



Глава 8. БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИХ ЗАМЕНТЕЛИ

8.1 Благородные металлы

Основными признаками благородных металлов являются их высокая коррозионная стойкость в обычных и агрессивных средах, высокая пластичность и электропроводность, прекрасные эстетические свойства.

К благородным металлам относятся золото (Au), серебро (Ag), платина (Pt) и металлы платиновой группы: палладий (Pd), осмий (Os), родий (Rh), рутений (Ru) и иридий (Ir).

Для обозначения марок благородных металлов приняты следующие буквенные обозначения: Зл – золото, Ср – серебро, Пл – платина, Рд – родий, И – иридий, Пд – палладий, М – медь, Н – никель, Ц – цинк, Кд – кадмий, Ост. – остальное.

Наименование марок благородных сплавов состоит из букв, обозначающих компоненты сплава, и следующих за ним цифр. Цифры, стоящие после буквы, указывают номинальное содержание компонента сплава в тысячных долях (пробах), если компонент – благородный металл, и в процентах, если компонент – неблагородный металл. Например: ЗлСрНЦМ 585-80-8,2-2,5 означает, что это золотой сплав 585 пробы содержит 58,5-59,0% Au; 7, 5-8,0%Ag; 7,7-8,7%Ni; 2,2-2,8Zn; ост.- Cu (последний компонент не регламентируется).

Проба – минимальное содержание определенного благородного металла, измеренное в долях на тысячу единиц массы сплава [36].

В Российской Федерации для ювелирных и других бытовых изделий из драгоценных металлов установлены следующие пробы:

Платиновая	950 (девятьсот пятидесятая)
Платиновая	900 (девятьсотая)
Платиновая	850 (восемьсот пятидесятая)
Золотая	999 (девятьсот девяносто девятая)
Золотая	958 (девятьсот пятьдесят восьмая)
Золотая	750 (семьсот пятидесятая)
Золотая	585 (пятьсот восемьдесят пятая)
Золотая	500 (пятисотая)
Золотая	375 (триста семьдесят пятая)
Серебряная	999 (девятьсот девяносто девятая)



Художественный металл

Серебряная	960 (девятьсот шестидесятая)
Серебряная	925 (девятьсот двадцать пятая)
Серебряная	875 (восемьсот семьдесят пятая)
Серебряная	830 (восемьсот тридцатая)
Серебряная	800 (восемьсот)
Палладиевая	850 (восемьсот пятидесятая)
Палладиевая	500 (пятисотая)

Допускается изготовление изделий из золота 583-й пробы по заказам граждан из принадлежащих им ювелирных и других бытовых изделий из золота этой пробы.

8.1.1 Золото встречается в природе почти исключительно в самородном состоянии, главным образом в виде мелких зерен, вкрапленных в кварц или содержащихся в кварцевом песке, рис.111.



Рис.111. Самородки золота

Крупнейшими самородками, найденными в Австралии в 1869 и в 1872 гг. были «желанный незнакомец» массой 71кг и «Плита Холтермана» массой 285кг (из них на долю золота приходилось 100 кг). В России на реке Миасс в 1642г. был найден самородок массой 36кг. В небольших количествах золото встречается в сульфидных рудах железа, меди, свинца.

Золото – ярко-желтый, красивый, тяжелый металл с плотностью $19,32 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ и температурой плавления 1063°C . Механические свойства золота: $\sigma_{\text{в}}=120 \text{ МПа}$ и $\delta=50\%$. Золото очень ковкий и пластичный металл: путем прокатки из него можно получить листочки толщиной $0,0001 \text{ мм}$, а из 1г протянуть проволоку длиной $3,5\text{км}$. Из-за мягкости золото в чистом виде применяется редко и находится в сплавах с серебром или медью. В качестве компонентов золотых сплавов могут использоваться



Художественный металл

как благородные металлы (серебро, платина, палладий), так и неблагородные: медь, цинк, никель, кадмий и др.

