-голубой камень с несколькими незначительными включениями. После огранки розой 35×32×22 мм масса его уменьшилась до 189,6 метрических карата. Алмаз хранится в Советском Союзе (рис. 64).



Рис. 64. «Орлов».

Рис. 65. «Кохинур», новая огранка.

Рис. 66. «Шах».

Рис. 67. «Регент».

Кохинур* («гора света») — не совсем прозрачный алмаз, зеленоватого цвета. Первоначальной формой огранки была неправильная роза массой 181,11 карата. С 1850 г. — собственность английской короны. В 1852 г. камень был повторно огранен в Амстердаме в более низкий бриллиант овальной формы, масса его составляет 108,93 метрических карата (рис. 65).

Шах — белый с желто-коричневым блеском алмаз; найден в середине XVI в. у Голконды. На трех его плоскостях выгравированы персидские надписи; масса составляет 88,7 метрических карата. Хранится в алмазной сокровищнице Советского Союза (рис. 66).

Регент (Питт) — масса 410 каратов; был обнаружен в 1701 г. Его цвет неоднороден. В 1751 г. в Лондоне был огранен в прекрасный бриллиант массой 136^{7/8} карата. Хранится во французской государственной сокровищнице в Лувре (рис. 67).

Флорентин (тосканский) — очень прозрачный, немного желтоватый, огненный. В середине XV в. его огранил Людвиг ван Беркем в форме бриолеты; масса — 137,27 метрических карата (рис. 68).

*У А. Е. Ферсмана — Коинур — *прим. научн. ред.*

Сани (Sancy) — масса 53,75 карата, **Евгения** — масса 51 карат, **Саксонский белый** — масса 48,5 карата, **Египетский паша** — масса 40 каратов, **Нессак** (Nassak) — масса 78,625 карата, **Полярная звезда** — масса 40 каратов, **Акбар Шах** — масса 71,72 карата, **Низам** — масса 277 каратов, **Тай-э-маг** (Лунная корона) — масса 146 каратов, **Хоуп** (Норре) — сапфировой синевы, масса 44,5 карата, **Дрезденский зеленый** — масса 41 метрический карат.

Наиболее крупные бразильские алмазы:

Звезда Юга — найден в 1853 г. под Багагеном в штате Минас-Жерайс, масса равна 261,88 метрических карата. Огранен в Амстердаме в прекрасный чистый бриллиант массой 125,5 карата (рис. 69).

Алмаз Е. Дрездена — найден под Багагеном в середине XVIII в. Он представлял собой обломок крупного кристалла массой 120,585 метрических карата. Огранен в бриллиант в форме яйца, масса после огранки 76,5 карата.

Португальский регент — масса 215 каратов; **Южный крест** — окрашен в розовый цвет, найден в 1929 г., масса 118 каратов; **Минас-Жерайс** — величиной с грецкий орех, найден в 1938 г., масса 172,5 карата; **Президент Варгас** — совершенно прозрачный плоский валун 55×50×25 мм, масса 726,6 карата, найден 13 августа 1938 г. В Амстердаме он был с большой осторожностью разделен на 20 отдельных камней. **Дарси Варгас** — восьмигранник, масса которого равна 460 каратам, был найден в 1939 г.

Наиболее крупные южноафриканские алмазы:

Куллинан* (Звезда Африки) — самый крупный из найденных до сих пор алмазов; был найден 25 января 1905 г. в открытом подъемном стволе около Претории (Трансвааль). Кристалл выдавался над желтым грунтом на глубине 18 футов, масса его равнялась 3106 метрическим каратам. Свое название алмаз получил по фамилии управляющего компанией Куллинана (рис. 70). Он был величиной с мужской кулак, прозрачно-белый с голубым оттенком. По мнению специалистов, это была часть (обломок) еще большего кристалла, который имел форму восьмигранника. Трансваальские власти купили

*У А. Е. Ферсмана — Куллинан — *прим. научн. ред.*

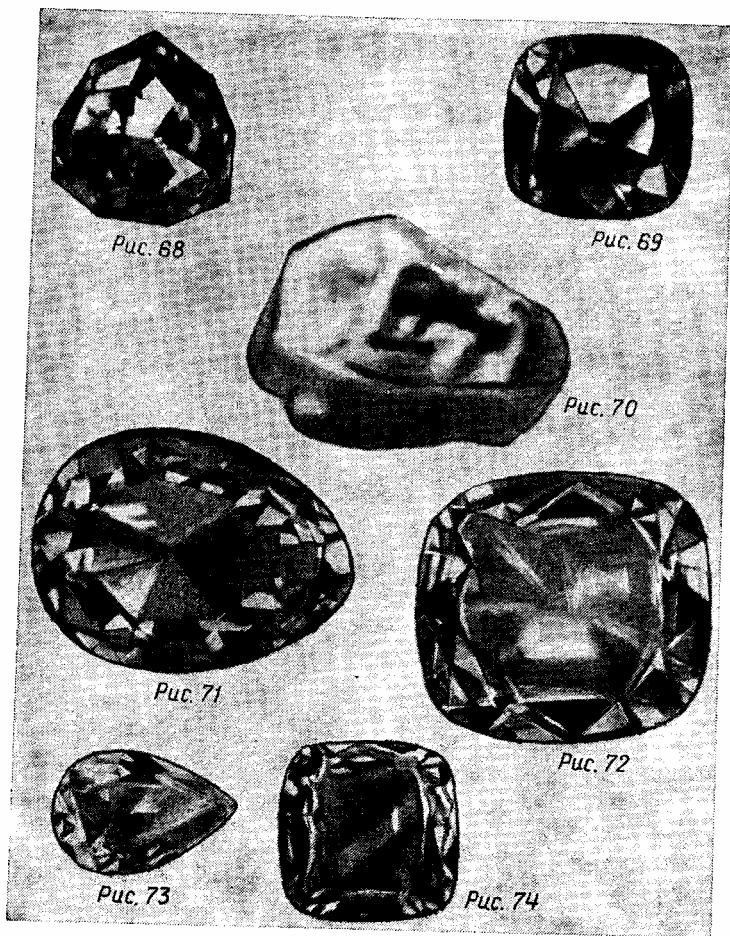


Рис. 68. «Флорентин».

Рис. 69. «Звезда Юга».

Рис. 70. «Куллинан».

Рис. 71. «Куллинан 1»,

Рис. 72. «Куллинан 2».

Рис. 73. «Куллинан 3».

Рис. 74. «Куллинан 4».

алмаз Куллинан за 150 000 либров и подарили его английскому королю Эдуарду VII. К огранке камня была привлечена всемирно известная фирма «Ассер и Компания» (Амстердам). 10 февраля 1908 г. он был расколот на два больших куска массой 1977,5 и 1004,5 карата. Дальнейшим раскалыванием и шлифовкой из них было получено 9 крупных и 96 мелких бриллиантов общей массой 1063,65 метрических карата (приблизительно $\frac{1}{3}$ первоначальной массы). Красота ограненных бриллиантов превзошла все ожидания; камни без изъянов, обладают блеском, огнем, имеют голубой оттенок и совершенную огранку:

Куллинан 1 — пантлок, масса 530,2 метрических карата (рис. 71);

Куллинан 2 — тупоугольный, масса 317,4 метрических карата (рис. 72);

Куллинан 3 — пантлок, масса 94,45 метрических карата (рис. 73);

Куллинан 4 — квадратный тупоугольник, масса 63,65 метрических карата (рис. 74).

В настоящее время бриллианты украшают королевские регалии и хранятся в английской королевской сокровищнице в замке-крепости Тауэре в Лондоне.

Следующие 5 экземпляров имеют такие формы и массы: грушевидный — 18,25 метрических карата, остроконечный овал (навет или маркиз) — 11,55 метрических карата, та же форма — 8,8 метрических карата, тупогранник — 6,8 метрических карата и пантлок — 4,4 метрических карата. Масса остальных 96 небольших бриллиантов вместе составляет 7,55 метрических карата.

Эксельсиор — найден 30 июня 1893 г. под Егерсфонтаном. Алмаз был отличного качества, бело-голубого цвета, массой 995,2 метрических карата. В 1904 г. фирма «Ассер и Компания» (Амстердам) изготовила из него 21 бриллиант. Самый большой из них в форме капли имеет массу 69,68 метрических карата.

