

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
Серия «Планета Земля и Вселенная»

Ю. В. НИКИТИН

**ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ
И ИХ ОБРАБОТКА**

РАСКРОЙТЕ КРАСОТУ КАМНЯ



Ленинград
«НАУКА»
Ленинградское отделение
1979

В книге рассказывается о поделочном камне и его роли в декоративно-прикладном искусстве. Описываются свойства, характерные особенности, генезис и месторождения ряда наиболее распространенных в нашей стране поделочных камней (яшмы, родонита, кварца, полевых шпатов, нефрита, лазурита, малахита, мраморов и др.). Читатель знакомится с известнейшими камнерезными изделиями, созданными руками талантливых мастеров на гранитных фабриках дореволюционной России и в советское время. Излагаются некоторые способы обработки камня (резка, шлифовка, полировка). Указываются необходимые материалы, оборудование, станки, с помощью которых камнерез-любитель может изготовить несложные камнерезные изделия типа столешниц, шкатулок, вазочек, стенных тарелок, светильников, витражей и др. Книга предназначена для любителей камня, желающих заниматься изготовлением поделок из каменного материала. Лит. — 37 назв., ил. — 37.

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук А. Н. КАЗАКОВ

Щедрой рукой разбросала природа по горам Урала, степям Казахстана, ущельям Памира и сибирской тайге цветные камни, красота которых не подвластна времени. Яркость их окраски, замысловатость узоров, разнообразие линий, волшебные переливы света и сияние внутреннего огня — все это давно привлекает внимание любителей камня. Многие собиратели коллекций минералов и горных пород ограничиваются лишь их шлифовкой и полировкой, что действительно полнее раскрывает красоту камня и он выглядит наряднее, красочнее и богаче. Но стоит, затратив немного труда, проявить изобретательность и фантазию, как камень заживет новой жизнью. Сердолик заблестит золотистым цветом в нежных лепестках вазочки, а родонит, амазонит и кварцит, встав рядом в пестром рисунке витража, создадут целый каскад радужных огней. А как эффектно мозаичная столешница, которую вы составите из своих находок и, глядя на нее, будете вспоминать путешествия по горным тропам и долинам рек в поисках камня. Сколько очарования таится в миниатюрах из живописной яшмы, где художница-природа запечатлела таинственный сюжет, разгадка которого надолго займет ваше воображение.

В наш век стандартов и машинного производства особенно радостна встреча с изделиями ручного труда, в которых воплощены не только мастерство, но и творческая личность автора. Мы хотим напомнить молодому поколению прекрасные слова академика А. Е. Ферсмана о том, что умение воплотить в камне определенную идею, связать художественную мысль с задачами предмета или изделия — все это имеет громадное значение для психологии человека, его настроения, самочувствия, работоспособности.

Хочется надеяться, что эта книга поможет любителям камня увлечься камнерезным искусством и самим стать творцами прекрасного.

САМОЦВЕТЫ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Шире, смелее дорогу камню в науку и технику, в искусство, архитектуру и в самую жизнь — жизнь яркую, красочную, полную труда и творчества.

А. Е. Ферман

Драгоценные и поделочные камни восхищали человека и возбуждали его интерес еще в глубокой древности. Особо красивые камни, твердые и прозрачные, редко встречающиеся в природе, стали называться драгоценными и цениться как украшения, а удивительная и загадочная игра света в камне породила суеверия и легенды.

Непрозрачные или просвечивающие в тонких срезах камни, обладающие яркой окраской и привлекающие внимание разнообразием рисунков или затейливостью узоров, а также сильными блеском, который они приобретали в результате полировки, ценились несколько ниже драгоценных. Эти минералы или минеральные агрегаты, используемые для вставок в ювелирные изделия, амулеты и художественные камнерезные изделия, стали называться поделочными камнями.

Крупные монолиты поделочного камня, состоящего из непрозрачных минералов или горных пород, издавна применялись для отделки или облицовки памятников, дворцов, соборов и других архитектурных сооружений. Их иногда называли облицовочными камнями.

В настоящее время самоцветы подразделяют на три группы:

1) ювелирные (драгоценные камни); 2) ювелирно-поделочные камни; 3) поделочные камни.

В этой книге будут рассматриваться только последние две группы, хотя следует сразу же оговориться, что четкой границы между второй и третьей группами провести не удастся. Часто тот или иной цветной камень в зависимости от яркости его окраски, прозрачности, степени дефектности, текстуры, красоты рисунка может быть отнесен к ювелирно-поделочным или поделочным камням.

Следует упомянуть, что многие из поделочных камней обладают ценными техническими качествами и находят применение в различных отраслях промышленности.

Ювелирно-поделочные и поделочные камни — это минералы или горные породы различной твердости, обладающие устойчивой окраской, часто с причудливыми рисунками, напоминающими вкрапления и пятна, чередующиеся ленты и полосы, раздувающиеся струи, кружевные узоры, орнаментальную живопись, а часто и пейзажи. Окраска — один из самых отличительных признаков поделочного камня — определяется у одних минералов химическим составом, у других — внутренним строением, а порой и примесями «посторонних» элементов. Цветовая «игра» или переливы обуславливаются тонкой структурой минерала, вызывающей рассеяние или интерференцию света.

Огромное значение для поделочных камней имеет степень их сопротивления механическому воздействию, т. е. твердость. Именно твердость предохраняет каменное изделие от потери полировки в процессе его длительного употребления. Наилучшую, так называемую зеркальную полировку принимают твердые камни, обладающие мелкозернистой или скрытокристаллической структурой. Чем тверже поделочный камень, тем ценнее изготовленное из него изделие, так как оно длительнее сохраняет зеркальную поверхность.

Австрийский минералог Ф. Моос в начале XIX в. предложил выражать твердость минералов по десятибалльной шкале.

Минерал	Твердость	Минерал	Твердость	Минерал	Твердость
Тальк	1	Флюорит	4	Кварц	7
Гипс	2	Апатит	5	Топаз	8
Кальцит	3	Ортоклаз	6	Корунд	9
				Алмаз	10

Каждый последующий минерал оставляет при царапании черту на предыдущем. Для определения твердости минерала в быходной практике могут быть использованы такие предметы, как медная монета (твердость 3—3,5), стекло (твердость 5), стальная игла (твердость 5,5—6), а для очень мягких минералов даже ноготь (твердость 2,5). Поделочные камни, за исключением карбонатов, химически устойчивы.

Для оценки качества поделочных камней важно знать их структуру, просвечиваемость, излом, спайность, а также

степень хрупкости. В зависимости от назначения поверхностям облицовочных камней придают различный характер, например рельефный, тесаный (бучардированный), шлифованный, полированный. Для того чтобы выявить цвет, рисунок или детали строения поделочных камней при просмотре, их смачивают водой, однако лишь шлифовка и полировка дают возможность полностью раскрыть внутреннюю гармонию и красоту цветного камня. Более грубая фактура делает поверхность камня светлее, чем она становится после полировки.

Любителю камня при отборе материала для изготовления поделок нужно иметь представление о такой классификации поделочных камней, которая отражает возможность их наилучшего практического использования. Такому требованию, по нашему мнению, отвечает классификация, предложенная А. И. Цюрупой (Драгоценные камни. . ., 1973).

В основу этой весьма подробной классификации наряду с литературными данными положен большой опыт изучения ее автором декоративных и технологических свойств более ста наименований минералов и горных пород с 266 месторождений СССР.

КЛАССИФИКАЦИЯ САМОЦВЕТОВ ПО А. И. ЦЮРУПЕ

Тип 1 — ювелирные камни.

Подтип 1-1 — прозрачные (ограночные) камни. Камню придается правильная фасеточная огранка, которая подбирается так, чтобы обеспечить максимальную игру света и блеска. Для камней этого типа применяют и кабошонирование.

Группа 1-1-1. Алмаз. Твердость 10. Обрабатывается только алмазом. В изделиях вечен.

Группа 1-1-2. Твердость выше 7. Обрабатывается карборундом. К этой группе относятся разновидности корунда, берилла, турмалина, граната, хризоберилл, шпинель, кварц, топаз, эвклаз, фенакит, пирокс, кордиерит, андалузит, ставролит.

Группа 1-1-3. Твердость от 5 до 7. При постоянной носке в течение нескольких лет полировка тускнеет из-за случайных повреждений. Разновидности сподумена, хризолит, кианит, диоптаз, хромдиопсид, апатит, аксинит, скаполит, данбурит, касситерит, актинолит, зеленый обсидиан, томсонит.

Группа 1-1-4. Твердость меньше 5, по отношению к стеклу нестойкие. С течением времени полировка тускнеет, «заваливаются» (округляются) ребра. К этой группе относятся флюорит, цинкит, псеудит, сфалерит.

Подтип 1-2 — непрозрачные сверкающие (псевдоограночные) камни. Характерен сильный блеск, применяется огранка фасетом, используются поверхностные эффекты, кабошоны, инталии.

Группа 1-2-1. Однородные камни — гематит-красавик, шприт, кобальтин.

Группа 1-2-2. Рисуночтатые камни, сложенные минералами с разным показателем преломления, создающими рисунок. К ним относятся «черный малахит», гематит-гётитовая стеклянная голова.

Подтип 1-3 — просвечивающие камни с внутренними декоративными эффектами, с яркой окраской и наличием рисунка или без него.

Группа 1-3-1. Ярко окрашенные камни, используемые в кабошонах: сердолик, хризопраз, жадеит, розовый кварц, полуопалы, пренит, доизит. Частично к этой группе могут быть отнесены и ониксы.

Группа 1-3-2. Камни с декоративными включениями: агаты, моховики, волосатики, а также ониксы. Форма изделий из них уплощенная.

Группа 1-3-3. Камни без рисунка и цветной окраски: халцедон, полуопал, кахолонг. Применяются в мозаиках и кабошонах.

Группа 1-3-4. Псевдохроичные камни с правильной ориентировкой: лунный камень, лабрадор, благородный опал, иризирующий обсидиан. Применяются в кабошонах.

Подтип 1-4 — непрозрачные матовые камни с красивой однородной окраской. Обрабатываются в виде кабошонов, бусинок.

Группа 1-4-1. Бирюза, благородный коралл, варисцит.

Группа 1-4-2. Жемчуг.

Тип 2 — ювелирно-поделочные камни.

Подтип 2-1 — твердые вязкие камни.

Группа 2-1-1. Твердость выше 5, с повышенной вязкостью: «жад» (нефрит, жадеит), гранат-хлоритовая порода («трансваальский жад»). Используются в виде браслетов, колец.

Подтип 2-2 — твердые, средней вязкости камни.

Группа 2-2-1. Ярко окрашенные камни: родонит, лазурит, амазонит.