В химическом отношении золото – малоактивный металл. На воздухе оно не изменяется даже при сильном нагревании. Кислоты в отдельности не действуют на золото, но в смеси соляной и азотной кислоты (в царской водке оно) легко растворяется. Кроме царской водки золото хорошо растворяется в хлорной воде, а также в аэрируемых (продуваемых) растворах цианидов щелочных металлов. Ртуть, как отмечалось выше, образует с золотом амальгаму, которая при содержании более 15% Au становится твердой.

Рекомендации по применению золотых сплавов. Сплавы марок 375-й пробы. Назначение: ювелирные изделия, как правило, для личного украшения: кольца, серьги, кулоны, броши, цепочки и т.д. Сплав ЗлСрПдМ 375-10-38 преимущественно используется для изготовления ритуально-обрядовых изделий в виде обручальных колец, крестиков и т.д. Изделия из сплавов 375-й пробы относятся к наиболее дешевым по ценам. По технологичности пригодны для всех видов холодной обработки и литья, за исключением сплава ЗлСрПдМ 375-100-38, который имеет плохие литейные свойства и склонен к красноломкости при пайке.

Золотые сплавы 585-й пробы с серебром и медью предназначены для ювелирных изделий: кольца с художественной обработкой и перстни, серьги и медальоны, кулоны и цепочки, булавки, пряжки, браслеты, зажимы и запонки, корпуса часов и т.п., а также для ритуально-обрядовых изделий. Золотые сплавы 585-й пробы наиболее популярны в России. Они пригодны для всех видов холодной обработки и литья; наилучшая обрабатываемость сплава – в мелкозернистом состоянии, полученном путем термообработки предварительно деформированного сплава. Обработку резанием, в т.ч. алмазную, рекомендуется проводить в упрочненном состоянии, повышающем твердость на 30-50%. Наилучшие литейные свойства имеют сплавы с соотношением $Ag/Cu=1:1$. Цветовые области тройных сплавов ЗлСрМ включают цвета от красного до желто-зеленого, рис. 112.

Золотые сплавы 585-й пробы с платиной, палладием и никелем – белое золото – предназначены для изделий личного украшения: кольца и перстни, серьги и медальоны, кулоны и цепочки и т.п.; сувениры: памятные медали, значки и т.п.; принадлежности для курения: портсигары, сигаретницы,



Художественный металл

мундштуки. Эти сплавы пригодны для литья и холодной обработки, в том числе для отливки кастов под закрепку драгоценных камней. Пластичны в отожженном состоянии. Не подвержены горячему растрескиванию в процессе отжига или пайки. Кадмий и цинк снижают температуру плавления и повышают литейные свойства.



1



2

Рис.112. Пасхальное яйцо розовой эмали. Четырехцветное золото, эмаль, бриллианты. Фирма Фаберже (1). Рамка в виде каминного экрана. Цветное золото, эмаль, жемчуг. Фирма Фаберже, мастер Генрик Вигстрем, Санкт-Петербург, 1908-1917 гг., проба 72.

В рамке – фотография Александры Федоровны последних лет жизни

Из письма вдовствующей императрицы Марии Федоровны своей сестре, английской королеве Александре: «Он (Николай II) написал мне очаровательное письмо и подарил прекрасное Пасхальное яйцо. Фаберже сам пришел и преподнес мне его. Это настоящий *chef d'oeuvre* из розовой эмали. Внутри два негра несут портшез с императрицей Екатериной, у которой на голове корона. Яйцо заводится, и тогда негры начинают двигаться: необыкновенно прекрасная и великолепно сделанная вещь. Фаберже – величайший гений нашего времени. Я сказала ему: «*Vous êtes un génie incomparable*» (« Вы несравненный гений» – фр.).

Золотые сплавы 750-й пробы с серебром и медью



предназначены для ювелирных изделий: кольца и персти, серьги и медальоны, кулоны и цепочки. Булавки, пряжки и т.п.; сувениры: памятные медали, значки и т.п. Сплав ЗлСрМ 750-150 (с зеленоватым цветом) предназначен для ювелирных изделий с изумрудами. Золотые сплавы 750-й пробы популярны за границей. Эти сплавы поддаются всем видам холодной обработки. Для обработки резанием, в т.ч. алмазной обработки, предпочтительно использовать нагартованное или упрочненное состояние. Низкотемпературный отжиг приводит к значительному росту твердости при одновременном снижении пластичности. Сплавы хорошо паяются и рекомендуются для изготовления изделий с покрытием эмалью. Цвет сплава изменяется в зависимости от содержания легирующих компонентов от зеленого ($\text{Зл} - \text{Ср}$) через желтый до розового и красного ($\text{Зл} - \text{М}$).