Юбилей Райтц Империял — был найден в конце 1895 г. в Оранжевой провинции и первоначально назывался именем государственного президента Ф. В. Райца (F. W. Reitz). Позднее, во время юбилея королевы Виктории, он был переименован в **Юбилей Империял**. Имел форму неправильного восьмигранника массой 650,8 метрических карата, без дефектов, совершенный по цвету и

блеску. В 1896—1897 г. из него были огранены 2 камня: бриллиант массой 245,35 метрических карата и пантлок массой 13,34 метрических карата.

Империял Виктория (Великий белый) — найден в районе Егерсфонтайна. Его масса равнялась 469 каратам, имел форму неправильного восьмигранника. Фирма И. Л. Метц из Амстердама огранила из него в 1885—1886 г. один овальный бриллиант массой 184,5 метрических карата и один круглый алмаз массой 20,5 метрических карата (потеря составляла 56,25%).

Де Бирс — найден в отвале де Бирс 28 марта 1888 г. Это был сплюснутый правильный восьмигранник, бледно-желтого цвета, массой 440 метрических каратов. Из него был отшлифован бриллиант массой 234,5 метрических карата (потери составили 46,66%).

Красный крест — канареечно-желтого цвета, масса составляет примерно 375 метрических каратов. Внутри имеет включения в форме черного креста. В Амстердаме был отшлифован в бриллиант массой 250 метрических каратов, причем отшлифован так, что вращенный черный крест стал вырисовываться особенно четко. Во время первой мировой войны (в 1917 г.) он был подарен алмазным синдикатом Красному кресту.

Стюард — с желтоватым оттенком, масса 296 метрических каратов, найден в 1872 г. под Вальдек Плантом на реке Вааль. Был отшлифован в овальный бриллиант массой 123 метрических карата и продан за 9000 либров.

Звезда Южной Африки — найден в 1869 г. в реке Оранья. Алмаз чистой воды, отличного качества, масса его составляет 88,75 метрических карата. После огранки в бриллиант яйцевидной формы масса его составила 47,75 метрических карата.

Ду Той I (Du Toit) — найден в 1878 г., масса 250 метрических каратов; **Ду Той II** — найден в стволе того же наименования, масса 127,5 метрических карата.

Юлиус Пам (Julius Pam) — в 1899 г. найден в Егерсфонтайне; имел массу 248 метрических каратов; отшлифованный из него бриллиант имеет массу 123 метрических карата.

Егерсфонтайн — найден в 1881 г. в стволе того же наименования, масса 215 метрических каратов.

Портер Родас (Porther Rhoders) — бело-голубой восьмигранник, масса 153,55 метрических карата; был найден 12 февраля 1880 г. в Кимберли.

Коленсо имеет массу 133,145 метрических карата; **Тенант** — масса 115 метрических каратов, после огранки масса его составила 68 метрических каратов; **Пэм** (Егерсфонтан) — масса 115 метрических каратов, после огранки — 56,5 метрических карата.

Тифани Еллоу — алмаз желто-канареечного цвета, был найден в Кимберли примерно в 1878 г., масса равнялась 128,5 метрических карата.

Золотой утренный блеск — был найден в 1913 г. на р. Вааль, имел массу 133 метрических карата, после так называемой американской огранки (верх — небольшая восьмигранная таблица и 48 фасок, низ — 24 фаски) масса его составила 61,5 метрических карата.

Джонкер (Jonker) — имел массу 726 каратов. Самый большой из двенадцати отшлифованных из него камней представляет собой бриллиант в форме восьмигранника 38×35 мм массой 143 карата.

Вайл Рива (Woyle River) — найден в 1945 г. около Сьерра-Леоне (Западная Африка), имеет массу 770 каратов.

Искусственный алмаз. Алмаз из всех драгоценных камней является самым однородным — чистый углерод, выкристаллизованный в кристаллической системе. Поэтому при изготовлении искусственного алмаза не может быть и речи о синтезе, т. е. о соединении нескольких элементов. Однако следует подумать, как заставить углерод кристаллизоваться в формы правильных кристаллических систем. В некоторых странах ведутся работы по созданию искусственных алмазов.

Исходным сырьем служит графит, который подвергают высокому давлению и одновременно в тысячные доли секунды нагревают электрической дугой до температуры в несколько тысяч градусов Цельсия. Имитацией природных условий возникновения алмазов — высокой температурой и давлением — достигают желаемых результатов. Полученные таким способом алмазы, принимая во внимание их небольшие размеры, используют в основном для промышленных целей. Изготовить алмаз, который можно было бы отшлифовать в драгоценный камень, до сих пор не удается.

РАЗЛИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДРАГОЦЕННОСТЯХ

Коралл — продукт мелких морских полипов. По сути дела, это углекислый кальций с различными примесями. Твердость $3^{3/4}$, плотность 2650 кг/м^3 . Встречается в основном в западной части Средиземного моря (у берегов Алжира, Туниса, Сардинии, Сицилии и Южной Корсики), на скальных утесах в труднодоступных местах, иногда на глубине до 200 м, образует разветвленные кусты, которые вместе с растущими вверх ветвями достигают 30 см. Выловленные кусты очищают щеткой от поверхностной крошащейся корки и сортируют по размерам, цвету и качеству. Кораллы шлифуют в форме линзы, шариков (просверленные нанизывают на нитки) и так называемых бутонов. Закрепляют их так же, как и жемчуг, в металлических чашечках со штифтом при помощи смеси шеллака с мастиксом в соотношении 1 : 1. Коралл хорошо поддается полировке. Наибольшую популярность приобрел красный коралл. Кроме красного кораллы встречаются розовые, белые (с розовыми пятнами) и черные. Из черного коралла делают траурные драгоценности. Коралл имитируется стеклом, галалитом и другими веществами.

Янтарь (сукцинит) — сырье органического происхождения, окаменелая (ископаемая) смола хвойных деревьев третичного периода. Его находят в виде зерен и кусков различных форм и размеров; цвет медово-желтый или от фиолетово-красного до коричневого. Некоторые куски имеют облакообразные затуманенные места (воздушные пузырьки) или содержат в себе древних насекомых, остатки растительности, зерна песка и т. п., что является наилучшим показателем и порукой их подлинности.

Янтарь прозрачный, однако иногда встречается и непрозрачный, однопреломляющий, по химическому составу это углеводород. Твердость 2—3, плотность $1000—1100 \text{ кг/м}^3$. Месторождение — побережье Балтийского моря. Шлифуют его в форме линзы, просверленных шариков и маслин для нанизывания на нитку, а также бута. В результате трения становится отрицательно заряженным, горит коптящим пламенем, при этом исходит приятный запах (в отличие от бакелитовых заменителей,

пахнущих фенолом). Амброид изготавливается из мелких кусочков янтаря, сильно спрессованных при нагревании. Янтарь имитируется целлулоидом, различными копалами и канифолью.

Гагат, или черный янтарь, имеет органическое, растительное происхождение; по химическому составу это углерод с различными примесями органического и неорганического происхождения. Твердость 3—4, плотность 1,35 кг/м³. Месторождения: Англия, Франция, Испания, Америка. Применяется для изготовления траурных драгоценностей.

Морская пена (сепиолит) — минерал, родственник тальку, серого цвета или с желтоватым оттенком. По химическому составу это гидратированный силикат магния, твердость 2—2,6, плотность 2000 кг/м³. Месторождения: Малая Азия, Босния, Португалия, Франция и др. Применяется для изготовления курительных принадлежностей и различных украшений.

Слоновая кость — обработанные слоновьи клыки, слоистое белое или с легкой желтизной вещество. Это, по существу, помимо белка (так же, как и у кости), фосфат кальция и углекислый кальций. При изготовлении украшений слоновью кость обрабатывают на токарном станке. Заменяется пластическими веществами.

Панцирь черепахи — материал органического происхождения (спинной пестро окрашенный панцирь черепахи), твердое, упругое вещество (плотность 1310 кг/м³), в тепле становится мягким, легко сваривается и гнется. Небольшие куски при горячей штамповке спаиваются в более крупные. Применяется для изготовления туалетных приборов, гребешков и других предметов. Имитируется целлулоидом, галалитом, бакелитом и другими пластическими веществами.

Дублеты — драгоценные камни, сложенные из двух частей. Чтобы получился более крупный и яркий камень, дублеты склеивают канадским бальзамом (например, склеивают два смарагда, которые посередине подкрашивают зеленым анилином). Под отшлифованный в форме линзы благородный опал иногда подкладывают полированную пластинку из черного оникса (выглядит очень эффектно). Встречаются также бриллиантовые дублеты: сверху — алмаз, а снизу — циркон. Это так называемые натуральные дублеты. Искусственные дублеты

(миксли) — это, например, пластинка альмандина или горного хрусталя (верх) с наплавленным цветным стеклом (низ). Дублеты без оправы легко распознать по кромке. Если кромка расположенного против света камня розовая, то это значит, что верхняя часть сделана из альмандина, если же кромка прозрачная, бесцветная, то в данном случае использована пластинка из горного хрусталя. Дублеты делают всех цветовых оттенков. Свое значение дублеты утратили с появлением на рынке упоминавшихся уже синтетических камней.

