

# Листая старые страницы

## ОБРАБОТКА СОЛНЕЧНОГО ЧУДА



*Балтийское море — седое, холодное, не слишком ласковое на вид — щедро и дружелюбно, как никакое другое в мире. Только его волны выносят на берег чудесный теплый камень янтарь, вот уже тысячи лет радующий человека своей неповторимой красотой, нет людей, равнодушных к этому солнечному камню. Его и сейчас дарят в знак дружбы и искренних пожеланий счастья. «Самым замечательным камнем древности, начиная с третьего тысячелетия до нашей эры. был янтарь, который сверкающим самоцветом проходит через века и народы до наших дней», — писал известный минералог А. Е. Ферсман.*

Природа щедро наделила янтарь удивительными свойствами. Его золотистые кусочки ласкают глаз мягким светом, притягивая почти осязательным теплом. Когда берешь их в руки, они удивляют неожиданной легкостью, очаровывают неповторимой причудливостью внутреннего рисунка и светонесущей цветовой гаммой. Янтарь воспринимается не только как окаменевшая смола могучих сосен, миллионы лет назад произраставших на земле, но и как спрессованная энергия солнечных лучей тех непостижимо далеких времен.

Может быть, поэтому янтарь напоминает о лесе и солнце. «Нельзя отрицать прелесть хорошего куска янтаря для нашего глаза и осязания». — писал знаток камня А. Фалькерзам. пытаюсь объяснить природу его воздействия на человека. — «Прикосновение к нему очень приятно и, несомненно, является одной из главных причин того, что он нам нравится». Однако с давних пор янтарь привлекал людей не только своим загадочным происхождением и необыкновенными свойствами, но и сравнительной легкостью обработки. Природа как будто позаботилась о том, чтобы этот материал не противился рукам человека, оценившего его красоту.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЯНТАРЯ

Янтарь интересует ученых давно. Как свидетельствуют письменные памятники древности и средневековья, наибольший интерес в течение многих веков вызывала тайна его происхождения.

Поэтические версии возникновения этого камня мы находим уже в мифах Софокла и Эсхила. Софокл считал, что янтарь образовался из слез птиц, оплакивавших древнего героя Мелеагра. Янтарь у Эсхила — это слезы Гелиад сестер Фаэтона и дочерей Солнца-Гелиоса, горевавших по погибшему брату и превратившихся в тополя. Примечательно, что при всех домыслах у того и у другого автора янтарь ассоциируется со слезами, поскольку была подмечена каплевидная форма некоторых его кусков. А в мифе о Фаэтоне даже содержится намек на его растительное происхождение.

Наиболее полные и систематизированные античные сведения о янтаре мы находим в «Естественной истории» Плиния Старшего (23-79 гг. н. э.). Он обобщил данные из трудов около 30 авторов, оставшихся для нас неизвестными. Приведя абсолютно фантастические воззрения своих предшественников на происхождение янтара и показав их полную несостоятельность, Плиний вполне определенно говорит о его растительном происхождении. Он считает, что янтарь образуется из жидкой живицы хвойных деревьев, которая со временем затвердевает, попадая в волны прибоя. В качестве доказательства Плиний указывает на такие свойства янтара, как способность издавать запах живицы при трении и гореть коптящим пламенем, подобно сосновому осмолу, а также на наличие в нем мелких насекомых.