Золотые сплавы 750-й пробы с платиной, палладием и никелем – белое золото – предназначены, как правило, для ювелирных изделий с бриллиантами, изумрудами и другими драгоценными камнями. Эти сплавы имеют более повышенную, до $950-1300^\circ\text{C}$, температуру плавления по сравнению с желто-красными сплавами. Они пригодны для прокатки, волочения, листовой штамповки и литья по выплавляемым моделям.

Золотой сплав 958-й пробы предназначен, как правило, для обручальных колец, имеет высокую химическую стойкость, но низкие механические свойства, вследствие чего теряет полировку и имеет желтый матовый цвет.

8.1.2 Серебро в природе встречается как в самородном состоянии (известны самородки до 8 т), так и в виде серебряной руды, важнейшей из которых является серебряный блеск, или аргентит Ag_2S . В качестве примеси серебро присутствует во всех медных и свинцовых рудах, из которых получают около 80% всего добываемого серебра.

Серебро тяжелый, тягучий металл белого цвета, его плотность $\rho = 10,35 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$; температура плавления серебра $960,5^\circ\text{C}$. Механические свойства серебра в отожженном состоянии: $\sigma_{\text{в}} = 160 \text{ МПа}$, $\delta = 50\%$. Чистое серебро практически не изменяется под действием кислорода воздуха при нормальных условиях, но активно взаимодействует с сероводородом, находящимся в воздухе, с образованием на поверхности темных сульфидов Ag_2S . Серебро устойчиво в воде, но растворяется в азотной и горячей серной кислотах, а также реагирует с щелочными растворами цианидов. Оно имеет самую высокую отражательную способность и обладает самой высокой тепло- и



электропроводностью.

Серебряные сплавы (СрМ 800–СрМ 960) используются для изготовления предметов сервировки стола: ложки и вилки, блюда, лопатки, рюмки и т.п.; для ритуально-обрядовых изделий в виде обручальных колец, крестиков и т.п.; для личного украшения: кольца и перстни, серьги и медальоны, кулоны и цепочки, булавки, пряжки и т.п.; для изготовления сувениров: памятные медали, значки и т.п.; для принадлежностей для курения: портсигары, сигаретницы, мундштуки. Они пригодны для всех видов литья и холодной обработки: сплавы СрМ 925 и СрМ 960 рекомендуются для изготовления филигранных украшений, для нанесения черни и эмали; сплав СрМ 875, обладающий повышенной прочностью, широко используется для изготовления личных украшений; из сплава СрМ 830, имеющего самую низкую температуру плавления ($779-830^{\circ}\text{C}$), изготавливают декоративные поделки. С увеличением содержания меди сплав становится желтоватым.

В декоративно-прикладном и ювелирном производстве наиболее привлекательным материалом были серебряные сплавы, рис.113-116.



1



2

Рис.113. Скульптура «Дмитрий Донской», серебро. И. Сазиков, 1851 г.(1) Часы «XXV годовщина свадьбы Александра III и Марии Федоровны». Серебро, оникс, бриллианты. Фирма Фаберже, мастер Михаил Терхин. Санкт-Петербург, до 1896 г.



Художественный металл



Рис.114. «Свадебный подарок». Серебро, кварц. Фирма Фаберже, мастер А. Армфельт. Санкт-Петербург, 1908-1917 гг.



Рис.115. Подарочная шкатулка от Уланского Лейб-гвардии полка. Золоченое серебро. Фирма Фаберже, мастер Ю. Раппопорт. С.-Петербург, 1899-1908 гг.

В центре на лицевой стороне шкатулки (см.рис.115) – чеканная плакетка с изображением атаки егерей и подпись «Гроховское сражение». По сторонам плакетки – даты «13 Фев.» и «1831»; на противоположной стороне – надпись: «Державному Шефу Уланы Его Величества». По бокам от нее даны даты «1651» и «1903». На крышке помещена скульптурная фигура полкового офицера на коне.