Имитации — искусственные копии драгоценных камней из самых различных веществ (например, стекло, искусственные смолы и другие материалы). С драгоценными камнями, которые они имитируют, имеют общий цвет и форму огранки. Основным опознавательным знаком стеклянных имитаций является их относительно низкая степень твердости (5); их можно поцарапать простым напильником. Имитации быстро теряют блеск, поскольку их шлифованные грани закругляются, а поцарапанные плоскости уже нельзя исправить. Бриллианты имитируются прозрачным шлифованным стеклом с высоким показателем преломления, под него обычно подкладывают зеркальное вещество, которое увеличивает отражение света от нижних плоскостей. В ювелирном деле имитации бриллиантов называются «симили» или («стразы»). Изготовленные приведенным выше способом цветные имитации закрепляют в шатонах. Стеклянные имитации всегда однопреломляющие, а если они цветные, то никогда не имеют многоцветности.

Жемчуг представляет собой органические отложения, которые образуются благодаря деятельности секретов некоторых видов моллюсков, особенно морских жемчужниц и пресноводных перловиц из рода Маргаритана. Если в раковину проникает инородный предмет (например, песчинка), который раздражает тело моллюска, то он его обертывает тончайшими слоями углекислого кальция с примесями органического белкового вещества, которое называется **конхиолин**. В соответствии с новым способом разведения жемчуга в мантию живой жемчужницы вводят небольшую сетку (эпителий) мантии жемчужницы. Стало быть, речь идет об определенном способе трансплантации или прививки. Однако подлинность полученного этим способом жемчуга до сих пор проблематична.

При падении света на жемчуг окраска тонких слоев в результате преломления световых лучей расстраивается и создается столь известный волнообразный переливчатый блеск и радужная окраска.

По цвету жемчуг делится на белый, голубоватый, желтоватый, розоватый, зеленоватый и черный; по форме — на круглый, овальный, грушевидный и неправильный (барочный). Добывают (вылавливают) жемчуг в Индийском океане (Персидский залив), у берегов Цейлона, Малайского архипелага, Японии, Австралии, Западного побережья Америки (от Калифорнии до Фили). В Чехословакии пресноводные жемчужницы встречаются в южночешских реках (в Отаве, Влтаве, Бланице) и в ручьях. Рост жемчуга продолжается в течение ряда лет. Жемчуг имеет твердость 4, плотность — 2800 кг/м³; в кислотах, даже относительно слабых, как, например, в уксусной, растворяется.

Первые опыты по разведению жемчуга проводили в Китае еще в далеком прошлом. При помощи бамбукового волокна или проволоки в речные жемчужницы вкладывали зерна из олова, шарики из глины, дерева или кости и т. д. Искусственным выращиванием жемчуга занимались многие люди в разных концах света. Наибольшего успеха добился в начале этого столетия японец Микимото. Он устроил обширные фермы около Аоэ Ошима и о-ва Риу Киу между Японией и Тайванем, помещая в них ежегодно до 3 млн. жемчужниц с насильственно (оперативно) вложенными инородными телами (перламутром). Возникающий подобным образом жемчуг называется культивированным.

Жемчуг культивированный по внешнему виду ничем не отличается от натурального. Опознавательным признаком служит наличие перламутрового ядра. Природный жемчуг состоит из кристалликов арагонита, расположенных вокруг середины концентрическими слоями в виде чашечки. У культивированного жемчуга арагонитовые кристаллики перламутрового ядра расположены параллельными слоями. Вид жемчуга определяют путем просвечивания его рентгеновскими лучами; просверленные жемчужины проверяют специальным прибором — эндоскопом.

Испытание компасом основано на магнитном методе. Если природный жемчуг подвесить на очень тонкой квар-

цевой нитке в электрическом поле и включить ток, то жемчуг будет находиться в состоянии покоя (ввиду его концентрического строения). Культивируемый жемчуг при включении тока начнет вращаться, искать удобное положение, чтобы арагонитовые кристаллики были параллельны со слоями ядра в направлении магнитных кривых. Рекомендуется эксперимент повторить и жемчужину подвесить в другом направлении.

Если при опускании в тяжелую кислоту жемчуг пойдет ко дну, то это значит, что жемчуг культивированный. Если жемчуг быстро всплывет в тяжелой кислоте или будет плавать на поверхности, то это значит, что жемчуг природный.

Сверление жемчуга — это очень кропотливая работа. Прежде всего необходимо найти подходящее место для сверления, чтобы не потерялся впечатляющий эффект жемчуга. Сверлить всегда надо горизонтально направленным сверлом, закрепленным обычно в шпинделе (вал приводится в движение при помощи тяги, которая создается дугой, сделанной из тростника, с натянутой струной). Перпендикулярно поставленное сверло (например, в дрели) опасно давит на жемчуг и может его повредить. Для сверления жемчуга применяют специальные жемчужные сверла, которые облегчают отход жемчужного порошка, возникающего в процессе сверления. Жемчуг сверлят без увлажнения с периодическими остановками для того, чтобы он не перегревался, или же смачивают сверло водой. Однако нельзя смазывать сверло маслом, поскольку масло с жемчужным порошком образуют липкую массу, которая мешает сверлению. Для удержания жемчужины при сверлении используются жемчужными алюминиевыми держателями, сделанным в соответствии с размерами жемчуга.

Традиционной оправой для закрепления жемчуга в драгоценностях является невидимая спереди чашечка из благородного металла, в центре основания которой припаян штифт с резьбой. Особая осторожность требуется при закреплении жемчуга: делается это при помощи специальной белой жемчужной смолы. Прежде чем появилось крупное производство культивированного жемчуга, японец Микимото в 1890 г. на побережье Аго-Баи основал ферму по разведению культивированного жемчуга и по совету зоолога Митсукири вло-

жил между раковиной и мантией жемчужниц перламутровые тела в виде полушара. Чтобы они не раскрылись, укрепил их цементом и опустил в садках в море. Через пять лет полушария оказались окруженными достаточно толстым слоем перламутра. Этот полужемчуг в обиходе получил название японский жемчуг. (рис. 75). Японский

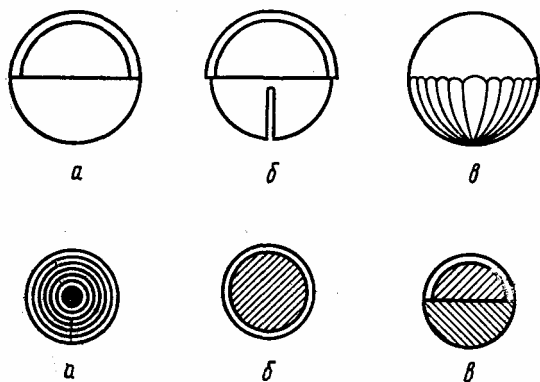


Рис. 75. Японский жемчуг:

a — в разрезе; *б* — подготовленный к закреплению; *в* — закрепленный в металлической орнаментированной чашечке.

Рис. 76. Поперечное сечение жемчуга:

a — природный (с концентрически уложенными слоями); *б* — культивированный (внутри жемчужное ядро, на поверхности тонкая оболочка); *в* — японские полушария (снаружи вещество обтянуто перламутром, снизу — часть перламутра).

жемчуг идет на изготовление перстней, брошей, серег, заколок, пуговиц и т. п. После сверления и опилования нижней части японский жемчуг закрепляют так же, как и натуральный, с помощью штифта в металлических чашечках.

Японский жемчуг утратил свою стоимость, так как на рынке появились культивированные жемчужины в форме шара (рис. 76).

Искусственный жемчуг — это имитации из стекла, окруженные жемчужной эссенцией, так называемым экстрактом.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ШЕДЕВРЫ ЮВЕЛИРНОГО ДЕЛА

Чешские королевские регалии. Редчайшим историческим и художественным памятником нашего народа является святовацлавская корона, которую приказал изготовить Карл IV в 1346 г., будучи в то время еще марграфом моравским. 2 сентября 1347 г. он был ею коронован на чешский престол.