Группа 2-2-2. Рисуночтатые камни: графический пегматит, окаменелое дерево, рисуночатый кремний, яшма, обсидиан, переливт, геллотроп.

Группа 2-2-3. Псевдохроичные камни: беломорит, соколиный и тигровый глаз, серебристый обсидиан, авантюрин.

Группа 2-2-4. Используются с необработанной поверхностью: подгруппа 2-2-4а — массивные камни: почки халцедона, нефрита, смитсонита;

подгруппа 2-2-4б — корки и наросты: аметистовые и кварцевые щетки, корочки уваровита, дендриты марганцевых минералов, меди и серебра.

Подтип 2-3 — мягкие и средний твердости камни, допускающие токарную обработку, мозаику, глиптику, кабошонирование и т. д.

Группа 2-3-1. Янтарь, гагат, допускающие термообработку.

Группа 2-3-2. Малахит, змеевик, антрацит, обрабатываемые в холодном состоянии.

Тип 3 — поделочные камни.

Подтип 3-1 — твердые камни (свыше 5).

Группа 3-1-1. Гомогенные, тонкозернистые камни, прекрасно полирующиеся: яшма, обсидианы, роговики, микрокварциты, железистые роговики.

Группа 3-1-2. Гетерогенные горные породы и минеральные агрегаты. По обработке подразделяются на 5 подгрупп:

подгруппа 3-1-2а — камни, обработку которых нельзя производить в масляных эмульсиях из-за опасности проникновения эмульсии в камень: амазонитовый гранит, льдистый кварц, кварцит-таганит;

подгруппа 3-1-2б — камни, плохо принимающие полировку: перидотиты, пироксениты, геденбергитовый скарн;

подгруппа 3-1-2в — камни, неоднородно принимающие полировку (незначительная твердость): листовит, джеспилит;

подгруппа 3-1-2г — камни, в которых при полировке неизбежно возникает рельеф: гранатовый гнейс, эклогит, турмалинсодержащие породы;

подгруппа 3-1-2д — камни, лишенные специфических дефектов: лабрадорит, нефелиновые породы, габброиды, порфиры, порфириты и т. д.

Подтип 3-2 — камни средней твердости (от 3 до 5).

Группа 3-2-1. Просвечивающие камни: карбонатные ониксы, флюорит.

Группа 3-2-2. Слабопросвечивающие камни: мраморы, кальцифиры, змеевики, офиокальциты, алуанит и др. Применяются для статуй.

Подтип 3-3 — мягкие камни (твердость меньше 3).

Группа 3-3-1. Просвечивающие и прозрачные камни: алебастр, селенит, галит.

Группа 3-3-2. Непрозрачные и слабопросвечивающие камни: графит, талькохлорит, пирофиллит, агальматолит, брусититы и др.

В последние годы начало расширяться производство синтетических драгоценных камней. Что касается синтетических поделочных камней, то их производство еще только осваивается. Поэтому все изделия из поделочных камней относятся исключительно к природным материалам.

Ниже приводится описание ряда наиболее известных поделочных камней, тогда как о более редких только упоминается.

1. Группа кварца

Группа кварца — одна из самых распространенных в природе. Кварц (SiO_2) встречается во множестве горных пород, где он образуется в самых разнообразных условиях.

Происхождение слова «кварц» точно не установлено. В литературе оно впервые появилось в 1505 г. и стало общепринятым с XVIII в.

Кварц кристаллизуется в тригональной сингонии, его кристаллы имеют характерное шестиугольное сечение и удлиненную призматическую форму с заостренной пирамидальной вершиной и поперечной штриховкой на гранях. Твердость кварца 7, уд. вес 2,65, излом раковистый, спайность отсутствует.

В природе кристаллы кварца встречаются самых разных размеров. Экземпляры в сотни килограммов не являются редкостью. До недавнего времени крупнейшим считался кристалл весом в 40 т, найденный в Бразилии. В 1961 г. в Казахстане был найден самый большой в мире кристалл кварца весом в 70 т, длиной 7,5 м и 1,6 м в поперечнике.

В кристаллах кварца очень часты включения посторонних минералов, таких как рутил, турмалин, хлорит, гётит и др. При выветривании кварцсодержащих пород все составные части породы, кроме кварца, разрушаются, а он накапливается в виде кварцевого песка. При метаморфизме кварцевые пески превращаются в кварциты.

Существует много разновидностей кварца, одинаковых с ним по кристаллической структуре, но отличающихся по цвету. Из них наиболее распространены прозрачный и бесцветный горный хрусталь, лимонно-желтый цитрин, ослепительно белый и мутный молочный кварц, розовый кварц нежного пастельного тона, просвечивающий дым-

чато-коричневый дымчатый кварц, черный — от непрозрачного до слегка просвечивающего — морион и от фиолетового до нежно-сиреневого цвета аметист. Остановимся несколько подробнее на цветных разновидностях кварца.

Горный хрусталь известен с глубокой древности, причем о его происхождении уже тогда слагались легенды. Ученик Аристотеля Теофраст, например, считал, что это переохлажденный лед, утративший способность таять. Он назвал его «кристаллос», что означает «родственный льду». В дальнейшем словом «кристалл» в науке стали называть независимо от состава все твердые тела с упорядоченной внутренней структурой, которая проявляется во внешней симметрии граней, ребер, вершин. Только в XVII в. благодаря работам выдающегося английского физика Р. Бойля было установлено, что горный хрусталь ничего общего не имеет с «окаменевшим льдом» и является типичным минералом.

Горный хрусталь часто находят в пустотах горных пород и жилах в виде хорошо ограненных кристаллов с зеркальными гранями. Кристаллы горного хрустала нередко образуют прекрасные друзы, особенно в жильных образованиях альпийского типа.

В Советском Союзе горный хрусталь добывается на Приполярном Урале, Украине, Памире, в Якутии. Самые крупные месторождения горного хрустала находятся в Альпах.

Благодаря блеску и чистоте, высокой твердости и отличной полируемости горный хрусталь всегда считался прекрасным материалом для изготовления украшений и камнерезных изделий. Во многих музеях мира хранятся изделия из горного хрустала. Так, в Оружейной палате Московского кремля выделяется совершенством работы хрустальный самовар, преподнесенный еще Петру I. Известна хрустальная флейта, подаренная Наполеоном знаменитому флейтисту Друэ. В Эрмитаже хранится много изделий из горного хрустала русской и иностранной работы и среди них старинные образцы китайского камнерезного искусства, выполненные 2000 лет до н. э. Греки и римляне очень любили применять горный хрусталь для украшений и печаток. С особой тщательностью они покрывали тончайшей резьбой чаши и вазы. Известно, что два кубка, принадлежавшие Нерону, были вырезаны из одного кристалла горного хрустала чистойшей воды.

В отличие от стекла кристаллы горного хрустала теплопроводны, поэтому ожерелья из него создают ощущение прохлады. Это свойство горного хрустала было известно и в Древнем Риме, где из него изготавливались шары для охлаждения рук.

Наибольшего расцвета обработка горного хрустала достигла в средние века в странах Востока, а затем в Европе. Позднее научились гранить горный хрусталь и делать из него бокалы, флаконы, светильники, статуэтки, а также вставки в кольца, браслеты, серьги и медальоны.

Особый интерес вызывали кристаллы горного хрустала с включениями гётита, гематита, слюды, хлорита, турмалина, а также рутила в виде тонких темных нитей и желтых игл. Кристаллы с включениями шлифовали обычно в форме кабошона, приближая таким образом включения к поверхности камня. Подобные украшения — камни с включениями, называемые «волосами Венеры», «стрелами Амура», «моховым» хрусталем и «волосатиком», были особенно модны в эпоху Екатерины II.

В XIX в. горный хрусталь был вытеснен из обихода хрустальным стеклом, которое варили из осколков кристаллов кварца с добавлением окислов калия и кальция (богемский хрусталь, хрусталь баккара). Стекло с высоким содержанием окиси свинца, придающей ему особый блеск, высокую прозрачность и красивый звон, носит название чешского хрустала.

В наше время на заводах выращивают кристаллы синтетического кварца, которые идут на нужды пьезо- и пиротехники, медицины и радио.

Цитрин — горный хрусталь лимонно-желтого цвета. Свое название получил от греческого слова «цитрус» — лимон. Он очень редко встречается в природе. Сейчас научились получать цитрин искусственным путем, подвергая дымчатый кварц или морион нагреву или ультрафиолетовому облучению.

Морион и дымчатый кварц несколько отличаются друг от друга цветовой гаммой. Морион обязан своим названием латинскому слову «morion» — невымытый, грязный. Он действительно бывает густо-черный со смоляным блеском, просвечивая только в тонких сколах темно-коричневым цветом. Уральские горняки называют его тумпазом, смоляком, смазнем.

Дымчатый кварц имеет окраску от дымчато-серой до коричневой. Его иногда называют раухтопазом (от немецкого слова «rauch» — дым). Такое название неправильно. Дымчатый кварц и по физическим свойствам, и по составу (SiO_2) совершенно не сходен с топазом ($\text{Al}_2(\text{SiO}_4)(\text{OH}, \text{F})_2$). Топаз обладает большей твердостью — 8, наиболее высоким удельным весом — от 3.4 до 3.6, совершенной спайностью.

Иногда кристаллы мориона и дымчатого кварца подвергают искусственному осветлению. Согласно одной из старинных рецептов, кристаллы мориона закатывали в тесто и ставили в русскую печь. Во избежание растрескивания жар сбавляли постепенно и после полного охлаждения печи кристаллы извлекали; они получались коричневыми и золотисто-желтыми. Было замечено, что чем гуще и равномернее окраска мориона, тем ярче получается золотистый цвет кристалла после «выпечки».

Просвечивающиеся кристаллы дымчатого кварца и морион используются в ювелирных изделиях, глиптике и художественно-декоративных работах.

Месторождения дымчатого кварца и мориона сосредоточены на Украине в камерных пегматитах Волыни, на Урале в районе р. Мурзинки, на Алтае.

Молочный кварц просвечивает лишь в тонких сколах, а в глыбах он молочно-белый из-за множества микроскопических трещинок, мельчайших пузырьков жидкости и воздуха. Обилие микротрещин делает его мало пригодным для художественных изделий, поскольку мозаичная структура этого минерала является источником его хрупкости.

Месторождения молочного кварца широко распространены повсюду; особенно часто он встречается в гидротермальных жилах и пегматитах.

Розовый кварц всегда привлекал камнерезов своим нежным и теплым оттенком розового цвета. Он прекрасно полируется и в мелких резных статуэтках, например китайской работы, поражает особым внутренним сиянием. Маленькие шедевры из этого камня можно встретить в Эрмитаже, в Государственном музее народов Востока в Москве.