Рис.116 Ожерелье в стиле Г. Йенсена. Серебро, Б.Т.Никифоров, Ростов-на-Дону, 2002 г.

8.1.3 Платина в природе встречается в россыпях в виде крупинок, всегда содержащих примеси других платиновых металлов, рис.117.



Рис.117. Самородки платины

Платина – серовато-белый блестящий металл, тяжелый и тугоплавкий; может прокатываться в тонкие листы до 0,0025 мм и протягиваться в тончайшую проволоку до 0,001 мм. Плотность платины $21,45 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, температура плавления 1769°C .

В химическом отношении платина является наиболее устойчивым металлом. Она не окисляется на воздухе даже при накаливании и, остывая, сохраняет свой цвет. Устойчива к влажной среде. Минеральные кислоты на нее не действуют,



Художественный металл

растворяется в горячей царской водке, при взаимодействии с которой образуется платинохлористоводородная кислота $H_2(PtCl_2)$. Платина хорошо полируется и обладает хорошей отражательной способностью. В чистом виде она очень мягка, поэтому ее легируют для повышения твердости.

Высокопробный платиновый сплав считается классическим ювелирным материалом; пластичность, прочность, износостойкость, игра цвета – эти качества платины всегда привлекали ювелиров. Очень тонкая платиновая проволока используется для изготовления филигранных украшений, тонких цепочек, изящных оправ для колец. Платина нарядна и эффективна в сочетании с драгоценными камнями, особенно с бриллиантами. Из платины изготавливают тонкие ленточные браслеты, а также подвески-пластинки, отличающиеся особой элегантностью и легкостью; она также используется для изделий личного украшения: кольца и перстни, серьги, медальоны, кулоны, булавки, пряжки и т.п., рис.118, 119.



Рис. 118. Усыпанный бриллиантами платиновый браслет работы Картье



Рис.119. Овальная бриллиантовая брошь-кулон с жемчужиной. Платина, золото, бриллианты, жемчужина. Фирма Фаберже (1). Диадема «Русское поле»(2)

Замечательная диадема «Русское поле», массой 600г, основным элементом декора которой составляют колосья пшеницы, выполнена из золота, платины, бриллиантов. Главное украшение – крупный желтый бриллиант (32,52 карата) помещен в центре композиции. рис.119,(2).



Художественный металл

Платиновые сплавы пригодны для всех видов литья и холодной обработки.

Из металлов платиновой группы остановимся только на палладии и родии. Остальные металлы платиновой группы, а именно: осмий, рутений и иридий, в настоящее время в ювелирном деле самостоятельной роли пока не играют.

8.1.4 Палладий – металл серебристо-белого цвета, пластичный, легко прокатывается в фольгу и протягивается в тонкую проволоку. По цвету темнее серебра, но светлее платины. Плотность палладия $\rho=12,02\text{г/см}^3$, температура плавления 1552°C . По своим физическим и химическим свойствам значительно уступает платине: легко растворяется в царской водке и азотной кислоте. В ювелирной промышленности используется как компонент белого золота и для составления ювелирных палладиевых сплавов.



Рис. 120 Ювелирные украшения из палладия со вставками:

1 – 3 перстни, 4 – серьги

Из палладиевых сплавов изготавливаются ювелирные изделия для личного украшения: кольца и перстни, серьги и медальоны, кулоны и цепочки, булавки, пряжки и т.п., рис. 120. Они пригодны для всех видов холодной обработки давлением и резанием, имеют высокие механические свойства, обладают интенсивным белым цветом.