Внешний облик королевской короны общеизвестен. Ее изображение используется для выражения символа свободы и независимости на медалях, знаках отличия, дипломах и на официальных пробирных клеймах (на изделиях из платины). Технология изготовления короны несложная. Корона состоит из диадемы, которая в свою очередь разделена на четыре части. Из каждой части вверх выступают трилистники в форме стилизованных лилий. Все части соединены по кругу петельками со стержнями, верхние концы которых украшены драгоценными камнями. Прочность соединения различных частей короны достигается благодаря пересеченным между собой сводчатым дужкам, на вершине которых поставлен латинский крестик с полированным сапфиром.

В период правления Карла IV ювелирное дело достигло подлинного расцвета. Об этом свидетельствует то, что дужки, соединяющие корону, были первоначально самостоятельным украшением, затем они были разделены и по частям смонтированы в короне. Редкостные драгоценные камни как по форме, так и по обработке также свидетельствуют о том, что раньше они служили иной цели, так как 25 камней просверлены, а 18 камней никак не связаны с их закрепкой на короне.

Корона изготовлена из золотого листа толщиной 1 мм и украшена редкими драгоценными камнями, большинство которых неправильной огранки. Камни закреплены в шатонах, сделанных в форме кулька с 4—6 лапками. Как единое целое корона служит примером конструктивной простоты и поэтому оставляет неизгладимое впечатление. Масса короны равна почти 2,5 кг. Средняя проба золота — 0,850, масса золота $1\frac{3}{4}$ кг, масса 96 драгоценных камней и 20 жемчужин составляет приблизительно $\frac{3}{4}$ кг, т. е. 3750 каратов.

Большинство редких драгоценных камней представ-

ляют собой полированные природные самородки, отшлифованные староиндийским способом — камень о камень. Этим способом достигаются наименьшие потери в массе и размерах. Самые ценные камни на короне — это сапфиры. Своими размерами и многообразной гаммой цветов они представляют наибольший интерес с минералогической точки зрения. На короне их 19 (2250 каратов). Самые крупные из них, расположенные спереди (52×35 мм, 270 каратов), происходят из Сиама, а размер и масса наиболее тяжелых камней (расположенных сзади) составляют соответственно $47,5 \times 35$ мм и 315 каратов. Самый красивый — цейлонский сапфир — расположен в правой части диадемы; его размер $19,5 \times 16,5$ мм, масса 40 каратов. Удивительно красив сапфировый крестик с рутиловым распятым, обработанный вручную с помощью алмаза (изготовлен, по-видимому, в XIII в.).

45 красных шпинелей — рубин-бале, альмандиновая шпинель — массой 1040 каратов. Рубин-шпинель сердцевидной формы (расположен в передней части короны) — наиболее красивый из них; его размер $25,5 \times 25$ мм, а масса равна 100 каратам. Некоторые камни второсортные. Так, один из рубинов королевской короны, расположенный в центре передней части, внешне хотя и броский, однако качество его невысокое. Размер рубина $39,5 \times 36,5$ мм, а масса приблизительно равна 230 каратам.

Смарагдов, вероятно всего египетского происхождения, только на дужках насчитывается 25 шт., еще 5 одномиллиметровых камней, отшлифованных кабошоном, прикреплены к заклепочным головкам, фиксирующим жемчуг. Вес 22 камней от 0,50 до 1,5 карата, 3 камня — более крупные (8, 11 и 16 каратов). Все смарагды одинаковые, травянисто-зеленого цвета, однако непрозрачные, общая масса — 57 каратов.

В верхней части каждой из четырех лилий помещена одна жемчужина диаметром 14—15 мм. При обследовании королевских регалий в 1943 г. во время их открытого показа специалисты констатировали, что качество жемчужин на короне из-за распада органического вещества конгиолина уже не то, что было раньше, и блеск их не так свеж, как блеск шестнадцати меньших жемчужин диаметром 7 мм, помещенных на дужках короны. Тем не менее следует учитывать то, что жемчужины величиной с черешню встречаются очень редко и найти их, вероятно,

было очень не просто. Происходят они, несомненно, с берегов Индийского океана и наверняка, так же как и остальные драгоценные камни, намного старше тех удивительных по красоте ювелирных изделий, которые они украшают.

Расположены драгоценные камни следующим образом: передняя часть короны — 1 сапфир, 1 рубин, 5 шпинелей (870 каратов); правая сторона — 7 сапфиров, 1 шпинель (830 каратов); левая сторона — 1 шпинель, 7 сапфиров (890 каратов); задняя часть — 1 сапфир, 13 шпинелей, 2 низкосортных камня — сапфир и горный хрусталь (21 карат). На шарнирных стержнях — 4 шпинеля (102 карата), сапфирный крестик (19 каратов), на крестике 2 шпинеля (19,5 каратов) и 1 сапфир (21 карат). На соединенных дужках 19 красных шпинелей (63 карата), 25 смарагдов (57 каратов), 16 и 4 жемчужины (484 грены, т. е. 121 карат). Разновидность и примерный вес драгоценных камней (без извлечения их из оправ) установил в октябре 1945 г. профессор, доктор Ян Кашпар, заведующий кафедрой минералогии химико-технологического института при содействии ряда специалистов.

Королевский жезл относится ко второй половине XVI в. Он сделан в стиле эпохи Возрождения, вероятнее всего, ювелиром с Малой Страны (район Праги) в период правления Рудольфа II. Жезл, представляющий по форме стебель с распутившимся роскошным цветком, полый (внутри проходит металлический прут), длина его 67 см. Изготовлен из золота 0,580 пробы (1013 г). Кольца его разделены на 5 неравных частей. Нижняя часть — рукоятка — прямая с резными, заполненными цветной эмалью растительными мотивами; сверху и снизу она украшена редким жемчугом, а завершает ее лавровый венок. Остальные части — вздутые, украшены мелкочечными листьями и розами. Самая верхняя часть в виде цветка украшена жемчугом, четырьмя рубинами и четырьмя сапфирами; завершает ее крупный удлиненный шпинель в золотой оправе.

Держава также относится ко второй половине XVI в. До сих пор неизвестно, кто являлся творцом этого ювелирного шедевра. Предполагается, что это великолепное изделие в стиле эпохи Возрождения изготовлено или голландским, или итальянским, или чешским мастером. Держава сделана из золота 0,750 пробы (780 г). Она

сложена из двух полушарий, каждое из которых украшено выпуклыми чеканными рисунками на библейские сюжеты. Полушария посередине опоясаны оправами, украшенными жемчугом, сапфирами, рубинами и золотыми усиками с покрытыми эмалью листьями. На державе установлен крест на подставке, украшенной маленькими сфинксами. Спереди крест украшен рубинами, сапфирами и покрытым эмалью орнаментом, сзади — золотым ажурным, покрытым цветной эмалью орнаментом и овальной пластинкой с латинской надписью. На концах перекладины креста и в его углах закреплены жемчужины.

Королевские регалии помещены в палате над южным входом в кафедральный собор Святого Вита.

Убранство интерьеров. Замечательным примером мастерства чешских ювелиров является убранство часовни в замке Карлштейн и убранство часовни Святого Вацлава в Праге на Градчанах. В литературе приводятся сведения летописца В. Хайка из Либочан, который еще в середине 14 столетия писал, что Карл IV приказал около Турнова «наломать камень, местному населению обработать его, а затем выложить им часовню». Куски пестро окрашенной яшмы и аметиста с прожилками были разрезаны на плиты, полированные с одной стороны; неполированной стороной плиты закреплены в шадровой штукатурке, которая между камнями была выложена и обита листовым золотом.

Наиболее богато убрана драгоценными камнями карлштейнская часовня Святого Креста, в ней насчитывается 2496 камней. Примечательны также камни, подвешенные к верхней части решетки: 39 гладко отшлифованных аметистов, дымчатых кварцев, халцедонов, яшмы, серпангинов и один великолепный хризопраз.

Установлено, что поврежденные яшма и аметисты в стенах этой часовни не козаковских и окрестных месторождений, а вероятнее всего, саксонские, т. е. с другой стороны Рудных гор. Только при последующих реставрационных работах в часовне были вставлены камни чешского происхождения. Зеленые хризопразы в стенах — силезского происхождения, а розовые — из месторождений в окрестностях Писка.

Карта СССР, составленная из драгоценных камней. В ленинградском Эрмитаже (картинная галерея) на

средней стене Георгиевского зала представлена огромная карта Советского Союза, выполненная из русских драгоценных камней.