После Плиния происхождение янтара пытались объяснить Г. Агрикола в середине XVI века. М.В. Ломоносов и Ф.С. Бокк в XVIII веке. Й.Ф. Йоон в 1816 году. Какие же доказательства к настоящему времени наиболее убедительны? Прежде всего, находки янтара в стволах ископаемых деревьев. Есть и косвенные доказательства: его куски (капли, сосульки, натеки и другие) похожи по форме на куски смол копалоносных деревьев в современных тропических лесах. Нередко встречается янтарь с остатками коры, отпечатками древесины и листьев, со всякого рода растительными включениями: иголками хвойных деревьев, обломанными веточками туи и даже цветками пальмы. Изучение микроструктуры древесины, встречающейся в янтаре, позволило ученым прийти к заключению, что его производили хвойные деревья. Растительные включения дают возможность узнать, какие еще деревья произрастали в «янтарном» лесу, и представить его облик. Еще чаще, чем растительные остатки, в ископаемых смолах встречаются насекомые (так называемые инклюзы). Наш балтийский янтарь, или сукцинит, по обилию и изученности подобных находок стоит вне всякой конкуренции. В начале XX века было подсчитано, что на 18 тонн прозрачного янтара приходится в среднем 1.5 тонны янтара с инклюзами. Консистенция смолы была настолько жидкой, что в ней сохранились даже тончайшие, измеряемые микронами, органы насекомых, несмотря на то, что с момента их гибели прошло уже около 40 млн. лет.

## МОЙ ПУТЬ К ЯНТАРЮ

С детства я, как всякий нормальный мальчишка, мечтал о море. Это было далекое, довоенное время. Затем была война, и я, 15-летний подросток, два года проработал на заводе. Позже была служба в армии, учеба и работа, но мечта не оставляла меня, так что даже после демобилизации я носил тельняшку. И вот после окончания института по специальности «инженер-электромеханик по системам управления ракетами» я начал работать в Ленинграде на судостроительном заводе, который строил крейсера, эсминцы и противолодочные корабли.

Первый крейсер, построенный в 1963 году, проходил испытания на Балтийском море и базировался на янтарном берегу в городе Балтийске (бывшем Пиллау) Калининградской области. Дело было летом, и, выйдя на пляж, мы с товарищами нашли а песке небольшие

кусочки янтаря размером 2-3 см. Из одного я сделал жене кулон. Через некоторое время она попросила добавить к нему серьги. Дальше — больше: я начал мастерить броши, кольца, перстни. Иногда знакомые уговаривали изготовить что-нибудь для подарка, ведь в то время янтарные изделия в магазинах были редкостью.

Чтобы добывать янтарь, приходилось изощряться. Иногда удавалось попасть на берег моря осенью или зимой после шторма, когда ветер стихал, а волны не более полуметра подтягивали к берегу большое количество мусора и янтаря. Там я и собирал самоцветы. Это были удивительной красоты куски — от светло-желтого, солнечного до зеленоватого и черного, а иногда и голубого. Можно было купить янтарь и у других собирателей, сак правило, местных жителей, лучше знавших, когда камень окажется на берегу. К тому же у них были сачки и гидрокостюмы, чтобы заходить в холодную зимнюю воду на глубину до полутора метров. Сбором занималась обычно бригада: один или два человека орудовали сачками в воде, а еще несколько на берегу выбирали самоцвет из кучи мусора.

Любители доставали янтарь и в поселке Янтарный Калининградской области — у труб, из которых вода с обогатительной фабрики льется в море. Образцы искали на берегу, около труб, и в море, у берега. На мелководье в тихую погоду ходили в резиновых сапогах и в углублениях дна часто находили даже крупные куски янтаря, которые не улавливались на фабрике. Сброс воды из труб охранялся милицией, но не строго, и надо было выбирать моменты, когда охрана отлучалась. Янтарь в то время можно было купить и на промтоварном рынке города Калининграда. Таким образом, у любителей появлялся прекрасный материал для изготовления изделий и сувениров.

В 1984 году волею случая мы с женой посетили Московский биологический музей имени К.А.Тимирязева, где в то время проходила очередная выставка частных коллекций камня. Впервые в жизни я увидел, на что способны душа и руки человека. Я, всю жизнь посвятивший производству оружия, был поражен возможностями человеческой фантазии. На выставке познакомился с ее участниками, и они пригласили меня в следующем году присоединиться к ним. Тогда же меня приняли в Московское общество любителей камня, бессменный председатель которого Анатолий Николаевич Коробков — великолепный коллекционер, наставник и мастер. С тех пор я регулярно участвую в выставках «Удивительное в камне». Они ежегодно проводятся в биологическом музее имени К.А.Тимирязева, расположенном на Малой Грузинской улице, в доме № 15. Выставки обязывали каждый раз придумывать что-то новое, оригинальное. Так в моей коллекции появились колье, янтарная роза, пчелки, грибочки, ежики, яхта и много других образцов из разных сортов янтаря.