Сравнительные свойства палладия, платины, золота и серебра приведены в табл. 6



Таблица 6
Сравнительные свойства палладия, платины, золота и серебра

	Палладий	Платина	Золото	Серебро
Удельный вес/плотность г/см ³	Чистый – 12,0 950 – 11,5	Чистая – 21,4 950 – 20,7	Чистое – 19,3 18 карат – 16,1 14 карат – 14,6 9 карат – 12,6	Чистое – 10,5 925 – 10,3
Твердость типового сплава	110 - 135	110-135	105-125	60-75
Температура плавления	1350-1600	1710-1780	880-1175	805-890
Металлы, обычно используемые в сплавах.	Рутений Медь Серебро Галлий	Рутений Кобальт Медь Серебро	Серебро Медь Цинк Палладий Никель	Медь
Реакция с Йодом	Чернеет	Не меняет цвет	Белое золото становится коричневым	Желтеет

8.1.5 Родий – не вошел в стандарт как ювелирный металл. Это голубовато- белый металл, напоминающий алюминий, твердый и хрупкий. Имеет высокую отражательную способность. Химически стойкий. Применяется в ювелирном производстве как декоративное и защитное покрытие. Изделия из недрагоценных металлов и серебра, покрытые родием, обладают высокой износостойкостью и отражательной способностью.

8.2 Истории изготовления ювелирных изделий

В разные эпохи ювелиры по-своему относились к природным камням. В классический период развития Греции (с 475г. до н.э.) камни редко украшали изделия из металла, в эпоху эллинизма (323-27гг. до н.э.) для этой цели стали широко применять сердолик, гранаты, изумруды и аметисты наряду с фаянсом и эмалью, рис.121, 122.



Художественный металл



Рис.121. Ожерелье классического (слева) и эллинистического (справа) периодов



Рис.122. Ожерелье эпохи эллинизма

Кроме этого нововведения широкое развитие – особенно при изготовлении серег – получили *филигрань* и *зернь*.

В Средние века камни воспринимались как цветные пятна. В них ценили не яркий блеск, которого в то время не могла дать их неровная поверхность, не высокие качества и чистоту, а главным образом цвет. Не придавалось значения ни тому, что камни часто обладали естественными пороками, снижавшими их



Художественный металл

материальную ценность, ни тому, что они были неправильной формы, неравны, содержали большое количество включений, ни трещинам, ни переменной или бледной окраске. Основное значение имел цвет камня, нужный для украшения того или иного предмета. Камень любили, им любовались, рис.123.



Рис.123. Пара серег VI в. византийской работы, украшена яркими самоцветами: сердоликом, лазуритом и гранатами, а также золотым филигранным узором

Во второй половине XVIII в. широкое распространение получают *алмазы*, после огранки их называют бриллиантами. С XIX в. и до настоящего времени роль драгоценных камней измеряется их денежной стоимостью, их размером, чистотой, игрой сложно ограненной поверхности, рис.124.



Художественный металл



Рис.124. Ожерелье из платины с бриллиантами

Роль оправы камня сводится к тому, чтобы усилить его блеск и цвет, оправка также может испортить впечатление, если неправильно взята ее форма и выбран неподходящий по цвету металл.

8.3 Имитаторы и заменители благородных металлов для ювелирных изделий

8.3.1 Заменители на основе меди. На основе меди разработано большое количество различных сплавов, имитирующих благородные металлы [13]:

Алюминиевая бронза – сплав из 90 частей меди и 10 частей алюминия. Золотисто-желтый, ковкий, поддающийся отливке металл. Английское торговое название – *ауфир (аурал, ауфор)*.

Американское накладное золото – очень тонко позолоченный основной металл, часто томпак.

Батбронза (Bathbronze) – бронза с 6 процентами олова, используется для литья мелких художественно-промышленных изделий. Сплав, пригодный для позолоты.

Батметалл (Batmetall) – сплав, легированный цинком (около 45 процентов), в Англии предпочитают для изготовления столовой посуды.



Художественный металл

Бельгика (Belgica) – сплав с подделанным под платину цветом; составлен, как правило, из 74,5 процента железа, 16,6 процента хрома и 8,9 процента никеля.

Хризокальк, или золотая бронза (*Chrysokalk*) – мягкий, золотого цвета сплав меди (называется также золоченая бронза) для художественных работ и украшений, которые часто золотили. Его составы различны. Наиболее тонкий – французский хризокальк для медалей, монет и т. п. – содержит 95-98 процентов меди и 2-5 процентов цинка. Другие сплавы: 90,5 процента меди, 6,5 процента олова и 3 процента цинка или 90,5 процента меди, 8 процентов цинка и 1,5 процента свинца.