Карта, размер которой 20 м², была изготовлена в 1937 г. к двадцатилетней годовщине Великой Октябрьской социалистической революции. Создавали ее свыше 200 квалифицированных мастеров: шлифовщики драгоценных камней, ювелиры, специалисты по мозаике. Водные пространства обозначены бодахшанской и сибирской ляпис-лазурью, низменности и леса — зеленым нефритом, возвышенности и горы — коричневым халцедоном, Северный морской путь и полюс — бриллиантами. Города, предприятия тяжелой и легкой промышленности, новые каналы и наиболее важные природные богатства обозначены аметистами, топазами, горным хрусталем, хризолитами и опалами. Москву символизирует крупный пятиконечный рубин.

Естественная окраска и прожилки драгоценных камней соответствуют рельефу местности. Это удивительная и прекрасная работа.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ЮВЕЛИРОВ

1. Какие благородные металлы представляют наибольшую ценность для изготовления ювелирных изделий?

Золото, серебро и платина.

2. Где находятся основные месторождения золота?

Основные месторождения золота находятся в Южной Африке, Советском Союзе, Соединенных Штатах Америки, Канаде, Мексике, Австралии, Зимбабве. В Чехии—в Роуднах у Либоуна под Блаником.

3. Какой химический символ имеет золото и при какой температуре оно плавится?

Au (по латыни aurum), плавится при температуре 1064° С.

4. Почему для изготовления золотых и серебряных ювелирных изделий не применяют чистые металлы?

Чистые металлы мягкие, а это значит, что они быстро изнашиваются.

5. По каким соображениям ювелиры применяют сплавы золота с другими металлами?

Чтобы достигнуть большей долговечности, требуемого цвета сплава, установленной законом пробы и более низкой цены.

5. В каких единицах выражается содержание чистого золота в сплаве?

В тысячных, содержание 1000/1000 выражает чистое золото.

7. Назовите старую меру пробы золота.

Карат. Чистое золото 1000/1000 пробы равнялось 24 каратам.

8. Что представляет собой золото, равное 14 каратам?

Сплав 14 частей чистого золота с 10 частями примесей.

9. Каким образом достигается различный цвет сплавов золота? Добавлением серебра, меди, а также никеля или палладия.

10. Какую пробу и цвет будет иметь сплав, если смешать расплавы трех частей чистого золота с одной частью чистого серебра? 750/1000 пробу, т. е. 18 каратов; цвет зеленый.

11. Что такое белое золото?

Сплав золота с никелем или палладием.

12. Что тверже — золото или серебро?

Серебро (твердость 3, у золота — 2,5).

13. Назовите массу и пробу одного чехословацкого дуката.

3,49 г, 986/1000 проба.

14. Что такое карат?

Сначала данные о пробах золота приводились исходя из цифры 24; чистое золото равнялось 24 каратам. В настоящее время за единицу массы при взвешивании драгоценных камней принят один карат ($\frac{1}{5}$ г).

15. В чем растворяется золото?

В «царской водке», ртути, калиевом и натриевом цианиде.

16. Назовите температуру плавления чистого серебра.

Температура плавления равна 961°C .

17. С каким металлом плавят серебро перед обработкой?

С медью.

При какой температуре плавится медь?

При 1083°C .

18. Назовите количество официально установленных государственным проб.

Шесть проб: 959, 925, 900, 835, 800 и 750 тысячных.

19. Назовите старую меру пробы серебра.

Лот. 16 лотов = 1000/1000 пробе; 1 лот = 62,5 тысячных.

20. При скольких градусах Цельсия плавится платина, какая ее плотность?

Температура плавления платины 1769°C ; плотность равна 1450 кг/м^3 .

21. Назовите официальную пробу платиновых изделий и опишите значок, которым обозначается эта проба.

950/1000 проба, силуэт Градчан на фоне заходящего солнца, внизу изображение короны святого Вацлава.

22. Что такое палладий?

Элемент, химический символ Pd, металл платиновой группы. Плавится при температуре 1552°C . Используется в качестве примеси в белом золоте.

23. В чем плавится основное количество золота или серебра?

В графитовом или шамотном тигле, в коксовых, газовых или электрических печах.

24. Какие химические добавки имеют наиболее важное значение для плавки благородных металлов?

Бура, селитра, сода, кухонная соль.

25. Как вычислить, сколько чистого золота содержится в слитке массой 25 г 0,585 пробы?

Пробу умножим на вес: $0,585 \cdot 25 = 15,625$.

26. Как вычислить, сколько граммов золота 0,585 пробы можно получить из 12 г чистого золота?

Массу делим на пробу: $1200 : 585 = 20,51\text{ г}$.

27. Для чего проволоку и металлический лист в процессе прокатки отжигают?

В результате механического воздействия слиток твердеет, становится менее эластичным, теряет прочность и гибкость. Правильным отжигом металлу возвращают его первоначальную мягкость.

28. Назовите наиболее часто встречающиеся причины брака золота при обработке.

Загрязнение в сплаве (например, небольшая частичка олова или платины), металл недостаточно расплавлен или допущен его пережог, неравномерный промежуточный отжиг и небрежная прокатка.

29. Как устранить брак в сплаве золота?

Переплавкой, перед разливкой можно добавить немного сублимата, двухлористой ртути (быстродействующий яд).

30. Назовите химический символ, температуру плавления меди, приведите примеры использования ее в ювелирном деле.

Химический символ Cu (cuprum), температура плавления 1083°C . Цвет только красный. Используется для приготовления различных

сплавов, например латуни, томпака, нейзильбера, бронзы и т. д., а также в качестве добавки для серебряных и золотых сплавов.

31. Что такое латунь?

Сплав меди и цинка (64 : 36).

32. Что такое дубль?

Двойной материал, спаянный в огне или сплавленный, его верхняя тонкая часть сделана из металлической проволоки, нижняя (в проволоке внутренняя часть) — из дешевого металла.

33. Что такое нейзильбер?

Напоминает серебро, сплав меди, цинка и никеля.

34. Какую вы знаете ювелирную производственную технику?

Основная, широко применяемая техника — монтировка, древняя филигрань, технология изготовления гранатовых драгоценностей и богато украшенных изделий из драгоценных металлов.

35. Что такое штамповка и для чего она применяется?

При штамповке с помощью матриц из твердого материала формируют металл под высоким давлением или ударом. Служит для массового, серийного изготовления изделий.

36. Какие кислоты используют при изготовлении ювелирных изделий из золота и серебра?

Жидкие, т. е. азотную, серную и соляную; порошковые: бориты.

37. Для чего предназначается соляная кислота?

Для приготовления «царской водки», осаждения хлорида серебра, в качестве примеси в ванне для химической окраски золота, для приготовления паяльной воды при пайке оловом и для устранения олова с золотых драгоценностей перед плавкой или расплавкой.

38. Что представляет собой «царская водка»?

Смесь соляной и азотной кислот.

39. В чем травится золото, серебро и платина?

В протраве, т. е. в слабом водном растворе серной кислоты. Теплый раствор оказывает более быстрое действие.

40. Из какой кислоты и как приготавливается протрава?

Из серной кислоты, которую вливают тонкой струйкой в воду; ни в коем случае нельзя вливать воду в кислоту.

41. Как отбелить серебро?

Отжигом, травлением в теплом растворе протравы (в слабом растворе серной кислоты), очисткой с помощью мелкой увлажненной латушной щетки с последующей сушкой в древесных опилках.

42. Чем паяют золото и серебро?

Припоем, т. е. сплавом, температура плавления которого ниже температуры плавления материала.

43. Какой флюс добавляют к золоту, обеспечивая при этом чистую полноценную пайку, и какой плавится раньше основного материала? Для чего при пайке употребляется бура?

Флюс этот — кадмий. Бура предохраняет предназначенные для пайки места от окисления и облегчает работу с припоем.

44. Что такое твердая и мягкая пайка?

Твердая пайка — это спайвание металлов в огне припоем, температура плавления которого равна 500° С и выше, мягкая пайка — температура плавления припоя до 240° С.

45. В каких случаях для пайки применяется олово?

В самых необходимых случаях, когда изделие плохо обработано в огне, в заключительных операциях и при временной пайке нескольких частей, чтобы облегчить дальнейшую их обработку.

46. Как устранить олово с непрофессионально выполненной пайки при изготовлении золотого изделия?

Олово аккуратно соскребают, затем предмет погружают в соляную кислоту для того, чтобы олово растворилось.

47. Расскажите о составе припоя для мягкой пайки.

Припой состоит из олова и свинца (17 : 10).