### **ЯНТАРЬ НА ФАБРИКЕ**

На фабриках после обогащения и очистки янтарь поступает на сортировку, где в зависимости от размера и степени загрязненности его распределяют на несколько групп, сортов и классов. Почти 90% добытого камня составляют мелкие камушки, которые не годятся для изделий. Они идут на переработку: незагрязненные и относительно крупные (примерно третья часть) — на прессование, остальные — на химическую переработку.

Янтарь, в отличие от других похожих на него смол, очень термоустойчив. Он плавится в интервале от 315 до 350°C. При нагревании без доступа воздуха и температуре 140-150°C янтарь становится пластичным. Это свойство легло в основу двух процессов его обработки — каления и прессования. Первый позволяет превращать замутненный янтарь в прозрачный, а второй дает возможность из мелких кусков, непригодных для изготовления ювелирных изделий, получать крупные заготовки различной формы.

Процесс химической переработки янтаря сводится, по сути дела, к его сухой перегонке. При нагревании одновременно с плавлением происходят химические реакции — разложение

высокомолекулярных соединений и образование более простых веществ. Чем дольше длится нагревание и выше температура, тем проще состав получающихся при этом продуктов. Если прекратить нагревание в тот момент, когда янтарь расплавился, то можно получить около 60% легкоплавкой и легкорастворимой канифоли, из которой изготавливается ценный янтарный лак. При этом получают свободная янтарная кислота и своеобразно пахнущее янтарное масло. Выделяются также газы, в том числе сероводород. Если продолжать нагревание после расплавления янтаря, то новообразованные легкорастворимые смолы переходят в масла и газы, а в остатке образуется небольшое количество кокса. Янтарное масло используется в основном для изготовления лаков, так же как плавленный янтарь и янтарная канифоль.

Широкое применение в медицине и фармацевтической промышленности находят янтарная кислота и ее соли, из которых изготавливают различные медикаменты. Янтарную кислоту применяют также при выделке кожи и в ветеринарии как стимулятор обмена веществ у животных.

Подбирая различный по оттенкам и степени замутненности естественный янтарь и добавляя в него красители, обрабатывая его при особом режиме температуры и давления, получают различный по окраске и структуре продукт. Лучшие сорта прессованного янтаря с большим трудом можно отличить от натурального. Прессованный камень используют главным образом для изготовления украшений, однако небольшая его часть, около 10%, идет в промышленность для производства изоляторов. Путем «просветляющего кипячения» в сурепном масле янтарь можно облагородить, повысив его прозрачность.

Наиболее ценный ювелирно-поделочный камень — балтийский янтарь сукцинит. По цвету, прозрачности и художественным особенностям его подразделяют на следующие категории:

1. прозрачный — различных оттенков, желтый и бесцветный;
2. дымчатый — слегка мутноватый с прозрачными участками;
3. бастард — восково-желтый, просвечивающий;
4. костяной — непрозрачный, цвета слоновой кости;
5. пенистый — светлый, непрозрачный, мелкопористый, наиболее вязкий и высокодекоративный.

В одном куске янтаря иногда сочетаются все его виды, при этом переход между ними бывает плавным или резким.

### **ОБРАБОТКА ЯНТАРЯ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ**

Сукцинит можно легко плавить, обтачивать, сверлить и полировать. Его иногда облагораживают: кипятят в растительном масле и подкрашивают растворенным в нем красителем, а также прокаливают на воздухе.

В домашних условиях любители и почитатели янтаря обрабатывают его вручную доступными любому человеку способами.

Выбрав подходящий кусок, нужно решить, что из него сделать, и внимательно осмотреть — нет ли изъянов. Обычно это трещины, снижающие качество изделий. Желательно также исследовать янтарь на просвет, например перед настольной лампой. В этом случае можно увидеть внутренние трещины, скрытые коркой.