Накладное золото – золоченый материал, основу которого образует сплав меди с золотым покрытием по меньшей мере 8 микрон.

Дюраметалл (Durametall) – немецкое название сплава меди, цинка и алюминия, имеющего золотисто-бронзовую окраску.

Золото «Musiv» – пластинки сульфидного олова SnS_2 с золотым блеском, применяются как золотая бронза для некоторых видов золочения. Преимущество сплава в том, что он не разъедается ни серой, ни сероводородом и не чернеет (как металлический бронзовый порошок).

Орайде (Oreide) – французское золото, сплав золотого цвета для литья художественно-промышленных изделий. Составы сплава различные, например, 80 процентов меди, 15 процентов цинка, 5 процентов олова или 86,13 процента меди, 13 процентов цинка, 0,4 процента олова и 0,6 процента железа.

Оротон (Oroton) – торговое название похожего на томпак сплава.

Пинчбек (Pinchbeek) – английское золото, сплав меди и цинка с 83-93 процентами меди. Этот сплав был разработан лондонским часовщиком Христофором Пинчбеком (1670-1732).

Голдин (Goldin) – в торговом обращении применялось немецкое название для сплава меди и алюминия, который использовался для создания дешевых ювелирных изделий.

Гамильтонметалл (Hamiltonmetall), *хризорин* – сплав 66,7 процента меди и 33,3 процента цинка, окрашен в золотисто-желтый цвет, имеет мелкозернистую структуру и очень хорошо подходит для золочения изделий.

Мангеймское золото – сплав из 83,6 процента меди, 9,4 процента цинка и 7 процентов олова, окрашенный как золото. Изготовленные из этого сплава изделия, как правило, позолочены.



«Мопель»-металл – английское название для сплава из 67 процентов меди, 33 процентов цинка, железа и марганца, он пригоден для изготовления монет, медалей и пр. В США из этого сплава выпускают броши, браслеты, пряжки и пр.

Мозаичное золото – сплав из 66 процентов меди и 34 процентов цинка с оттенком самородного золота.

Платинор – сплав из 57 процентов меди, 18 процентов платины, 10 процентов серебра, 9 процентов никеля, 6 процентов цинка, отличается красивым золотым цветом и используется для изготовления ювелирных изделий.

Платиновая бронза – сплав никеля и олова с небольшим добавлением платины. Хорошо поддается полировке. Его блеск даже в неблагоприятной среде сохраняется относительно долго. Сплав с соединением 90 процентов никеля, 9 процентов олова и 1 процента платины используется для изготовления столовых приборов. Для изделий более высокого качества применяют сплав из 81, 5 процентов никеля, 16 процентов олова, 0,8 процента платины, 1,7 процента серебра.

Сплав «*Splauter*» - сплав с большим содержанием олова, чаще из 90 процентов олова, 8 процентов свинца и 2 процентов меди. Используется для ювелирных украшений, как правило, позолоченных или покрытых медью (коричневой платиной).

Штеллит (Stellite) – сплав хрома и кобальта, похожий по цвету на платину.

8.3.2 Тантал и ниобий. Тантал (Ta) [от имени героя греческой мифологии Танта́ла – лидийский или фригийский царь, обреченный богами на вечные муки (танталовы муки); стоя по горло в воде и видя спускающиеся с дерева плоды, Тантал не мог утолить жажду и голод, так как вода уходила от его губ, а ветвь с плодами отстранялась]. Та – светло-серый с синеватым оттенком металл, тяжелый и тугоплавкий. Плотность $\rho = 16,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$; $t_{\text{пл}} = 2996^\circ\text{C}$. Химически стоек. В ювелирном производстве используется вместо платины. Украшения из тантала начали применяться с 1977г. Использование Ta в ювелирном деле мотивируется его редкостью (стоимость тантала дороже серебра) и его способностью анодироваться (анодирование – электрохимическое оксидирование) при очень высоком напряжении, что дает возможность получить богатые интенсивные тона. Изделия из тантала получают методомковки, так как тантал не паяется и не поддается обычному отжигу и сварке, а полируется только при помощи смеси очень сильных кислот. Украшения из тантала - это, как



Художественный металл

правило, кольцо и ожерелья в виде лепестков, окрашенных в интенсивно зеленый или переливчато - синий цвета. Танталовые украшения создают ощущение тяжести, так как плотность тантала близка к плотности золота ($\rho_{Ta}=16,6$; $\rho_{Au}=19,32$), рис. 125, 126, 127.