48. В каких случаях применяются кислотные бориты?

При пайке. Чтобы полноразогретый предмет, который в процессе пайки отжигают на огне, не потерял своего блеска, его смачивают и посыпают порошковым кислотным боритом (предохраняет металлы и закрепленные камни от прямого жара). После охлаждения предмет протравливают в травильном растворе и полируют.

49. Назовите металлы, обладающие свойством магнетизма.

Железо, никель и кобальт.

50. Что такое коррозия?

Разрушение поверхности металла под внешним воздействием (например, ржавчина на железе в результате повышенной влажности).

51. Что такое сталь?

Любое ковкое железо, получаемое в жидком состоянии.

52. Чем отличается железо от стали?

Сталь при закалке твердеет, железо — никогда.

53. Как закаливается стальное сверло?

Раскаленное сверло быстро окунают в студеновую воду или масло.

54. Как можно лишить закаленный предмет твердости и хрупкости?

Отпуском, т. е. постепенным нагреванием над пламенем горелки до 200—330° С.

55. На чем затачивают сверла, резцы и скребки?

На так называемом маслянистом камне (смоченном в масле) — халцедоне. Лучшие сорта халцедона добывают в Арканзасе.

56. Каким материалом связывают отдельные части предмета перед огненной пайкой?

Тонкой вязальной проволокой, т. е. мягкой железной проволокой, которую перед травлением снимают, иначе предмет в протраве покраснеет и потребуются повторный отжиг. Остатки проволоки и опилки устраняют магнитом.

57. Какие замки применяют в браслетах?

В соответствии с формой браслета применяют следующие виды замков: замок с предохранителем, защелка (клипсы) или заводное кольцо с пружинкой.

58. Что такое солитер?

Крупный бриллиант, вделанный в оправу без других мелких драгоценных камней, или отдельный крупный бриллиант.

59. Назовите способы закрепки камней в драгоценностях.

Камни крепят при помощи крапанов, в гладких или зерновых (миттельгриф) оправках (царгах), при помощи корнеров открытым способом или «заглаженных» с подкладкой или без нее — так называемый ажур (камень просматривается как сверху, так и снизу).

60. Из какого материала и для чего делается прокладка для прозрачных камней?

Под камни подкладывают блестящую металлическую фольгу для того, чтобы повысить блеск камня.

61. Что такое «паве»?

Прием декорирования ювелирного изделия, когда вся поверхность густо усажена мелкими одинаковыми камнями.

63. Что означает кармезиновый способ украшения драгоценных изделий?

Находящийся в середине драгоценный камень окаймляют одинаковыми камешками (например, овальный смарагд, окруженный бриллиантами).

64. Из чего делается шпаклевка (мастика) для удержания драгоценностей при закреплке или резке?

Из смеси шеллака, канифоли, кирпичного порошка, мела в различных пропорциях или других добавок, например клея, серного цвета, скипидара, болюса (мелкой красной глины).

65. Как можно улучшить внешний вид драгоценностей?

Полировкой, матировкой, декоративной гравировкой или чеканкой, а также лапидарной обработкой.

66. Назовите способы очистки металлических изделий.

Химическая очистка: жиры растворяют в теплом растворе соды (10%-ном) или в мыльном растворе. Протравливание предметов в травильном растворе — в слабом растворе серной кислоты — с последующим споласкиванием водой. Механическая очистка: при помощи скребков, карборундов, наждаков и пемзы. Мелкие предметы полируют отмученным мелом, венской известью и крокусом.

67. Какие пасты используют для полировки золота?

Трепел — осадочная смесь ила с кварцевыми остатками диатомовых водорослей. Натуральный полировочный крокус из гематита или искусственная паста — колькотар, получаемый из железного купороса (колчеданного огарка).

68. Для чего золотые предметы подвергают золочению?

В том случае, если поверхность предмета приобрела зеленоватую окраску (шлаки) в результате действия протравы. При золочении отпадает необходимость в полировке, особенно в трудно доступных местах; по сравнению с полированием сокращаются потери драгоценного металла — из старой ванны золото получают обратно почти на 100%.

69. Каким образом золотому изделию, проба которого равна 14 каратам, можно придать цвет чистого золота?

Химической окраской в горьком растворе селитры, поваренной соли и соляной кислоты.

70. Назовите способы облагораживания ювелирных изделий из низкопробных сплавов.

Металлизация, золочение, серебрение.

71. Назовите состав раствора, применяемого для гальванического золочения.

Хлористое золото, цианистый калий и дистиллированная вода.

72. Какой способ золочения наиболее долговечен?

Старый способ огненного золочения золотой амальгамой, т. е. сплавом золота и ртути.

73. Назовите состав раствора, применяемого для гальванического серебрения.

55 г азотнокислого серебра, 80 г цианистого калия и 1 л дистиллированной воды.

74. Что такое анодирование?

Анодная оксидация поверхности алюминиевых предметов.

75. Каким образом внешнему виду предмета придается старинный вид?

Окраской от серого до черного цвета в горьком растворе серной печени.

76. Что такое тульское серебро?

Орнаментально украшенное серебро черным расплавом серебра, меди, олова, серы и другими добавками. Технология старинная, восточного происхождения, свое название получила от русского города Тула.

77. Назовите причины почернения золотых украшений при их носке.

От химического воздействия, например использования некоторых косметических средств, наружных или внутренних лекарств и т. д.

78. Что такое гильширование?

Украшение предмета посредством механического рифления (штриховки). Для этого применяется станок, в котором резец принудительно движется в ползнях.

79. Что такое лапидарная шлифовка?

Шлифовка металла до высокого блеска на точильном камне.

80. Что такое осса сепия?

Раковина сепии. Сепия — это морской моллюск, водится почти во всех морях, но чаще встречается в Адриатическом море. Поверхность скорлупы раковины используется для изготовления форм для отливки колец и других мелких предметов.

81. Что такое карборунд?

Соединение кварцевого песка и порошкового угля (кокса), которое появляется в результате редуции в электрических печах. Он тверже корунда и предназначается для шлифовки.

82. Что такое наждак?

Мелкозернистый темный корунд, часто засоренный магнитным железняком или красным железняком (твердость 7—9). Соединяют при помощи мастики в шлифовальные круги либо приклеивают на бумагу в соответствии с величиной зерен.

83. Что такое пемза и для чего ее применяют?

Губчатое, очень легкое вещество вулканического происхождения; плавает на поверхности воды благодаря своему пористому строению; твердость 6. Употребляется для шлифовки и полировки мягких металлов, а также для удаления штрихов с пробирного камня.

84. Как получают древесные угли и для чего их применяют?

Сжиганием (карбонизацией) твердого дерева в закрытых камерах специальных печей (раньше сжигали на кострах); служат в качестве подкладки при плавке и пайке.

85. Что такое асбест и для каких целей его используют в ювелирном деле?

Асбест, или горный лен, — это огнеупорная смесь из асбестового волокна (минерал группы силикатов). Употребляется для производства огнеупорных тканей (защитных костюмов и рукавиц при плавке металла), а также в качестве подкладки при отжиге и пайке.

86. Какое учреждение осуществляет надзор за соблюдением государственных проб и какая организация осуществляет надзор за весами ЧССР.

Государственный пробирный надзор: районные управления мер и весов.

87. Каким операциям подвергают новые драгоценности, изготовленные из благородных металлов?

Официальной проверке на пробу и официальному клейменню государственным пробирным надзором.

88. Какую цель преследует обязательное представление товара — ювелирного изделия из драгоценных металлов к официальной проверке и испытанию, а также к официальному клейменню?

Тем самым охраняются интересы потребителя.

89. Какие пробы для золотых изделий установлены в ЧССР?

Пять проб: № 1—896; № 2—900; № 3—750, № 4—585/1000 и № 5—375/1000.

90. Опишите официальное клеймо для небольшого золотого изделия 0,750 пробы?

Смотрящая влево голова петуха в неравностороннем пятиугольнике, справа — арабская цифра 3.

91. Какими значками обозначает предприятие свою продукцию из благородных металлов?

Производственным значком и значком пробы.

92. Опишите официальный значок для небольшого золотого изделия 0,585 пробы.

Голова чибиса в овальной рамке, внизу — арабская цифра 4.

93. Опишите образец официального значка для небольшого серебряного изделия 3, 4 и 5 проб.

Смотрящая влево голова зайца в различных рамках в соответствии с пробой серебра, которая обозначается арабской цифрой, расположенной в правом нижнем углу.

94. Как определяется проба золотых изделий?