Месторождения розового кварца имеются в Карелии, Сибири, Средней Азии, где он залегает в сплошных массах в гидротермальных и пегматитовых жилах.

Аметист выделяется среди прочих разновидностей кварца особой красотой. Его цветовая гамма колеблется от нежно-сиреневой до темно-фиолетовой. Встречаются отдельные разновидности, сияющие пурпурным «огоньком». Особенно хорош аметист на солнечном свете. При искусственном освещении он проигрывает в яркости и красоте окраски.

Свое название аметист получил от греческого слова «аметистос» (не опьянять). Аметист известен с глубокой древности, с ним связано множество легенд и суеверий. Считалось, например, что аметист дарует трезвость в пирах, рассудительность в делах и удачу в охоте. Сохранилась поэтическая легенда о том, что богиня охоты Артемиды, чтобы спасти свою любимую нимфу от преследований разбушевавшегося во хмелю Вакха, превратила ее в лиловый аметист.

Особым почетом аметист пользовался у церкви. Им украшали алтари, оклады икон, кресты, тиары, потиры. При посвящении в сан кардиналов им вручалось кольцо, украшенное аметистом. Аметист считался камнем, помогающим сдерживанию страстей, в связи с чем ему отдавали предпочтение люди, давшие какой-либо обет.

К гранению аметистов стали прибегать значительно позднее, чем к их кабошонированию. Наилучшая огранка для аметистов — ступенчатая, она значительно усиливает блеск этого камня. Один из крупнейших граненых аметистов украшает английскую корону.

Природные формы аметиста представляют собой обычно сростки или щетки из короткопризматических и скипетровидных кристаллов. Чаще встречаются кристаллы размерами от 3 до 5 мм по длинной оси. Крупные кристаллы редки, к тому же они замутнены, трещиноваты, и окраска их неравномерна.

Природная окраска аметистов из разных месторождений различна. Бразильские и уругвайские аметисты имеют густую красновато-бурую окраску, которая перемежается бесцветными и дымчатыми зонами. Кристаллы с о-ва Мадагаскар отличаются синеватым отливом. Лучшие в мире аметисты — уральские: густо-фиолетовые с Ватихинского месторождения и фиолетовые на солнечном свете и кроваво-красные при искусственном освещении с Мурзинского.

Месторождения аметиста в СССР имеются также на Полярном Урале, Тимане, Сибирской платформе, в Забайкалье, Дашкесанском железорудном месторождении и др.

Открытое на побережье Белого моря (Терский берег, мыс Корабль) месторождение аметистовых щеток находится в полимиктовых песчаниках, которые сильно брекчированы, перекристаллизованы и окварцованы. Кварц-аметистовая минерализация приурочена к тектоническим трещинам, в которых развиваются аметистовые друзы и щетки. В трещинах наряду с аметистом встречаются кальцит, барит, горный хрусталь, халцедон. Щетки аметистов на месторождении Корабль имеют площадь от нескольких квадратных сантиметров до нескольких квадратных дециметров с кристаллами высотой — 1—5 мм. Они хорошо известны любителям камня и ценятся ими за яркость окраски и неповторимое изящество.

Аметистовые щетки используются в ювелирной промышленности для вставок в кулоны, серьги, кольца, броши и как декоративный материал для шкатулок, письменных приборов и сувениров.

Компостельский рубин представляет собой кварц, окрашенный окисью железа в красный цвет. Он также встречается в виде щеток и друз, но уступает аметистовым щеткам в красоте и блеске.

Мармарошские диаманты получили свое название в связи со сходством с граненым алмазом, греческое название которого — диамант. Они были впервые найдены в Трансильванских Альпах в местечке Марамуреш. Мармарошские диаманты в действительности представляют собой особо прозрачные мелкие кристаллики горного хрусталя в виде естественно ограненных призмочек, переходящих сверху и снизу в пирамидки. Подобные кристаллы игрой света напоминают шлифованные алмазы, что послужило причиной закрепления за ними названий богемских, рейнских, бристолевских, корнуэльских, арканзасских «алмазов», естественно, из коммерческих соображений. Для художественно-декоративных работ камнерезные фабрики иногда помимо отдельных кристаллов используют щетки из мармарошских диамантов вместе с подстилающей их вмещающей породой.

Месторождения мармарошских диамантов в СССР расположены на Украине — в Карпатах, Закарпатье и Крыму.

Авантюрин представляет собой мелкозернистый кварц с включениями слюды, гематита (железной слюдки), гётита, вспыхивающих и переливающихся на солнечном свете золотистыми и красными искрами. Чаще всего он бывает окрашен в красно-коричневый или желто-серый цвет. Очень редок и потому дорого ценится зеленый авантюрин. Серебристое сияние камня вызывают листочки слюды, коричнево-красную и желтую окраску придают частички меди и мельчайшие чешуйки железной слюдки, зеленую — частички окиси хрома.

Авантюрин называют также солнечным, или царским камнем. Название «авантюрин» наводит на мысль о невероятных приключениях, связанных с этим камнем. Однако более вероятно иная связь: солнечный камень научились удачно подделывать с помощью сплава на основе стекла.

Искусственный авантюрин был впервые изготовлен в Венеции. Венецианский мастер с о-ва Мурано, плава стекло, нечаянно уронил в него мелкую медную стружку. Когда стекло застыло, оказалось, что оно приобрело сходство с авантюриновым камнем. Свое изобретение, особенно состав стекла, венецианцы хранили в тайне, поскольку о присутствии в нем меди нетрудно было догадаться. Только в 1827 г. стекольщики Германии разгадали тайну авантюрина. Они разработали технологию варки стекла с добавлением гематита, меди, магнезии и т. д.

В настоящее время термин «авантюрин» стал собирательным для различных цветных стекол, в которых на фоне стекловидной матрицы создается эффектное впечатление игры света в кристаллах.

Богатым месторождением авантюрина является Таганайское, расположенное на Южном Урале, несколько севернее г. Златоуста. Здесь добывают авантюрин желтого и коричневого цвета. На Алтае находят белый и красноватый авантюрин, под Иркутском — зеленый. Авантюрин зеленого цвета встречается также в Индии и Бразилии.

Из авантюрина издавна делались украшения в виде вставок в кольца, броши, запонки. Из крупных вещей знаменита прекрасная ваза из желтого таганайского авантюрина высотой 146 см (диаметр чаши 246 см и вес 100 пуд.). Экспонируется эта ваза в Гербовом зале Эрмитажа. Она сделана в 1843 г. на Петергофской гранильной фабрике по рисунку архитектора И. Гальберга мастером-камнерезом Г. Налимовым.

Белоречкий кварц (белоречит) назван по месторождению на Рудном Алтае (в 50 км от г. Змеиногорска), которое было открыто еще в 1787—1788 гг. поисковой экспедицией во главе с П. Шаньгиным, отправленным на добычу «узорчатого камня» по специальному указу Екатерины II. Белоречит залегает здесь в виде мощных (до 8 м) меридиональных жил, секущих граниты. Он обладает мелкозернистой структурой, разнообразной окраской — от коричнево-розовой с переходом до молочной и пятнисто-красной, мало трещиноват, хорошо обрабатывается и принимает зеркальную полировку.

Окраска белоречита связана с включениями тонких вкраплений сульфидов (пирита и халькопирита) и продуктов их окисления. Включения окислов, придающих окраску кварцу, прослеживаются с поверхности жилы на глубину 3—5 см.

Белоречкое месторождение расположено всего в 35 км от Колыванской гранильной фабрики, однако отсутствие транспортных путей привело к тому, что на протяжении последних 150 лет оно очень мало эксплуатировалось, хотя в самой жиле, в отвалах и штабелях имеется много пре-красного материала.

Из белоречита создано немало крупных и более мелких художественных изделий. Так, колоссальные овальные вазы и колонны, созданные по проекту архитекторов Е. Е. Лансере и А. Л. Гуна, можно увидеть в Эрмитаже. Из белоречного кварцита кустари-камнерезы, а иногда и камнерезные фабрики изготавливали предметы широкого спроса: ручки для зонтов, набалдашники для тростей, разрезные ножи и многое другое.

Особую прелесть придает этому камню его свойство просвечивать в теплых желто-красных тонах. Меняя толщину пластин в пределах до 15 мм, можно произвольно менять густоту его окраски на просвет. Это свойство белоречита используют при изготовлении камей.

В последнее время белоречный кварц идет на технические нужды: из него делают ступки и точильные бруски.

Шокшинский кварцит представляет собой метаморфизированный кварцито-песчаник. Цвет его — от коричневого до густо-малинового, иногда красно-коричневого — обязан примесям лимонита и гематита, тонкие пленки которых обволакивают зерна кварца. Порода очень

крепкая; временное сопротивление сжатию выражается величиной 1000—1400 кгс/см², твердость 6.5—7. Излом раковистый, текстура слоистая. Название ему дано по пос. Шокша на юго-западном берегу Онежского озера.

Шокшинское месторождение начали разрабатывать в начале XIX в. Оно явилось поставщиком камня для многих выдающихся памятников архитектуры, надгробий и постаментов для монументальной скульптуры. Шокшинский кварцит использован для отделки Мавзолея Ленина на Красной площади в Москве, в интерьерах Исаакиевского и Казанского соборов, из него создан постамент памятника Николаю I в Ленинграде, гробница Наполеона в Доме инвалидов в Париже и др.

В семейство кварца входят также поделочные камни, которые своим цветом, строением и отливом напоминают глаза животных. Это сходство особенно заметно при вращении отполированного изделия, когда внутренний огонек в камне сужается до полоски. По составу это окварцованная порода с включениями мельчайших волокон хризотил-асбеста или асбестовидных волокон крокидолита (рибекита) и родусита, придающих минералу шелковистый блеск. Название «тигровый глаз» закрепилось за минералом золотисто-желтого цвета с коричневыми полосами, «кошачий глаз» — за минералом желтого цвета с серовато-зелеными полосами, «соколиный глаз» — за минералом синего цвета с голубым отливом и т. д.

Месторождения наиболее красивого тигрового глаза находятся в Южной Африке, Бразилии, на Шри Ланке и в Индии. В Советском Союзе тигровый глаз встречается в железорудных месторождениях Кривого Рога. Он включает гётит и обычно расположен в джеспилите в виде прожилков мощностью до 30 мм. Более крупных образований не отмечалось.

Из тигрового глаза и других подобного рода «глаз» (кошачий, соколиный, бычий, рыбий) вытачивают кабоны, усиливающие блеск и переливы в камне. Эти кабоны вставляют в запонки, кольца, серьги. Вазочки и пкатулки из тигрового глаза, хранящиеся в Эрмитаже, были сделаны еще в прошлом веке фирмой Фаберже.