Ниобий (Nb) – (назван в честь Ниобы – дочери мифологического Тантала – (близость свойств Nb и Ta) – светло-серый тугоплавкий металл; химически очень стойкий; плотность $\rho=8,57 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$; $t_{пл}=2500^\circ\text{C}$. Украшения из ниобия появились на рынке вместе с танталовыми: кольца, серьги, броши, булавки, кулоны, браслеты ярких радужных расцветок, в которых анодированный ниобий сочетается с хрусталем, серебром, золотом; особой популярностью пользуются серьги, браслеты и кольцо из ниобия, окрашенного в черный цвет, рис. 128.



Рис.125. Montblanc в модели Sport Chronograph Tantalum Automatic. Танталовый корпус с не танталовым безелем из красного золота.
<http://pozolotoff.narod2.ru/tantal/>



Художественный металл



Рис. 126. Перстни. Тантал. Киров



1



2

Рис.127. Реверс медали из серии "История в лицах". Материал - тантал 99,99. Диаметр - 25,3 мм. 2004 г. Стилистика - глубокий рельеф (1). Екатерина Великая. Материал - тантал 99,99. Диаметр - 25,3 мм. 2004 г. Стилистика - глубокий рельеф (2). <http://www.lab-3.ru/medal.html>



1



2

Рис.128. Ювелирные изделия с ниобием (1). Корпус часов из ниобий-титанового сплава (2)



Художественный металл

8.3.3 Сталь и чугун в ювелирных украшениях. Распространенными и модными в XVIII в. украшениями были *стальные* броши с ограненными вставками из мягкой стали, приклепанными к корпусу самого изделия так, что казалось, будто оно усыпано бриллиантами или стразами.

Подобные вещи из граненой стали, сочетавшие в себе одновременно качества металла и камней, носили даже в высшем обществе. Иногда их цена даже превышала стоимость подлинных драгоценностей. Первые изделия из граненой стали были сделаны в Лондоне в 60-е годы XVIII в., впоследствии они распространились по всей Европе. В России наибольшую популярность имели стальные ювелирные изделия тульских мастеров.

После 1769г. богатых французов просили сдавать драгоценности в казну, а вместо них носить украшения из граненой стали. Мода на них сохранилась до конца XIX в. в таких изделиях, как броши, браслеты, тиары и ожерелья, гребни, женские сумочки, рамки и оправы, печати, пуговицы, кольца и заколки для волос.

Еще во времена Римской империи широко пользовались самыми разнообразными пряжками, но особую популярность они приобрели в XVIII в. Ведущий производитель металлических изделий Мэтью Бултон разработал несколько видов металлических пряжек из граненой стали со вставками из специальных фарфоровых дисков. Этот сорт твердого, бисквитного, так называемого «костяного» фарфора называется «веджвуд», по имени его создателя английского керамиста Джозаи Веджвуда, выпустившего первые изделия из него в 1764г., рис.129 (1).



Рис.129. Камень из синего «веджвуда» вставлена в оправу из граненой стали(1). Железная Корона, V в. (2)

Сталь для ювелирных изделий использовали с глубокой древности. Так, в сокровищнице базилики Св. Иоанна Крестителя в итальянском городе Монце хранится знаменитая Железная Корона, рис.129 (2). Железная Корона – позднеантичная (ранневизантийская) диадема, у которой внутренний железный обруч (ободок), скрепляющий шесть ее золотых пластин, изготовлен из гвоздя (одного из трех) распятия Иисуса Христа.

Великий ювелир Фаберже неоднократно использовал сталь для своих изделий. Таким было военное пасхальное яйцо 1916г., а на рис.123 (1) показана замечательная стальная сигаретница с золотыми накладками.