Быстрой проверкой чертой на пробирном камне или лабораторной проверкой (в аффинериях и государственных лабораториях).

95. Что такое капель?

Пористый сосуд из костяной муки и магнезии, предназначенный для анализа пробы золота и серебра посредством нагревания.

96. Что необходимо для так называемой быстрой проверки благородных металлов?

Пробирный камень (булыжник), пробирные иглы, кислоты и профессиональный навык.

97. Что вы знаете о булыжнике?

Булыжник (пробирный камень) представляет собой мелкозернистый кремнистый сланец густого черного цвета; неопценимый помощник для быстрой проверки сплавов драгоценных металлов.

98. Как исследуют пробу сплавов серебра?

При помощи черты на булыжнике и специально приготовленного раствора двухромовокислого калия в разбавленной серной кислоте (до кровавой окраски), а также методом химического анализа.

99. Какой способ пробирования отражает содержание серебра в сплаве наиболее точно?

Химическое титрование (т. е. измерение)* по методу Гей-Люссака; пробирование производят аффинерии и государственные пробирные учреждения.

100. Назовите основные обязанности ювелира.

*Купелирование, заключающееся в последовательном расплавлении, растворении в кислотах и взвешивании нерастворяющегося остатка благородного металла — *прим. пер.*

Ювелир должен ремонтировать драгоценности и изготавливать ювелирные изделия по индивидуальным заказам.

101. О чем следует заботиться при ремонте драгоценностей?

Чтобы ремонтируемый предмет сохранил прежний внешний вид и прочность и чтобы его по возможности нельзя было бы отличить от нового.

102. Что необходимо сделать, перед тем как приступить к непосредственному ремонту ювелирных изделий?

Драгоценности необходимо почистить (помыть), тщательно проверить, из какого металла они изготовлены, установить пробу металла и какие камни в нем закреплены (проверить, не повреждены ли они).

103. Старинные русские драгоценности имеют официальное клеймо, выражающее число 56. Что означают эти цифры?

Золотники (мера веса в царской России — прим. пер.); 56 золотников = 583,33 тысячных = 14 каратам. Один золотник равен 10,41 тысячных, 96 золотников = металлу 1000/1000 пробы.

104. Что подразумевается под названием золотой (серебряный) лом?

Старые, несовременные или сломанные драгоценности различной пробы. Предназначаются для переплавки и переработки в беспримесный металл.

105. Как перерабатывают земную пену?

Металлургическим способом. Мусор препаируют путем сжигания в печи, пепел перемалывают в закрытой мельнице и просеивают через мелкое сито. Мучнистую массу затем перемешивают и из разных мест берут образцы для анализа. Результаты указывают на точное содержание драгоценного металла.

106. Назовите самый известный памятник истории чешского национального ювелирного дела.

Королевская корона святого Вацлава (изготовлена в 1346 г. по приказу Карла IV), она украшена удивительными по красоте и размерам драгоценными камнями (сафирами, шпинелями).

107. Что такое драгоценные камни?

Природные ископаемые (минералы), большей частью химические соединения, только алмаз является элементом (чистый углерод).

108. Какие характерные признаки позволяют отнести минералы к группе драгоценных камней?

а) внешний вид (оптические свойства, цвет, прозрачность, блеск);

б) твердость;

в) редкость месторождений.

109. Расскажите о принципе, на котором основана шкала Мооса. Это шкала твердости минералов, она составлена так, что каждый предыдущий минерал можно поцарапать следующим (т. е. предыдущий мягче следующего за ним минерала).

110. На каких весах взвешивают драгоценные камни?

На каратовых весах. 1 метрический карат равняется 0,2 г и делится на 100. 5 каратов = 1 г.

111. Назовите основные виды огранки драгоценных камней.

Бриллиант, роза (рута), ступенька, таблица, линза.

112. Чем отличается алмаз от бриллианта?

Алмаз — это сырье (самый твердый натуральный минерал), бриллиант — это то же алмаз, но отшлифованный бриллиантовой огранкой, которой шлифуют и другие прозрачные камни.

113. Где были в последнее время найдены обширные залежи алмазов?

В Советском Союзе, в Якутской АССР (Восточная Сибирь).

114. Назовите страны, где имеются наиболее крупные залежи алмазов.

Советский Союз, Южная Африка, Австралия, Бразилия и Индия.

115. Что такое бриллиант и что такое роза?

Бриллиант — это алмаз, отшлифованный бриллиантовой огранкой в виде двух усеченных пирамид, сложенных основаниями; роза — это тоже алмаз, но отшлифованный рутовой огранкой — в виде низкой пирамиды.

116. Где и когда был найден самый крупный алмаз? Назовите его массу и название.

Самый крупный алмаз был найден в 1905 г. в Южной Африке. Масса его составляла 3106 каратов, алмаз назывался Куллинан.

117. Что такое борт?

Алмазный порошок нечистых алмазов, раздробленный в стальной ступке; смешанный с маслом употребляется для резки, шлифовки и гравировки драгоценных камней.

118. В чем заключается разница между подлинными природными камнями и камнями синтетическими?

Подлинные камни возникли в природе без вмешательства человека; синтетические камни искусственно сделаны химическим путем, имеют одинаковые с природными камнями качества.

119. Что подразумевается под названием реконструированный рубин?

Искусственный рубин, изготовленный в результате плавки мелкого порошка природного рубина.

120. Что такое геммы?

Гравированные драгоценные камни: с углубленной гравировкой — интальо, с выпуклым рельефным изображением — камея.

121. Назовите бесцветные камни и степень их твердости.

Алмаз — 10, лейкосапфир — 9, берилл — $7\frac{3}{4}$, циркон — $7\frac{1}{2}$, горный хрусталь — 7.

122. Назовите основные залежи драгоценных камней в ЧССР.

Тршебеницко — чешский гранат; Козаков у Турнова и около Новка Пака — агаты, халцедоны, яшма; около Писка в Словакии у Прешова — опал.

123. Какой цвет и степень твердости имеют топаз, чешский гранат, аметист и хризопраст?

Топаз — желтый, 8; чешский гранат — кроваво-красный, $7\frac{1}{4}$; аметист — фиолетовый, 7; хризопраст — яблочно-зеленый, 7.

124. Назовите расцветки природного граната.

Кроваво-красный, темно-красный с фиолетовым оттенком, коричневый, желтый, зеленый, бесцветный и черный.

125. Что такое кабошон и пантлок?

Кабошон — гладкий камень круглой шлифовки (линза); пантлок — в виде слезинки (капли), драгоценный камень грушевидной формы.

126. Синтетические камни изготовляют по двум группам: шпинели и корунды. Какие камни относятся к группе шпинелей, корундов?

Шпинель под цвет аквамарина, циркона, хризолита, сибирского изумруда, турмалина и бирманского сапфира.

Рубин, синий и белый сапфир, папараджа и корунды под цвет

александрита, гиацинта, топаза, цитрина, аметиста, кунцита и дамбурита.

127. Что такое симили (стразы)?

Имитации бриллианта из свинцового стекла, под которые подкладывают блестящую фольгу или зеркальное вещество.

128. Как лучше предохранять драгоценные камни от возможных повреждений при пайке драгоценностей?

Частично предохраняет камни слой растертой буры или борной кислоты. Более надежный способ — применение влажной асбестовой кашицы, мелкого сырого песка, а также смоченной в воде ваты или шелковидной бумаги. Крупные драгоценные камни перед пайкой необходимо осторожно вынуть.

129. Какие драгоценные камни не восприимчивы к огню?

Алмаз, рубин, чешский гранат (после нагревания требует постепенного охлаждения).

130. Выдерживают ли жар искусственные и поделочные драгоценные камни?

Синтетические нет, дублеты расклеиваются, стеклянные поделки теряют свою окраску, мутнеют и плавятся.

131. Что такое жемчуг.

Животный продукт морской или речной перловицы — углекислая известь (арагонит).

132. Какие вам еще известны виды жемчуга в соответствии с его происхождением?

Природные, т. е. морские (при неправильной форме называют барочные) и пресноводные (речные); культивированные; японские и имитированные — изготовленные из стекла.

133. Что такое коралл?

Продукт морских полипов. Исключительно редкий — красный коралл.

134. Чем укрепляют жемчуг и кораллы в драгоценностях?

Жемчуг — белой специальной мастикой, кораллы — смесью шпательной мастики (1 : 1), а также клеем из эпоксидной смолы.

135. Что такое янтарь?

Ископаемая окаменевшая смола, продукт выделения хвойного дерева.

136. Что такое дублет.