В последнее время стали поступать из Индии ювелирные изделия из тигрового глаза: бусы, запонки, кулоны. Они имеют мягкий орехово-коричневый цвет с шелковистым блеском.

2. Халцедон и его разновидности

Халцедон представляет собой скрытокристаллический кварц микроволокнистого строения. В зависимости от цвета, структуры и текстуры различается несколько разновидностей халцедона. Собственно халцедон имеет цвета от серого до молочно-белого с характерным восковым или матовым блеском. Встречается халцедон в природе чаще всего в желваках или шарообразных натечных телах, особенно часто в эффузивных породах в виде миндалин. Свое название халцедон получил от древнего г. Халкедона в Малой Азии, откуда он расхаживался по странам Средиземноморья.

Образуется халцедон в лавовых потоках, где в результате действия газов появляются шаровидные пустоты, постепенно заполняющиеся гелеобразным халцедоном. Впоследствии в халцедоновую студенистую массу проникают железистые растворы и хлориты. Со временем халцедоновые миндалины вымываются водами и скапливаются в россыпях в виде мелких и крупных желваков. Твердость халцедона 6,5—7, уд. вес 2,55—2,65, излом неровный, раковистый, спайность отсутствует. Халцедон обычно мутный, так как слагающие его микроволокнистые кристаллы сильно рассеивают свет.

В семейство халцедона кроме наиболее распространенных и известных сердолика и агата входит радужный агат, в тонких пластинках которого проходящий свет играет цветами радуги. Моховой агат — одна из наиболее причудливых по рисунку разновидностей халцедона — встречается в жеодах и миндалинах, где вследствие особых условий кристаллизации и включений хлорита халцедон приобретает затейливые очертания мха, трав, кустов и целых зарослей деревьев.

Халцедон, окрашенный солями никеля в зеленый, голубой и голубовато-синие цвета, называется соответственно плазмой, сапфирином и хризопразом. Гелиотроп, или стефанов камень, поразительно красив благодаря тому, что по поверхности халцедона сочного зеленого цвета рассыпаны красные пятна окислов железа (гематита).

Известен халцедон с включениями пузырьков жидкости — «ангидрос». Беспцветный или серо-голубой халцедон с дендритами называется дендритовым халцедоном, или моккашпейном.

Разновидность халцедона, внешне напоминающая словенскую кость, называется кахолонгом. Этот мутный молочно-белый или белый минерал, вероятно, получил свое название от р. Кахи, так как по-калмыцки «холонг» значит камень. Однако возможно, что это название пришло к нам из Монголии, где слово «кашилон» означает «прекрасный камень».

К разновидностям халцедона относятся и переливт, известный камнерезам с давних пор. Цвет его белый с желтоватыми просвечивающими волнистыми полосами, красиво переливающимися. Его месторождения известны на Урале.

Как уже упоминалось, самыми распространенными и известными разновидностями халцедона являются агат и сердолик.

Агат — это халцедон с зональной окраской преимущественно белых и серых тонов, с причудливо изогнутыми концентрически расположенными полосами. Свое название агат получил от р. Ахатос на о-ве Сицилия, где его добывали еще древние римляне. Тонкополосчатая разновидность агата особенно ценится в ювелирном деле.

Грубополосчатую ленточную разновидность агата называют ониксом (от греческого слова «оникс» — ноготь). Ониксы отличаются чередованием белых полос с эффектно окрашенными серыми, красными, бурными, синеватыми и черными полосами. Известная разновидность агата, окрашенного в темно-красные, красновато-оранжевые или светло-оранжевые до ярко-желтых оттенков тона, называется карнеолом от латинского слова «карнес» (мясо). Очень сходен с карнеолом другой однородно окрашенный агат, называемый сардером. В нем также наблюдается постепенная смена окраски от красной до бурой и коричневой с красноватым просвечиванием, и провести четкую границу между карнеолом и сардером затруднительно.

В течение многих столетий агат был любимым материалом мастеров-камнерезов и ювелиров. Еще в Древнем Египте из агата вырезали бусы, священные изображения скарабеев. В Ассирии и Вавилоне появляются агатовые амулеты и печатки. Высокое мастерство в изготовлении поделок из агата проявили древние греки и римляне, которые создавали из него прекрасные статуэтки, перстни, амулеты и даже предметы домашнего обихода.

Естественный агат имеет множество цветных разновид-

ностей, кроме черной, поэтому бытующее среди любителей камня представление о существовании в природе черного агата ошибочно. Только искусственно окрашенный агат бывает черным. Вообще же агаты легко окрашиваются потому, что при постепенном заполнении шаровидных пустот в лавовых потоках они отлагаются концентрическими слоями от поверхности к центру миндалин и образуют чередование лентообразных полос, попеременно легко и трудно проницаемых для пигментов. Вследствие этого жидкости, содержащие пигменты, впитываясь в плотные и пористые слои, окрашивают их с разной интенсивностью.

Например, естественный агат, полосы которого окрашены попеременно в светлые и темно-серые до серо-голубых тона, искусственным путем может быть превращен в черно-бурый следующим образом. Готовое полированное изделие из агата (пластинки, кабошоны) помещают в сахарный сироп или жидкий мед, где выдерживают его 8—10 дней. Можно вместо сиропа использовать нитробензол. Затем агат тщательно промывают в проточной воде, вытирают досуха и помещают в фарфоровую чашечку с концентрированной серной кислотой, в которой происходит обугливание сахара, меда или нитробензола. В кислоте агат выдерживают три часа, а затем, соблюдая необходимую осторожность, чашечку нагревают под тягой до температуры 200° С. Остывшее изделие промывают в воде и сушат.

Существует целый ряд реактивов, с помощью которых можно окрасить агат в разнообразные цвета. Для придания агату коричнево-красной окраски его пропитывают раствором азотнокислого железа, зеленой окраски агата удается достигнуть пропиткой его раствором двуххромовокислого аммония. Затем образцы осторожно обжигают. Индигово-синий или зеленовато-синий цвет агат приобретает после пропитывания горячим раствором желтой или красной кровяной соли, а затем раствором азотнокислого железа.

В настоящее время известен способ окрашивания агата в голубой, зеленый и черный цвета, согласно которому уже полированный природный агат обрабатывают водным раствором хромового ангидрида (CrO_3) в течение 2—24 ч. После кипячения в концентрированной кислоте в течение 10—40 мин камень приобретает голубую или зеленую

окраску. При прокаливании при температуре 300—400° С в течение 20 мин камень становится черным.

Сердолик — самая известная цветная разновидность халцедона. Его цвет зависит от примеси окислов железа и может быть желтым, оранжевым, морковным до темно-красного. Неравномерность окраски и хорошая просвечиваемость придают сердолику особую прелесть. Древние египтяне, называя сердолик магическим, таинственным, волшебным, вытачивали из него священные амулеты и бусы. В гробнице египетского фараона Тутанхамона (XIII в. до н. э.) было найдено множество предметов из этого камня. О популярности сердолика у древних египтян говорят находки предметов из этого минерала не только в царских захоронениях, но и в могилах бедняков, где среди различного рода дешевых амулетов часто обнаруживали бусинки из сердолика.

Ювелиры Киевской Руси использовали наряду с драгоценными камнями и сердолик для украшения митр, крестов, окладов икон и нагрудных знаков высшего духовенства (панагий). Замечательные изделия русских мастеров из этого камня хранят Киевский музей исторических драгоценностей, Эрмитаж, Оружейная палата и другие советские историко-краеведческие музеи. В России и особенно в странах Западной Европы сердолик использовали и для изготовления печаток, вазочек, для инкрустаций на кубках и шкатулках.

В прошлом веке перстни с самоцветными камнями считались не только украшениями — их хранили как талисманы. Красно-оранжевый сердолик оберегал, по преданию, все живое от смерти и болезней, даровал людям счастье и покой. Известно, что у А. С. Пушкина было два перстня с сердоликовыми вставками. Одна из сердоликовых вставок оранжевого цвета представляла собой камень с ладьей и двумя амурами. Во время путешествия по Крыму в 1820 г. с семьей генерала Н. Н. Раевского этот перстень был вложен Пушкиным в лотерею и выигран дочерью Раевского Марией, впоследствии женой декабриста М. С. Волконского. Мария Николаевна Волконская хранила кольцо Пушкина как величайшую реликвию, не расставаясь с ним даже в сибирской ссылке, и только перед смертью передала его сыну. В 1915 г. этот перстень был передан в Пушкинский Дом внуком М. Н. Волконской.

Второй перстень-талисман был подарен Пушкину в 1825 г. графиней Е. К. Воронцовой при отъезде его из Одессы в село Михайловское. Этот перстень с сердоликом красноватого цвета восьмиугольной формы с резной сокращенной надписью караимского происхождения Пушкин хранил всю жизнь. Позднее надпись на перстне была расшифрована и оказалась всего лишь именной печатью, но, по словам первого пушкинского биографа П. В. Анненкова, Пушкин этого не знал и «силу дивного стихотворного дара своего» связывал с кабалистическими знаками на перстне, что и отразилось в великодушных строфах «Талисмана».

После смерти Пушкина перстень перешел к поэту В. А. Жуковскому, а затем к И. С. Тургеневу. Иван Сергеевич Тургенев очень гордился пушкинским перстнем и хотел, чтобы после его смерти перстень перешел к Л. Н. Толстому. Полина Виардо, получившая этот перстень по завещанию, передала его музею Александровского Лицея. К сожалению, незадолго до революции бесценная реликвия была похищена из музея и навсегда исчезла.

Как известно, резьба по камню (глиптика) является старейшим видом искусства, возникшим еще в Вавилонии. Драгоценные и полудрагоценные камни плотного и однородного строения использовались для выделки гемм, среди которых различают камеи (вырезанное на камне выпуклое изображение) и инталии (вырезанное из камня углубленное изображение). Наибольшего расцвета искусство глиптики достигло в Египте, а затем перешло в Древнюю Грецию. Резчики по камню пользовались послойно окрашенными камнями, вырезая на коричневатом слое, служившем фоном, голубовато-белые изображения мифических героев, богинь, зверей, птиц, а позднее и портреты знатных людей. Основным материалом для глиптики служил агат, сердолик, оникс, халцедон, горный хрусталь, аметист, топаз и др.

Среди выдающихся резчиков известны имена Крамоса, Диоскорида, Пирготеля; последний был придворным резчиком Александра Македонского. Имя мастера Диодора связано с геммой, которую он вырезал для правителя о-ва Самос и стоимость которой, по утверждению современников, равнялась стоимости самого острова.