1



2

Рис.123. Стальная сигаретница украшена золотыми рокальными накладками. Фирма Фаберже, мастер Михаил Перхин. Санкт-Петербург, посл. четв. XIX в., проба 56 (1). Рамка с фотографией. Нач. XX в. Россия. Касли, Чугун. Литье. Ростовский-на-Дону краеведческий музей

В начале XIX в. чугун использовался для производства изящных ажурных, узорчатых ювелирных изделий. Первой фабрикой по их изготовлению стала Берлинская императорская фабрика, основанная в 1804 г. Именно на ней создана большая часть ювелирных украшений, произведенных в Берлине между 1813 и 1815 гг. В то время Германия остро нуждалась в золоте и серебре для ведения войн против наполеоновской Франции, в связи с чем была проведена кампания по сбору драгоценных металлов у населения. В обмен на изделия из драгоценных металлов государство предлагало простые железные украшения, призывая людей из патриотических побуждений расстаться с золотом и серебром. На лицевой стороне таких предметов делалась надпись «Gold gab ich für Eisen» («Я отдал золото за железо»), а на обороте изображался портрет Фридриха Вильгельма III Прусского. Производство чугунных брошей, ожерелий, браслетов, вееров, гребней и других подобных украшений продолжалось также до конца XIX в.

Производство ювелирных изделий из чугуна достигло своего пика между 1813 и 1815 годами, когда принцесса Марианна Прусская обратилась ко всем женщинам Пруссии, отдать свои золотые украшения для финансирования восстания против Наполеона во время Освободительной войны, в обмен на



Художественный металл

брошь из железа или кольцо с надписью "Я отдала золото за железо" (или с надписью «для благосостояния нашей Родины», или с портретом Фридриха-Вильгельма III Прусского на обороте). Именно на ней создана большая часть ювелирных украшений, произведенных в Берлине между 1813 и 1815 гг. В то время Германия остро нуждалась в золоте и серебре для ведения войн против наполеоновской Франции, в связи с чем была проведена кампания по сбору драгоценных металлов у населения, рис. 124, 125.



Рис.124. Железное обручальное кольцо с надписью «Я сдала золото за железо»



Рис.125. Медаль «Я отдал золото за железо» (1,2); Крест с портретом Фридриха Вильгельма III Прусского, 1813f.jpg (3) Приведенные выше чугунные ювелирные изделия взяты с сайта: <http://bellezza-storia.livejournal.com/63087.html>

В России также имело место производство чугунных, удивительных по сложности и мастерству изготовления ювелирных изделий.

Стальные ювелирные изделия вновь входят в моду.

Мода на стальные изделия изначально пошла из Англии во Францию, а потом дошла и до Российской Империи. Во времена правления Екатерины II главным изготовителем стальных украшений был тульский завод. Это был мир стальных цепочек, колец, колец, сережек и был заброшен в середине XIX-го века, и только в конце 90-х годов 20-го столетия в Италии ювелиры снова вспомнили об этом незаслуженно забытом металле. Ювелирная сталь с вольфрамовым или титановым напылением обеспечит



Художественный металл

вашему изделию стойкость к царапинам, извечную красоту и пожизненную гарантию.

Современная мода отличается абсолютной вольностью и индивидуальностью. Ювелирные украшения из стали со вкусом свободы и независимости вытесняют однообразные предсказуемые элегантные украшения из золота. К тому же, украшения из стали подходят не только женщинам, но и мужчинам, подчеркивая их индивидуальность, мужской стиль и безупречный вкус. Из стали делают все – серьги, кулоны, кольца, браслеты, цепочки, к тому же нередко стальные копии ювелирных брендов (причем, смотрятся они не хуже), рис. 126. Дизайнерской фантазии нет границ – с помощью стали ювелиры превращают в жизнь многие свои задумки, сочетая металл с каучуком, с деревом, покрывая его эмалью различных цветов, делая вставки из силикона, создавая необычайные композиции, формы, украшая всё это орнаментальной гравировкой.



1



2

Рисунок 126. Стальная подвеска (1) и браслет из стали и титана (2)