Далее кусок размечают на части — заготовки для изделий — и распиливают. Для этого годится любая ножовка, желательно — по металлу, с мелким зубом. Пилить лучше по трещинам, чтобы уменьшить количество отходов. Кусок янтаря можно закрепить в тисках, подложив картон или ткань, или держать в руке. Годится для распиловки и обычное камнерезное оборудование, то есть станок с алмазным диском. Иногда на нем производят также грубую обработку заготовки,

то есть придают ей общую форму будущего изделия. Если же камень распиливают ножовкой, то придать ему нужные очертания можно кусачками, откусывая небольшие фрагменты. Затем вооружаемся драчевым напильником с достаточно крупной насечкой и, опиливая кусок янтаря, придаем ему законченную форму. Удалить царапины поможет сначала надфиль, а затем наждачная шкурка средней зернистости.

Наконец, нужно отполировать изделие. Для этого проще всего нанести на хлопчатобумажную ткань зубную пасту или водную взвесь зубного порошка с консистенцией сметаны и тереть об нее изделие, пока его поверхность не станет гладкой. Процесс полировки можно механизировать. Для этого берут электромотор с оборотами от 1000 до 2000 в минуту, на вал которого установлена шайба из хлопчатобумажной ткани диаметром от 100 до 200 мм и толщиной 10-15 мм. Шайбу обычно составляют из кружков ткани, сшитых вместе от трех до пяти штук. Для этого метода необходимо приготовить пасту, которой смазывают шайбу, не останавливая мотор, в процессе обработки.

Готовим пасту так: в железной консервной баночке, например от рыбы, на малом огне, а еще лучше — на рассекателе расплавим четверть стеариновой свечки. Она должна занять не более трети банки. Далее при размешивании нужно насыпать в расплавленный стеарин зубной порошок и довести смесь до консистенции жидкой сметаны. Полученный раствор выливаем в заранее подготовленную форму из пищевой фольги или шоколадной обертки. Ее размер — примерно 4x8 см, высота 1,5-2 см. Таким бруском удобно смазывать вращающуюся шайбу при полировке.

В домашних условиях изделия из янтаря можно обрабатывать термически. Один из методов — кипячение в сурепном или любом другом растительном масле. На медленном огне, постепенно увеличивая нагрев, нужно довести масло до слабого кипения. Затем его наливают в консервную баночку, на дне которой лежит несколько слоев марли, а на ней — несколько отполированных изделий. Янтарь берет прозрачный или слегка облачный, но с прозрачными участками. В процессе кипячения в нем появляются мелкие трещинки, которые украшают изделие изнутри и выглядят как круглые тонкие блестки, количество которых зависит от времени кипячения. Облачность из янтаря исчезает не всегда, и в этом случае получаются очень красивые образцы.

Еще один способ термообработки: сухое прокаливание готовых и отполированных образцов прозрачного или облачного янтаря. Для этого берут большую жестяную банку или металлическую кастрюльку высотой от 8 до 10 см. В нее на 3-4 см насыпают промытый и просеянный речной песок, накрывают его листом асбеста, а на асбест рядом, но не вплотную кладут янтарь. Сверху сосуд закрывают куском огнеупорного стекла, например от духовки бытовой газовой плиты. Все это ставят на малый огонь газовой плиты примерно на десять минут, чтобы янтарь прогревался постепенно. Затем нагрев увеличивают и за 30-40 минут доводят до максимального. Если прокаливают куски более 4-5 см, то слишком сильно нагревать не нужно, лучше пусть процесс займет больше времени.



Контроль каления производят на глаз. В прозрачном янтаре постепенно появляются такие же блестки, как и при кипячении, круглые и тонкие, расположенные под разными углами. При постепенном повышении температуры нагрева нижняя сторона янтаря окрашивается сначала в розовый цвет, а затем в более интенсивный, и со временем окраска может стать темно-бордовой, почти черной. В это же время внутри куса появляются все новые блестки, количество которых предсказать невозможно. Иногда их единицы, а в других образцах они заполняют весь объем, так что

нижняя плоскость изделия не видна. В процессе каления решают, когда остановиться. Очень красивые образцы получаются, если на бордовом фоне, не слишком темном, появляются круглые, тонкие блестки, отсвечивающие серебристым цветом, причем на них просматриваются радиальные, тонкие полоски, похожие на лучики.