Крупнейшим в мире хранилищем резных камней является Эрмитаж. В этом музее собрано свыше 20 000 гемм;

это больше, чем хранится в музеях Парижа, Лондона, Рима и Флоренции вместе взятых. В эрмитажной коллекции находится одна из крупнейших в мире камней, созданная при дворе Птолемеев, так называемая камея Гонзага. Интересна история этой камеи, представляющей собой медальон поистине внушительных размеров: 157×118 мм и толщиной 30 мм.

Первой известной владелицей этой камеи была до 1542 г. итальянская герцогиня Изабелла д'Эсте Гонзага. В 1630 г. при осаде Мантуи австрийцами камея перешла к победителям, доставившим ее в сокровищницу Рудольфа II в Праге. Золотая оправа камеи была уже утрачена. В 1648 г. шведы взяли Прагу, и камея оказалась у королевы Христины в Стокгольме. Впоследствии Христина отреклась от престола, приняла католичество и уехала в Рим, захватив с собой коллекцию камней. Камея попала к племяннику папы римского Иннокентия XI герцогу Брачанскому, от которого перешла к герцогу Одескальки. В 1797 г. камея Гонзага вместе с коллекцией античных монет была продана Ватикану. Спустя несколько лет камея оказалась у командующего французской армией, вторгнувшейся в Рим. Затем владелицей камеи становится вдова графа Богарне Жозефина, вышедшая замуж за тогда еще малоизвестного генерала Бонапарта. Камея была куплена ею за 1,5 млн. франков. После развода с Наполеоном в 1809 г. Жозефина оставила камею у себя и в 1814 г. подарила ее императору Александру I будто бы в благодарность за то, что Париж не был разрушен русскими войсками. Так камея Гонзага попала в Эрмитаж.

Камея Гонзага замечательна тонкостью резьбы, которая выполнена по трехслойному ониксу мастером, сумевшим создать не только скульптурный портрет, но и придать ему поразительный цветовой эффект. На камее вырезаны два профильных бюста, считавшихся ранее изображениями Александра Македонского и его матери Олимпии. В настоящее время искусствоведы склоняются к мнению, что это портреты египетского царя Птолемея II Филадельфа (285—246 гг. до н. э.) и его жены Арсиной — того самого Птолемея, который построил Александрийский маяк, признанный одним из семи чудес древнего мира.

В Эрмитаже и Оружейной палате Московского Кремля имеется богатейшее собрание изделий из агата, оникса,

сердолика, карнеола, сардера, сардоникса, мохового агата и других разновидностей халцедона, над которыми немало потрудились русские мастера-камнерезы. Благодаря прекрасной полируемости этих минералов изготовленные из них вазочки, чаши, туалетные ящички и особенно табакерки, искусно украшенные золотом, серебром и драгоценными камнями, представляют великолепные образцы высокохудожественной работы.

Ценные технические качества халцедона (однородность структуры, отсутствие спайности, высокая твердость, малая истираемость и т. п.) делают его незаменимым материалом для изготовления опорных камней для точных приборов, гладильных досок для бумагоделательных машин и др.

Месторождения халцедона и его разновидностей известны во многих странах мира. В Советском Союзе их добывают из базальтовых вулканических покровов Западной Волыни, Крыма (Карадаг), среди эффузивов Армении, Грузии, Средней Азии, Урала, среди порфиров в Магнитогорском районе, Северном Тимане, Приамурье, среди россыпей в Бурят-Монгольской АССР (Тулдун, Еравинские озера) и др.

Кремень на 90—95% состоит из халцедона, однако в его состав входят еще кварц, опал, глинистые минералы, песок, пигменты, поэтому его правильнее называть халцедоновой горной породой. Кремень имеет раковистый излом и бывает окрашен в серый, желтоватый и черный цвета. Кремень с роговой окраской принято называть роговиком. Особенно красивые рисунчато-полосатые кремни от белых с черными полосами до желтых, розовых и голубых встречаются в Подмосковье и на Украине. Кремень очень хорошо полируется, но труден в обработке из-за своей высокой вязкости и твердости.

Свое название кремень получил от греческого слова «кремос» — камень, утес. Кремень чрезвычайно распространен и встречается повсюду среди осадочных горных пород. Из кремня и роговика еще в доисторические времена были сделаны первые каменные орудия, предназначенные для охоты, труда и высекания огня, наконечники для стрел и копий, рубила, скребки, огнива и др. Тот факт, что под действием огня кремень распадается на очень прочные и острые осколки, сыграл, по-видимому, решающую роль в его освоении первобытным человеком.

На основе изучения изделий первобытного человека из кремня получены многие данные, известные нам о первобытном обществе.

Красота кремня не сразу бросается в глаза. Конкрекции кремня обычно покрыты белой оболочкой, и рисунчато-полосатая красота камня открывается только в срезе после его полировки.

Красиво окрашенные рисунчатые кремни с успехом употребляются при создании небольших декоративно-художественных камнерезных изделий типа шкатулок, подставок и для ювелирных вставок. Кремень обладает высокими техническими качествами и, подобно яшме, находит ценное применение в технике.

Окаменелое дерево представляет собой типичный пример псевдоморфозы по дереву таких минералов, как опал, халцедон и кварц. Окраска его неравномерная, с постоянным изменением тонов от серо-желтого до желтовато-бурого и коричнево-черного. Твердость 5.5—6. Обрабатывается алмазным инструментом и полируется до зеркального блеска.

Хорошие декоративные качества позволяют часто использовать его наравне с другими поделочными камнями во вставках для ювелирных изделий, для изготовления сувениров и предметов утилитарного назначения. В Советском Союзе месторождения окаменелого дерева имеются в Белоруссии, на Украине, в Грузии, Армении, Казахстане, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Наиболее крупные месторождения окаменелого дерева известны в США (Колорадо).

С давних пор привлекает любителей камня еще одна разновидность халцедона, называемая опалом. В его состав помимо двуоксида кремния (SiO_2) входит некоторое количество воды (3—9%). По данным последних исследований, агрегаты опала сложены из мельчайших глобул и сферолитов кремнезема размером в 4000—1500 Å. Просветы в агрегатах частью пусты, а частью заполнены кремнеземом или водой, окрашенной окисью железа. Свет, отраженный и рассеянный поверхностями пор, создает irизацию опалов, называемую часто «огненной игрой».

Название свое опал получил, вероятно, от латинского слова «опалус» — поражающий зрение, чарующий глаз. Опал имеет твердость около 5—5.5, уд. вес 1.9—2.3, излом раковистый.

Опалы снискали себе славу прекрасных поделочных камней благодаря особой чарующей красоте, таящейся в их способности тончайшим образом изменять окраску. Среди благородных опалов особенно ценятся огненные сорта, где «опаловая игра» сочетается с кирпично-красным цветом камня. Благородные и огненные опалы иногда ценятся выше бирюзы, сердолика, агата, янтаря и некоторых других самоцветов.

Помимо благородного опала ювелирами ценятся и молочно-белые разновидности, похожие на слоновую кость. Они известны под названием уже упоминавшегося кахлонга, представляющего собой как бы переход от опала к безводному халцедону.

К сожалению, благородный и огненный опал имеют массу невидимых микротрещин, возникающих из-за обезвоживания опалового геля при его отвердевании. Специфические особенности тонкой структуры опала, создающие его огненную игру, в то же время являются причиной его нестойкости на ярком солнечном свете. При выдерживании на солнце опал начинает мутнеть и блекнуть. Поэтому, вероятно, бытует поверье, что опал — это камень, приносящий несчастье.

При обработке опала следует иметь в виду, что перегрев образца может привести к потере им прозрачности и игры цветов, а также к увеличению его хрупкости при резке, шлифовке и полировке.

В последнее время опал снова вошел в моду в ювелирном деле. Он особенно красив в полусферической форме, в так называемых кабошонах в золотой оправе, которая подчеркивает игру камня.

В природе встречаются наряду с опаловыми минералами и опаловые горные породы, например, диатомовый ил, тренел, опока. Это белые мохоподобные массы, состоящие из кремнистых скелетов мельчайших водорослей часто сланцеватого сложения. Они также могут создаваться при выветривании кварцсодержащих пород. Применяются они в размолотом состоянии для полировки камней.

Самые известные месторождения опала находятся в Австралии, Чехословакии, Венгрии и Мексике. В Советском Союзе многочисленные месторождения опала сосредоточены в Киевской области, Закавказье, Якутии, а также

в Западном Саяне (Инджимский гипербазитовый плутон), где жилки опала мощностью до 10 см залегают в серпентинизированном перидотите.

3. Родонит

Родонит относится к триклинным пироксенам. По составу это метасиликат марганца ($MnSiO_3$). Твердость родонита 5.5—6.5, уд. вес 3.4—3.8, спайность совершенная.

Родонит залегает в сплошных плотных скрытокристаллических и зернистых массах метаморфического и контактного происхождения. Цвет родонита розовый и красный, часто с дендритовыми прожилками и черными пятнами окислов марганца. Мировую славу этому камню создали уральские месторождения, с которыми по красоте камня не может соперничать ни одно из известных месторождений Швеции, США, Австралии, Мексики, Испании.

С уральских месторождений, где родонит по традиции зовется орлецом,* или просто красным камнем, уже свыше 200 лет добывают огромные блоки этого камня. В старину на Руси родонит называли баканом, а позднее — рубиновым шпатом. Название «родонит» происходит от греческого слова «родон», что значит роза. Родонит богат оттенками: от нежно-розового до красно-розового, яркого и сочного. Встречаются разновидности насыщенного вишневого или малинового тонов. В родоните часто присутствуют включения нежно-розового карбоната марганца — родохрозита, желтоватого и бурого бустамита ($CaMn(SiO_3)_2$) и спессартина, представляющего собой марганцевую разновидность граната.

Месторождения орлеца в СССР сосредоточены в основном на Урале. Наиболее высоким качеством отличаются блоки орлеца Малосидельниковского (в 21 км юго-восточнее г. Свердловска), Кургановского (3 км от дер. Курганово) и в 2.5 км от него Барановского месторождений. Менее известны Афанасьевское (в 6 км на северо-запад от г. Сысерти), Александровское (в Невьянском р-не у речки Соленой) и, наконец, Баженовское (в 10 км от ст. Баженово) месторождения. Небольшие выходы родонита встречаются в Казахстане. В последние годы место-

* Орлец — горная порода, включающая помимо родонита другие марганцевые минералы.

рождения родонита открыты в Таджикистане и на Украине (Карпаты).

Живописные узоры из черных ветвистых прожилок окислы и гидрокислов марганца оживляют этот камень, создавая на нем фантастические рисунки и даже пейзажи.