Драгоценный камень из двух частей. Два драгоценных камня (нижний и верхний) склеивают канадским бальзамом, чтобы получился один крупный камень, или наплавливают цветное стекло на пластинку из альмандина или горного хрусталя (так называемый миксель).

137. Что такое смальта?

Эмаль — стеклянная глазурь из кремниевой муки, окрашенная в различные цвета окислами металлов.

138. Что такое водяное стекло?

Раствор кремнивого натрия или калия. Используется для ремонта трещин в камнях и эмали.

139. Что облегчает труд ювелира?

Хорошее знание используемых материалов и вспомогательных веществ, надлежащий уход за инструментами и порядок на рабочем месте.

140. К чему следует стремиться при изготовлении изделий из благородных металлов?

Чтобы потери металлов были наименьшими.

141. Что должен знать каждый ювелир, работающий с золотом и серебром?

Историю ювелирного дела, развитие различных стилей и художественных направлений. Эти знания окажут хорошую услугу и при ремонте старинных драгоценностей.

142. В каком столетии появился модный стиль барокко и чем он примечателен?

В 17 столетии; для этого стиля характерна особая пышность.

143. Как углубляются профессиональные знания ювелира?

Чтением и изучением специальной литературы, посещением художественных выставок, коллекций, особенно музейных, на которых представлены великолепные художественные изделия.

144. Почему в работе ювелира требуется особая осторожность?

Потому, что ювелир имеет дело с огнем, механическими установками, острыми инструментами, электрическим током и применяет при этом едкие щелочи и яды.

ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ АТОМНОЙ МАССЫ

Водород	H	1,0079	Никель	Ni	58,70
Гелий	He	4,0026	Медь	Cu	63,546
Литий	Li	6,941	Цинк	Zn	65,38
Бериллий	Be	9,01218	Галлий	Ga	69,72
Бор	B	10,81	Германий	Ge	72,59
Углерод	C	12,011	Мышьяк	As	74,9216
Азот	N	14,0067	Селен	Se	78,96
Кислород	O	15,9994	Бром	Br	79,904
Фтор	F	18,99840	Криптон	Kr	83,80
Неон	Ne	20,179	Рубидий	Rb	85,4678
Натрий	Na	22,98977	Стронций	Sr	87,62
Магний	Mg	24,305	Иттрий	Y	88,9059
Алюминий	Al	26,98154	Цирконий	Zr	91,22
Ниобий	Nb	92,9064	Нобелий	No	255
Молибден	Mo	95,94	Лоуренсий	Lr	256
Технеций	Tc	93,9062	Курчатовий	Ku	261
Рутений	Ru	101,07			
Родий	Rh	102,9055			
Палладий	Pd	106,4			
Серебро	Ag	107,868			
Кремний	Si	28,086	Кадмий	Cd	112,40
Фосфор	P	30,97376	Индий	In	114,82
Сера	S	32,06	Олово	Sn	118,69
Хлор	Cl	35,453	Сурьма	Sb	121,75
Аргон	Ar	39,943	Теллур	Te	127,60
Калий	K	39,098	Иод	I	126,9045
Кальций	Ca	40,08	Ксенон	Xe	131,30
Скандий	Sc	44,9559	Цезий	Cs	132,9054
Титан	Ti	47,90	Барий	Ba	137,34
Ванадий	V	50,9414	Лантан	La	138,9055
Хром	Cr	51,996	Церий	Ce	140,12
Марганец	Mn	54,9380	Празеодим	Pr	140,9077
Железо	Fe	55,847	Неодим	Nd	144,24
Кобальт	Co	58,9332	Прометий	Pm	145
Самарий	Sm	150,4	Висмут	Bi	208,9804
Европий	Eu	151,96	Полоний	Po	209
Гадолиний	Gd	157,25	Астат	At	210
Тербий	Tb	158,9254	Радон	Rn	222
Диспрозий	Dy	162,50	Франций	Fr	223
Гольмий	Ho	164,9304	Радий	Ra	226,0254
Эрбий	Er	167,26	Активный	Ac	227
Тулий	Tm	168,9342	Торий	Th	232,0381
Иттербий	Yb	173,04	Протактиний	Pa	231,0359
Лютеций	Lu	174,97	Уран	U	238,029
Гафний	Hf	178,49	Нептуний	Np	237,0482
Тантал	Ta	180,9479	Плутоний	Pu	244
Вольфрам	W	183,85	Америций	Am	243
Рений	Re	186,207	Кюрий	Cm	247
Осмий	Os	190,2	Берклий	Bk	247

Продолжение

Иридий	Ir	192,22	Калифорний	Cf	251
Платина	Pt	195,09	Эйнштейний	Es	254
Золото	Au	196,9665	Фермий	Fm	257
Ртуть	Hg	200,59	Менделевий	Md	258
Таллий	Tl	204,37			
Свинец	Pb	207,2			

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
Из истории ювелирного дела. Ювелирное искусство времен Великоморавской державы	7 15
Металлы	16
Благородные металлы	22
Другие металлы, используемые в ювелирном деле	26
Сплавы благородных металлов	31
Обработка металлов в ювелирном деле	31
Как выглядит ювелирная мастерская	32
Плавка	34
Прокатка	37
Пропиливание	37
Опиливание	39
Пайка	44
Вспомогательные материалы	44
Паяльные и плавильные флюсы	45
Кислоты	47
Масляные флюсы	48
Шлифующие и полирующие материалы	51
Техника производства ювелирных изделий	51
Филигрань — грануляция	53
Монтировка	54
Изготовление колец	62
Изготовление цепочек	65
Гранатовые драгоценности	69
Ювелирная техника	70
Закрепка драгоценных камней	73
Замки ювелирных изделий	75
Работа с серебром	78
Техника украшения	78
Гравирование	79
Алмазные станки	80
Выколотка — чеканка	82
Эмалирование	84
Ниэлло — тула	85
Инкрустирование	86
Обработка поверхности	86
Очистка золота	87
Очистка ультразвуком	88
Электрохимическое полирование	88
Химическая окраска золота	88
Окраска серебра	90

	Стр.
Металлизация	91
Патинирование	97
Реставрация в художественном ремесле	97
Ремонт драгоценностей	98
Уход за станками и инструментами	99
Извлечение чистых металлов	101
Переработка ломового золота и опилок в чистое золото	101
Переработка серебряного лома и опилок в чистое серебро	102
Снятие золота с позолоченных предметов	103
Снятие серебра с посеребренных предметов	104
Переработка осадка	105
Переработка промывочных вод	105
Весы — клейма — размеры	106
Старинные монеты и ювелирные весы	106
Вспомогательные инструменты для определения раз- мера колец	107
Клеймение	110
Проверка пробы сплавов благородных металлов	111
Вспомогательные средства	111
Лабораторное опробирование	114
Сплавы золота	115
Драгоценности	119
Бижутерия	121
Свадебное кольцо в истории, искусстве и моде	122
Поделочные и драгоценные камни	126
Огранка драгоценных камней	131
Гравирование драгоценных камней	134
Группы драгоценных камней	135
Новые нетрадиционные драгоценные камни	145
Синтетические драгоценные камни	146
Синтетические драгоценные камни, используемые в юве- лирном деле	149
Имитации и распознавание драгоценных камней	149
Влияние тепла и кислот на драгоценные камни	151
Как измеряют драгоценные камни и имитации	154
Традиционные драгоценные камни	154
Различные материалы, используемые в драгоценностях	174
Исторические шедевры ювелирного дела	180
Контрольные вопросы и ответы для начинающих ювелиров	185
Таблица химических элементов и их атомной массы	196

Карел Тойбл

Ювелирное дело

Редактор издательства *О. Ф. Михайлова*
Художник *Н. В. Пьяных*
Художественный редактор *Л. К. Овчинникова*
Технический редактор *Т. П. Астахова*
Корректоры *А. И. Гурычева, Г. А. Казакова*

ИБ № 695

Сдано в набор 4.06.81. Подписано в печать 3.12.81.
Формат 84×108¹/₃₂. Бумага типографская № 2. Гарнитура
шрифта литературная. Печать высокая. Печ. л. 6,25.
Усл. печ. л. 10,50. Усл. л. кр.отт. 10,72. Уч.-изд. л. 10,62.
Тираж 100 000 экз. Заказ № 783. Цена 70 к.

Издательство «Легкая и пищевая промышленность»,
113035, Москва, М-35, 1-й Кадашевский пер., 12

Владимирская типография «Союзполиграфпрома»
при Государственном комитете СССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7