После каления, как и после кипячения, необходимо на полтора-два часа оставить изделия или куски янтаря в сосуде, где происходила термообработка. Из-за низкой теплопроводности они остывают медленно, и, если температура резко понизится, они растрескаются. Для окончательной отделки изделия повторно обрабатывают надфилем и шкуркой, а затем полируют.

При изготовлении изделий из янтаря часто приходится сверлить его и клеить, хотя бы для того, чтобы надежно закрепить фурнитуру. Учитывая хрупкость и вязкость материала, желательнее применять зубные твердосплавные боры. Наилучший вариант — это использование бормашинки, применяемой в стоматологической практике, но можно сверлить и электрической дрелью, зажатой в настольные тиски. В обоих случаях образец янтаря держат в руке и, постепенно, миллиметр за миллиметром, освобождая отверстие от стружки, проходят отверстие на необходимую глубину. Надежно закрепить фурнитуру поможет эпоксидная смола, которую нужно смешивать с отвердителем в соотношении 6:1 или 8:1. Смазав отверстия клеем и установив фурнитуру, изделие располагают под настольной лампой мощностью около 100 Вт, на расстоянии 10-15 см для лучшей полимеризации смолы и увеличения прочности соединения. Можно использовать и другие клеи.

### **КАК ОТЛИЧИТЬ ЯНТАРЬ ОТ ПОДДЕЛОК**

В XIX веке спрос на янтарь был небольшим, пока фирма «Стантиен энд Беккер», организованная купцами из Клайпеды, не произвела переворот в торговле изделиями из этого камня. Она сыграла не только на красоте самоцвета, но и на людской слабости. Вильгельм Стантиен и Морис Беккер организовали изготовление и продажу мундштуков трубок и других курительных принадлежностей. Это привело к росту цен на янтарь, и в конце 70-х годов начали появляться подделки, имитации, а также новые технологии переработки самоцвета. Некоторые из них были защищены патентами. Вот несколько примеров.

1879 г. — Е.Шрадер и О.Думке (Германия) запатентовали метод и аппаратуру для плавления янтаря. К янтарной крошке добавлялась сосновая живица, и все расплавлялось перегретым паром.

1884 г. — Е.Ханаусек (Германия) научился окрашивать янтарь растворимыми в масле красителями естественного происхождения (драконовой кровью, ализарином, пурпурином, индиго). Для этого камень нагревали в масле с добавлением красителя до 150-200°C.

1887 г. — Дж.Карпелес (Англия) усовершенствовал процесс и метод прессования янтарной стружки. Р.Клебс из Кенигсберга опубликовал статью «Об окраске янтаря и его имитациях».

1889 г. — Г.Вайсе. А.Эркман (Германия) выпустили труд «Об оптических свойствах натурального и поддельного янтаря». В нем было описано, как отличить природный янтарь от прессованного по двойному лучепреломлению.

1891 г. — Х.Бек (Англия) улучшил метод отверждения природных смол - заменителей копала и янтаря. К смоле добавляли спирт, глицерин, фенол, сахар и оксиды металлов.

1892 г. — П. Халлер (Германия) изобрел новый метод имитации янтаря: «Изделия из кости приобретают облик янтаря, если их кипятить в масле с добавлением двуххромовокислого калия, пока масло не начнет пениться».

1897 г. — П.Даме (Германия) опубликовал заметки, в которых описаны методы осветления янтаря с применением рапсового масла и песчаной бани.

1898 г. — Он же сообщил о старинном методе искусственного «глушения» сукцинита кипячением в соляном растворе.

1899 г. — Х. Конвенц (Германия) получил патент на искусственно окрашенный прессованный янтарь красного, синего, светло-зеленого и золотистого цвета.