Родонит прекрасно поддается обработке. Будучи очень плотным, он легко режется алмазной пилой, хорошо шлифуется и отлично принимает зеркальную полировку. Его способность просвечивать в тонких пластинках, окрашенных в яркий малиново-красный цвет, используется при создании витражей.

Перечень изделий из родонита очень богат: различные шкатулки, брелоки, пресс-папье, печатки, пепельницы, вазочки, тарелочки, чаши, разрезные ножи, броши, запонки и т. д. Уральские кустари издавна обрабатывали родонит и добились изумительной техники, имитируя ягоды малины, плоды и фрукты, украшавшие шкатулки в виде накладок.

Первые камнеобрабатывающие фабрики в России были построены в XVIII в.: Петергофская гранильная (1725 г.) вблизи Петербурга, Екатеринбургская (1726 г.) на Урале и Кольванская (1786 г.) на Алтае. На фабриках производили камнеобработку и нарезание узоров на твердых камнях и занимались изготовлением крупных изделий — ваз, обелисков, канделябров, столешниц, торшеров. Предназначались эти изделия для русского императорского двора и для подарков иностранным державам. Каждое изделие заказывалось с ведома и по рисункам, утвержденным самим царем. Так, в 1875 г. российское правительство презентовало президенту Франции вазу из орлеца на постаменте из калканской яшмы, восхищающей красотой камня, строгостью и изяществом формы.

К шедеврам камнерезного искусства, выполненным из родонита, следует отнести саркофаг супруги императора Александра II Марии Александровны, установленный в 1906 г. в Петербурге в соборе Петропавловской крепости. Саркофаг был изготовлен из монолита весом в 46,7 т. Этот монолит розового орлеца был найден в 1869 г. на Малосидельниковском месторождении и перевезен на Екатеринбургскую фабрику, во дворе которой пролежал 20 лет. Черновую обработку для придания камню определенной формы проводили тут же, во дворе фабрики

в особо устроенном для этой цели помещении. Пилили камень полосами железа с наждаком, причем скорость распила составляла всего 11—33 мм за сутки. Обработанный вчерне монолит был привезен на Петергофскую гранильную фабрику. Изготовление саркофага длилось 6 лет и было закончено в 1905 г. Вес готового саркофага составил 6,7 т.

Интересной монументальной работой из орлеца, выполненной уже в советское время, является памятник писателю Анри Барбюсу. Эта работа была поручена Мраморской фабрике (на Урале), во дворе которой с давних времен хранился блок орлеца небывалой красоты и величины. Рассказывают, что когда этот блок был привезен на фабрику с месторождения и поднят на второй этаж фабрики, перекрытия здания не выдержали такой тяжести и рухнули. Блок зарылся в землю, где и пролежал 200 лет. Памятник, созданный в 1936 г. скульптором В. А. Кикиным, художником К. П. Трофимовым и инженером-архитектором А. А. Антипиным, представляет собой стелу с основанием из огромной плиты черного мрамора, средней частью из красной узорной яшмы и верхушкой из ослепительно-красного орлеца. На полированной кроватой глади орлеца вырезан барельеф А. Барбюса. Установлен памятник на кладбище Пер-Лашез в Париже, где и стоит поныне как подарок уральских камнерезов великому сыну французского народа. Уменьшенная копия этого памятника экспонируется в Уральском геологическом музее в Свердловске.

Изделия из родонита Петергофской и Екатеринбургской гранильных фабрик, созданные еще в XIX в., экспонировались на всемирных выставках, где снискали всеобщее признание как уникальные художественные произведения. К ним относится и крупная овальная ваза из уральского орлеца, хранящаяся ныне в Эрмитаже. На изготовление этой вазы было затрачено 38 тыс. руб. золотом, и работа над ней велась в течение 30 лет.

К уникальным произведениям относится и находящаяся в Георгиевском зале Эрмитажа карта Советского Союза, выполненная в 1937 г. из русских самоцветов, на которой границы СССР выложены лентой из родонита и красной яшмы. Кто бывал в Москве на станции метрополитена «Маяковская», не мог не обратить внимания на нарядное окаймление пилонов, которое сделано из родо-

нита. Оно удивительно гармонирует с грузинским серо-коричневым мрамором и серебристым блеском нержавеющей стали отделки станции.

Великолепные изделия из орлеца с изящным узором черных прожилок украшают многие дворцы-музеи нашей страны. И в настоящее время советские мастера-камне-резы часто обращаются к этому камню и создают высокохудожественные изделия декоративного и прикладного характера.

4. Яшмы

Яшма — горная порода, состоящая из мельчайших агрегатов кварца (до 80—90%), спементированных кварцем различной зернистости и халцедоном, окрашенных в разные цвета благодаря наличию в них тонкорассеянных примесей. В зависимости от состава примесей — хлорита, актинолита, эпидота, граната, карбонатов, пирита, магнетита, гематита и т. д. — яшмы приобретают самую разнообразную окраску. Это очень плотные, вязкие и твердые породы (твердость 6.5—7.5), прекрасно принимающие полировку и хорошо режущиеся алмазными пилами.

Яшма одно из чудес природы, она известна человеку издавна. Твердые, непрозрачные камни персы называли «яшм», афганцы — «яшаб», греки — «яспис». Уральские куштеры яшмой называли любую породу, будь то кварцит, порфир, агат, лишь бы камень хорошо полировался. Трудом известных петрографов Мурчисона, Розе, Антипова было положено начало минералогическому изучению яшмы. Микроскопическое изучение позволило открыть секрет красивейшего и разнообразного рисунка яшм. Его создавали и спутанный войлок актинолита, и неравномернозернистый кварц с халцедоном, окаменелые скелеты радиолярий, и зерна магнетита, лимонита, гематита, тончайшие чешуйки хлорита, нежные зерна эпидота.

Своим рождением яшма обязана морю, вулканам, огромному давлению и температуре в недрах земли. Представим себе нашу планету в период палеозоя (несколько сотен миллионов лет назад), когда процессы силурийского горообразования в недрах кирпично-красных материков, возвышающихся среди моря, привели к его обмелению. Позднее, в девоне, на дне моря происходило отложение останков морских обитателей и занесение илом скелетов

радиолярий, ветвей мшанок, стеблей морских лилий, песка и, наконец, пропитывание их солями кремнезема и окаменение. Миллионы лет скапливались осадки на дне моря. Море отступало, осадки уплотнялись, образовывали складки и растрескивались. Все это дополнительно пронизывалось пузыристой порфириновой лавой, пеплом подземных извержений и перекрывалось осадками. Лава спаяла осадки, насытив и пропитав их кремнеземом. Непрестанно происходило преобразование разнородных осадков под дыханием пузыристых лав и кремнистых растворов. Так из некогда рыхлого осадка образовалась плотная яшма. Мы не знаем других пород, которые были бы так разнообразны по своей окраске, как яшма. Все богатство красных тонов воплощено в яшме: темно- и кроваво-красные, сургучные, красно-коричневые, вишневые, розовые, розово-желтые. Кроме красного наиболее распространенными цветами яшмы являются зеленый, желтый, оранжевый, черный, серый, серо-фиолетовый, голубовато-зеленый, но никогда не встречается чисто синий.

Названия яшмам чаще всего дают по характеру их окраски, причем различаются одноцветные яшмы (серые, красные, желтые и фиолетовые) и пестрые (ленточные, полосчатые, брекчиевидные, крапчатые, парчовые и т. д.), или по внешнему сходству с некоторыми предметами — сургучная, кирпичная, фарфоровая, копейная, или же по местности, где они добываются.

Особенно богат яшмами Южный Урал. На протяжении 500 км от р. Миасс на севере до г. Орска на юге с небольшими перерывами яшмы прослеживаются полосой до 50 км ширины, зажатые в толщах диабазовых покровов, вулканических туфов и в метаморфических сланцах палеозоя.

Так, в верховьях р. Миасс разбросаны обнажения разнообразных цветов яшм: от кроваво-красных и кирпичных до черных. Здесь встречается нежно-палевая яшма с дендритами (аушкульская), пестрая ленточная (тунгатаровская), рисунчатая, напоминающая схемы крепостей и линий окопов на старинных планах (фортификационная, или бастионная) и синевато-черная яшма (мулдакаевская) с удивительной мягкостью синеватых и пепельных тонов.

Далее на юг, на берегу оз. Калкан у подножия горы Сабинды обнажаются монолиты серой и нежно-зеленоватой (калканской) яшмы. Это одна из лучших яшм, отличающаяся однородностью, вязкостью и прочностью на

стирание и давление. Более 170 лет назад на Петергофской и Екатеринбургской гранильных фабриках начали делать вазы из этой яшмы, допускавшей выделку тонких рисунков на изделиях. Старые мастера оставили нам несравненные по красоте и ценности произведения камнерезного искусства из калканской яшмы, хранящиеся ныне в Эрмитаже и других музеях СССР.

Еще южнее залегают античная, или ямская, яшма, состоящая из зеленовато-желтых и буро-красных лент, и ленточные яшмы — кувандыкская, маломуйнакская и беркутинская. С ленточной тунгатаровской яшмой связано становление глиптики (резьбы по камню), для которой она незаменима.

У дер. Наурузово (б. Кушкульда) добывается знаменитая коричнево-зеленая яшма, где темно-красные полосы перемежаются с густо- или ярко-зелеными. Кушкульдинская яшма является венцом ленточных яшм. Она отличается необычайной насыщенностью буро-красных и зеленых тонов, а также живописными раздувами и сужениями. Из этой яшмы в одном из залов Эрмитажа (зал Леонардо да Винчи) установлены четыре колонны, выполненные на Екатеринбургской гранильной фабрике в 1853 г. мастером Г. Налемовым.

Поразительна грандиозная чаша-храм, сделанная из кушкульдинской яшмы Я. Коквиным в 1827 г. на Екатеринбургской фабрике. Чаша находится в Эрмитаже перед входом в дворцовую церковь. Сделана она не из монолита, а из кусочков яшмы по способу русской мозаики и издала похожа на храм античного ордера. Очень широкая овальная чаша, покоящаяся на шести великолепных опорах, создает впечатление крыши храма. Сочные темно-зеленые ленты, перемежаясь с коричневыми, располагаются на колоннах почти горизонтально, а внутри сосуда они, плавно изгибаясь, как бы переливаются через край.

От дер. Наурузово дальше к югу, вдоль восточного склона Урала тянется полоса красной яшмы с белыми пятнами и полосами кварца. Это также всемирно известная уразовская яшма, за которой укрепилось неправильное название «мясной агат». Из нее изготавливались крупные чаши и вазы на Екатеринбургской и Кольванской гранильных фабриках. Так, в 1804 г. кольванский мастер Ф. В. Стрижков сделал из этой яшмы великолепную полусферическую вазу. Годом позже из той же яшмы была

изготовлена амфоровидная ваза. Обе вазы установлены в Эрмитаже.

В районе г. Орска среди многочисленных месторождений разнообразных яшм особенно знаменита гора Полковник с ее неповторимыми пейзажными яшмами. Свыше 200 разновидностей яшм насчитывается в этом районе. А. Е. Ферсман особенно высоко ценил орские яшмы Южного Урала, которые считал «крупнейшей оригинальной достопримечательностью Урала и национальным богатством нашей страны». Он писал: «Работая над яшмой, русские художники и мастера научились понимать и ценить камень» (Ферсман, 1954, с. 333).

Еще в 1609 г. знаток камня Боэций де Боот отмечал, что цветные яшмы иногда так естественно передают леса, поляны, деревья, тучи и реки, что на некотором расстоянии их можно принять не за камни, а за нарисованные картины.

Два столетия работали гранильные фабрики Петергофа и Екатеринбурга. Уральские кустари на материале уральских яшмовых месторождений оставили нам неповторимые по красоте, вкусу образцы камнерезного искусства.

Другой не менее важной яшмовой «провинцией» является Алтай с его разнообразными месторождениями яшм. В 1760 г. на поиски алтайских яшмовых камней отправился геолог и инженер Петр Шаньгин. Им было открыто большинство известных сейчас месторождений яшм Алтая. Знаменитые коргонские яшмы этого района (серо-фиолетовые, красные и конейчатые), так называемые коргонские порфиры, а также сургучные, черные и белые с дендритами в действительности представляют собой не яшмы, а являются окварцованными излившимися породами. Они встречаются в очень крупных блоках, пригодных для облицовок, а также для изготовления крупных чаш, ваз, колонн. Много художественных изделий из коргонского фиолетового порфира хранится в Эрмитаже и Павловском дворце-музее.

Среди алтайских яшм заслуженной популярностью пользуются редкой красоты ревневская (в 50 км от г. Кольвани) и гольцовская. Эти светло-зеленые породы характеризуются пестрым узором в виде волн или желто-зеленых пятен, создающих причудливые рисунки. Такая яшма хороша в крупных вещах. Так, из ревневской яшмы выполнена самая большая в мире чаша овальной формы, хранящаяся в Эрмитаже. Каменный монолит весом в 200 т

добыт для нее в 1829 г. в 50 км от Колыванской гранильной фабрики. Сотни рабочих в течение 80 дней перетаскивали монолит на двор фабрики. Над вазой работали на заводе свыше 14 лет. Изготовлением вазы по проекту архитектора А. П. Мельникова занималось 400 рабочих. Готовую вазу по воде и железной дороге везли в Петербург 7 месяцев. Окончательный ее вес составил 1270 пуд. и 8 фунтов, высота ее была 2.6 м, большой диаметр 506 см и малый около 3 м.

Из серо-зеленой ревневской яшмы на Колыванской гранильной фабрике выполнена также гробница Александра II весом в 5 т, находящаяся в соборе Петропавловской крепости в Ленинграде.

Одна из лучших яшм залегает на скалистом хребте Карадаг в Крыму. По сочности и разнообразию окраски эти яшмы напоминают окаменелую радугу с малиново-красным, сиреневым, коричневым, желтым, зеленым цветами и тончайшими переходами. Карадагские яшмы богаты пейзажными рисунками, в которых наблюдается перестраиваемая смена цветов, создающих замысловатые узоры. Особенно эффектны зеленые яшмы с кроваво-красными пятнышками гематита, так называемый гелиотроп — поворачивающийся к солнцу. С этим камнем связано немало легенд. Из гелиотропа вырезались различные амулеты, перстни-печатки, миниатюрные иконы.

На Карадаге в 1960 г. киевским геологом В. А. Супрычевым найдена редкая по красоте парчовая яшма. Цвет ее коричнево-желтый, золотой или розово-сиреневый с величественными черными, иногда розовыми ветвящимися узорами.

Необходимо остановиться на одном зеленом камне из вулканических пород Карадага, так называемом трассе, или черноморите. Трассы используют для поделок, так как своей твердостью и легкой обрабатываемостью они походят на яшму. Карадагский трасс очень декоративен. Цвет его изменяется от голубоватого до зеленого и коричневого. Вставки ярко-зеленого трасса, похожего на амазонит, используются в ювелирных изделиях. Кроме того, он применяется как облицовочный и орнаментальный материал. Запасы его на Святой Горе и прилегающих пляжах практически исчерпаемы.

Многочисленные месторождения яшм известны во всем мире.

Полевые шпаты составляют одну из самых распространенных групп минералов, занимающую по весу около половины всей массы земной коры. По химическому составу они относятся к щелочным и щелочноземельным алюмосиликатам и подразделяются на три подгруппы: 1) натриево-кальциевые (плаггиоклазы); 2) калинатровые (ортоклаз, микроклин); 3) калиево-бариевые (из-за малой распространенности они здесь не рассматриваются).

Плаггиоклазы, названные от греческого «плаггио» — косо, «клизис» — раскалывающийся, имеют плоскости спайности, образующие угол $86-87^\circ$.

Ортоклаз имеет плоскости спайности, образующие угол 90° , что и передает его греческое название «орто» — прямой, «клизис» — раскалывающийся.

Микроклин обладает плоскостями спайности, лишь незначительно отклоняющимися от прямого угла, о чем говорит его греческое название «микро» — незначительно, «клино» — отклоненный.

Среди полевых шпатов поделочными камнями являются плаггиоклазы — лабрадор, лунный камень (или олигоклаз, или беломорит) — и микроклин — амазонит.

Состав плаггиоклазов сложен и представляет собой изоморфную смесь натриевого алюмосиликата альбита ($\text{Na}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$) и кальциевого алюмосиликата анортита ($\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$). Так как их изоморфные смеси образуют непрерывный ряд от чистого альбита до чистого анортита, плаггиоклазы условились обозначать номерами от 0 до 100, указывающими процентное содержание анортитовой компоненты. Например, олигоклаз, представляющий собой изоморфную смесь 10% анортита и 90% альбита, обозначают № 10, а лабрадор, содержащий 60% анортита и 40% альбита, — № 60.

Плаггиоклазы кристаллизуются в триклинной сингонии. Для них и для всех полевых шпатов характерна совершенная спайность по двум направлениям. Вследствие двойникования они имеют тонкую штриховку на одной из плоскостей спайности. Твердость 6—6.5, уд. вес 2.62—2.76, блеск стеклянный. У олигоклаза (лунного камня, беломорита) и лабрадора наблюдается световая игра. Плаггиоклазы слагают существенную часть многих магматических и метаморфических пород, а также пегматитов.

Ортоклаз и микроклин представляют собой изоморфные смеси натриевого и калиевого алюмосиликатов общей формулы $K,Na(AlSi_3O_8)$. Разновидности, богатые натрием, устойчивы лишь при температурах выше 900° . При понижении температуры происходит выделение альбита и прораствание калиевого полевого шпата альбитом. Такие образования называются пертитами.

Ортоклаз кристаллизуется в моноклинной сингонии, микроклин — в триклинной. Для них характерны разнообразные двойниковые сростания. Уд. вес 2,50—2,62, цвет белый, серый, желтый, коричневый, зеленый (амазонит), блеск стеклянный. Они часто проявляют иризацию в золотистых, ярко-желтых и красных тонах, обусловленную тонкими включениями гематита (железного блеска). По сходству с авантюрином такие иризирующие полевые шпаты называют солнечным камнем.

Лабрадор является плагиоклазом № 50—70. Он встречается в изверженных горных породах — лабрадоритах, образуя там сплошные крупнозернистые массы совместно с такими минералами, как пироксен, оливин и магнетит.

Лабрадор был впервые найден в Канаде на восточном побережье п-ова Лабрадор, в провинции Ньюфаундленд. Это месторождение до сих пор остается крупнейшим месторождением западного полушария, превосходящим месторождения Норвегии, Швеции и Финляндии. Лабрадор — минерал серого или черного цвета с цветными переливами, напоминающими крылья бабочек или павлиньи перья. Вероятно, в связи с этим на Востоке его называли тавусиным камнем (от персидского слова «тавус» — павлин).

Игра цветов лабрадора обусловлена иризацией (от греческого слова «ирис» — радуга), причина которой заключена в рассеянии света сложной и своеобразной структурой минерала. При повороте образца под определенным углом к источнику света иризирующий в синевато-желтых тонах «глазок» лабрадора как бы вспыхивает.

Крупные кристаллы лабрадора иногда иризируют отдельными пятнами, мелкие кристаллы часто показывают сплошную иризацию. Изредка наблюдается каемочная иризация. Вглядываясь в иризирующие пятна, можно различить коштыры нескольких концентрических многоугольников.

В России лабрадор был найден случайно при прокладке дороги из Петербурга в Петергоф в 1781 г. Среди прочих встретившихся здесь ледниковых валунов был обнаружен и валун лабрадора. Хотя в дальнейшем в окрестностях Петербурга часто находили отдельные лабрадорные валуны, коренных месторождений на территории России в то время обнаружено не было.

Лишь только в середине XIX в. в Киевской и Волынской губерниях были открыты богатейшие коренные залежи лабрадора. С тех пор этот минерал по праву называют камнем Украины. На Петергофской гранильной фабрике и в многочисленных кустарных мастерских из иризирующего украинского лабрадора изготовлялись оригинальные сувениры, письменные приборы и ювелирные украшения, выполнялись мозаичные работы и инкрустации. В настоящее время разрабатываются месторождения Каменный Брод, Синий Камень и Головинское. Крупным предприятием по добыче и переработке лабрадора является Головинское карьероуправление в Житомирской обл., откуда блоки лабрадора рассылаются не только по Советскому Союзу, но и в страны Западной Европы.

На месторождении Городище Черкасской обл. был найден кусок пятнистого лабрадора в золотисто-желтых и лиловых тонах. Из одного глазка этой находки удалось вырезать книгу-сувенир с размерами $12 \times 8 \times 3$ см. Это уникальное изделие хранится в минералогическом кабинете Киевского государственного университета.

Темная, со сверкающими и переливающимися глазками облицовка лабрадором украшает Мавзолей В. И. Ленина, могилу Неизвестного солдата у Кремлевской стены и постамент скульптуры «Рабочий и колхозница» на ВДНХ в Москве. В Ленинграде лабрадор украшает интерьер Исаакиевского собора, Дворец культуры им. Ленсовета. В Киеве лабрадором облицованы колонны Владимирского, а в Житомире — Волынского кафедральных соборов, а также цоколи зданий многих учреждений УССР.