В 1881 году в Вене появилась так называемая имитация Шпиллера, или амброид. Это был прессованный янтарь, который отличался от природного рядом особенностей, в частности удлинненными, а не округлыми пузырьками воздуха. Кроме того, у прессованного янтаря граница между прозрачной и замутненной зонами была перистой. Специалисты отмечали также, что «на стыке мутных и прозрачных зон в проходящем свете наблюдается желтовато-красная окраска, которая на темном фоне в отраженном свете становится синей». Различить их можно было и с помощью полярископа, который показывал у прессованного янтаря характерные интерференционные фигуры.

Для имитации янтаря до наступления «пластмассового века» использовал и также ископаемые или затвердевшие смолы: копал, каури, даммар. Впрочем, иногда из них делали сувениры, не собираясь никого обманывать.

Отличить такие поделки от янтарных несложно. Если капнуть эфиром или спиртом на поверхность застывших современных смол, она размягчается и становится липкой, и в этом месте палец оставляет отпечаток. Копал под воздействием эфира и спирта, а также если его сильно потереть и при обработке, начинает испускать сильный запах хвойных деревьев, не свойственный янтарю. Янтарь дает гораздо более тонкий аромат.

Со временем поверхность изделий из копала растрескивается, на ней образуются трещины, а затем мелкие, тонкие белые чешуйки, которые затем осыпаются, подобно перхоти. На янтаре волосные трещины обычно идут только вглубь материала и не образуют чешуек.

Химики-полимерщики внесли свой вклад в создание имитаций янтаря. Для этого они использовали самые разные пластмассы: нитроцеллюлозу, ацетат целлюлозы, фенолформальдегидные смолы, аминоформальдегидные смолы, полистирол, полиметилметакрилат, полиэфир, эпоксидные смолы, а также белок казеин.

У большинства пластмасс (в том числе у всех довоенных) плотность больше, чем у янтаря (у самоцвета в среднем  $1,08 \text{ г/см}^3$ ). Иногда для проверки достаточно опустить образец в раствор поваренной соли с концентрацией 10 чайных ложек на 250 мл воды. Отличить таким способом янтарь от копала (плотность около  $1,06 \text{ г/см}^3$ ) не удается.



*Эту красивую поделку из пластмассы нельзя назвать имитацией янтаря. Морские улитки и заезды не ползали в янтарном лесу*

Порой распознать янтарь среди похожих на него материалов помогает определение твердости. Нет смысла делать это, царапая образец иглой — так невозможно определить небольшие различия в твердости. Лучше соскрести немного вещества лезвием ножа или бритвы. Если оно

не очень острое, то янтарь и копал дают мелкую крошку, а имитации из пластмассы чаще всего — закрученную стружку. Большинство ископаемых смол, в отличие от синтетических материалов, легко истирается в порошок.

Очень эффективно исследование мелких кусочков или стружки материала изделия. Это позволяет отличить янтарь от пластмассы, а иногда — установить тип пластмассы. Во многих книгах советуют проверять материал, втыкая в него раскаленный конец иглы. Янтарь при этом расплавится, но также ведут себя смолы и некоторые пластмассы, так что этот способ годится не всегда. Лучше взять из незаметного места небольшой кусочек материала и сжечь в открытом пламени или нагреть в пробирке. При этом запах получается более концентрированным, а стенки пробирки уберегут от раскаленных кусочков пластмассы, если она при нагревании «выстрелит».

В сложных случаях приходится прибегать к инструментальным физическим методам. Самый информативный и часто используемый — инфракрасная спектрофотометрия. Иногда применяют и другие: тонкослойную хроматографию, масс-спектрометрию, дифференциальный термический анализ, эмиссионную спектроскопию, нейтронно-активационный анализ, дифракцию рентгеновских лучей.

Автор помещенной выше статьи утверждает, что опытный человек всегда определит янтарь при обработке по его механическим свойствам: в отличие от пластмассы, он не налипает на бор. Кроме того, у добытого из морской воды янтаря обычно бывает характерная корка. И еще один признак: в каленом янтаре блестки светлые, а в эпоксидной смоле коричневые.

*По материалам книги Э.Фракей  
«Янтарь». М.: Мир, 1990.*