Запасы лабрадора на Украине позволяют использовать этот прекрасный камень и в дальнейшем для отделки архитектурных сооружений.

Лунный камень относится к олигоклазам № 10—30. Он имеет серовато-белый цвет, иногда полупрозрачен. Хотя твердость его 6—6,5, он очень хрупок и легко раскалывается по спайности.

Лунный камень пририрует серебристым и голубоватым цветом, отчего и получил свое название. Максимальный пририрующий эффект проявляется при отражении света под углом 12—15° к одной из плоскостей спайности.

Лунный камень, так же как и лабрадор, прекрасно обрабатывается и принимает зеркальную полировку. Он издавна используется в ювелирных изделиях в виде кабшонов, а также при изготовлении шкатулок, вазочек, медальонов, столошниц. Хотя группа полевых шпатов относится к наиболее распространенным минералам, лунный камень встречается довольно редко и приурочен главным образом к пегматитовым жилам побережья Белого моря в Карелии, а также пегматитам Кольского полуострова, Восточной Сибири (р. Мама) и Средней Азии.

Амазонит представляет собой разновидность микроклина, окрашенную в зеленый цвет различных оттенков: от густо-зеленого, бирюзово- и яблочно-зеленого до голубовато- и белесо-зеленого. Своеобразный декоративный мелкий белый рисунок по зеленому полю амазонита создается за счет пертитовых вростков белого альбита. В тонких слоях (до 5 мм) амазонит просвечивает, резко меняя свой зелено-бирюзовый цвет на глубокий изумрудно-зеленый.

Долгое время окраска амазонита не находила объяснения. Лишь недавно советскими учеными было установлено, что цвет его не связан с соединениями меди, обычно окрашивающими минералы в зеленый цвет. Причина окраски амазонита кроется в заметном количестве примесей в этом минерале, превышающем в 2—4 раза их содержание в обычных микроклинах из тех же жил. В состав примесей входят катионы рубидия, цезия, свинца, галлия, железа. Эти примеси создают дефекты в кристаллической структуре минерала, нарушая ее энергетический баланс, что и приводит к появлению необычной для полевых шпатов интенсивной зеленой окраски. При прокаливании свыше 600° окраска амазонита безвозвратно исчезает.

Амазонит был известен еще древним египтянам, которые, привозя его из Эфиопии, вытачивали из него бусы и амулеты. Древнее название этого камня, однако, до нас не дошло. Существуют две версии для объяснения современного названия этого камня, к сожалению, мало обоснованные. Согласно одной из них, название произошло от р. Амазонки, в аллювиальных отложениях которой

будто бы был впервые обнаружен этот камень. Согласно другой, он был назван в честь воинственного легендарного племени женщин-амазонок.

В России в 1783 г. известный знаток Урала И. Ф. Герман (директор горных предприятий Сибири и начальник Екатеринбургских заводов) открыл на Южном Урале (Ильмены) целый ряд пегматитовых жил, содержащих амазонит, названный им «изумрудным эдельшпатом».

В 1960 г. амазонитовое месторождение, насчитывающее свыше 200 жил, было открыто в центральной части Кольского полуострова на возвышенности Кейвы в Ловозерском районе. Наиболее крупные жилы отмечены на горах Парус и Плоская. Кольские амазониты отличаются яркостью окраски, крупными блоками и являются прекрасным поделочным материалом для изготовления художественно-декоративных изделий.

Мастерами Петергофской гранильной фабрики создано много замечательных поделок из ильменского амазонита: в Эрмитаже хранятся столошницы из двух разновидностей полевого шпата — зеленого амазонита и серого письменного гранита. Простой геометрический рисунок столошницы прекрасно гармонирует с собственным рисунком этих минералов при чередовании зеленого и серого цветов.

Кроме того, амазонит идет на изготовление шкатулок, пепельниц, светильников, ювелирных изделий. Амазонитовый гранит употребляется в строительном деле для колонн, порталов и различных облицовок. Месторождения поделочного амазонита в Советском Союзе известны в Восточном Саяне, Прибайкалье, Средней Азии, Казахстане и Украине.

Из зарубежных следует отметить месторождения США (штаты Вирджиния и Колорадо), Бразилии (штат Минас-Жерайс) и о-ва Мадагаскар.

Пегматит близок к граниту, так как состоит из полевого шпата, кварца, слюд и ряда других минералов. Однако существенным отличием пегматитов является их строение, где имеет место срастание полевого шпата и кварца с образованием письменной, или графической, структуры. Если частицы дымчатого кварца или мориона образуют систему вростков внутри относительно крупных блоков белого, желто-розового или зеленоватого полевых шпатов и вростки создают рисунок, напоминающий древ-

нееврейские письмена, то такой пегматит называют письменным гранитом, или еврейским камнем. Размеры кварцевых вrostков, закономерно ориентированных в полевопшпате, бывают от долей до нескольких десятков миллиметров, причем форма их может приближаться к узкому клину, уголкам, треугольникам, угловой скобке, к форме капли, червячка, рыбки.

Некоторые древние народы считали этот камень священным, так как видели таинственный смысл в каменной клинописи. Ученые установили, что срастание кварца и полевопшпата с графическим, или письменным, рисунком происходит вследствие эвтектической кристаллизации обоих компонентов из остаточного пегматитового расплава, образующегося после затвердевания основной части гранитной магмы.

В качестве поделочного камня письменный гранит стали применять камнерезы в конце XVIII—начале XIX в. Из него выдвльвали шкатулки, табакерки, вставки в бювары, чернильные приборы и другие мелкие вещицы, где особенно занимательно выглядели пегматиты с мелкозернистой графикой. Об изящных столешницах, хранящихся в Эрмитаже, где письменный гранит гармонично сочетается с амазонитом, уже упоминалось.

Месторождения письменного гранита сосредоточены на Балтийском щите, в Сибири, на Урале и в Украине. Единственным и общим недостатком поделочных камней группы полевопшпатов является их хрупкость в тонких срезах, обусловленная совершенной спайностью.

6. Лазурит

Наряду со щелочными алюмосиликатами, образующими группу полевопшпатов, существует группа минералов, в составе которых имеется дефицит кремнекислоты и соответственно избыток щелочей, вместе с которыми присутствуют сера, хлор и сульфат-ион. Такие минералы называются фельдшпатидами. Из поделочных камней в этой группе интересны лазурит и отчасти содалит.

Состав лазурита соответствует формуле $(\text{Na}, \text{Ca})_{4-8} \cdot (\text{AlSiO}_4)_6(\text{SO}_4, \text{Cl}, \text{S})_{1-2}$. Он кристаллизуется в кубической сингонии и обладает синим цветом различных оттенков. Блеск его стекланный, излом неровный, спайности нет. Твердость лазурита 5,5, уд. вес 2,4.

Однако собственно поделочным материалом является не лазурит, а лазуритсодержащая порода, так называемая ляпис-лазурь (от латинского слова «ляпис» — камень). В этой породе обычно присутствуют кальцит, диопсид, пирит, иногда флогопит.

Возможно, что лазурит в виде плотных масс образуется в мраморах на месте внедренных в них гранитных масс под воздействием растворов, которые вдоль трещин и разломов привносят из глубины сернистые пары. Здесь же образуются бместки пирита (сернистого железа) — характерные спутники всех месторождений лазурита.

В последние годы на основании данных, полученных методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), выяснено, что интенсивная синяя окраска лазурита определяется присутствием в нем ион-радикалов SO_4^+ и S_3^+ .

Название камня полностью соответствует его окраске: памирское название лазурита — «ляждвард», арабское — «лазувард» — лазуревый камень, от которого, вероятно, и произошло название минерала.

Лазуриту, как и многим другим камням, в древности приписывались магические и целебные свойства. Считалось, например, что этот камень устраняет бессонницу, сохраняет зрение и уничтожает меланхолию. Древние египтяне высоко ценили лазурит, называя его «камнем неба». Из него делали мелкие фигурки и изображения священных жуков-скарабеев. Лазурит служил также эмблемой и символом власти: в Китае, например, из него изготавливались шарик для головных уборов правителей-мандаринов, а в Египте верховные судьи носили на груди статуэтку богини правосудия Маат, сделанную из этого камня. В Греции и Риме лазурит в небольших количествах использовали для изготовления бус, амулетов и различных украшений. В XVI—XVII вв. лазурит начал использоваться как материал для изготовления чаш, ваз и других декоративных изделий, которые инкрустировались драгоценными камнями.

Стоит упомянуть и о подделках лазурита. Так, в Византии дорогостоящий и редкий камень был вытеснен особыми синими пастами, имитировавшими лазурит и служившими для мозаичных работ и покрытия стекла и фаянса горячим способом. Изготовление этих паст и окраска стекла производились по старому египетскому

способу, согласно которому употреблялась «египетская синь», получаемая путем оплавления кварцевого песка со щелочью и солями меди. Однако подделка лазурита легко обнаруживалась. Еще древнеарабские ученые заметили, что светло-синий цвет лазурита превращается в темно-синий при нагревании. Это позволяло отличать настоящий лазурит от сходных с ним по цвету медных соединений (например, синий азурит), которые при нагревании чернели.

Лазурит ценился не только как великолепный материал для ювелирных украшений. Он прекрасно служил и живописи: художники Возрождения, растирая порошок лазурита с воском и маслом, получали отличную краску, которая и по сей день не потеряла ни яркости, ни красоты. Краску называли ультрамарином, и именно им, порошком «небесного камня», выполнялись все наиболее важные и ответственные участки картин, будь то итальянское небо или плащ мадонны.

На Руси этот камень был известен давно. Сначала он проникал к нам вместе с другими «дивовинами» из Византии. Среди прочих изделий из поделочных камней выделялись своей красотой и необычностью синие «крабицы» и «жуковины» — изображения египетских скарабеев, выполненные из лазурита. Во времена Екатерины I, а затем и Елизаветы, камень, вошедший в моду при дворе, доставлялся за очень высокую плату из Афганистана, так как своего лазурита Россия тогда еще не имела.

На протяжении тысячелетий единственным местом, где добывали лазурит, было Бадахшанское месторождение в Афганистане, откуда синий камень проиёкал в Индию, Китай, Среднюю Азию, Междуречье и на Ближний Восток. Новая эпоха в истории этого камня началась в XVIII в., когда в России было открыто месторождение лазурита в Прибайкалье. Произошло это следующим образом. В 1785 г. знаменитый исследователь Сибири Эрик Лаксман, тогда опальный естествоиспытатель, нашел первый российский лазурит в валунах. Это был светло-голубой камень со светлыми пятнами, явно уступающий по красоте афганскому лазуриту из Бадахшана. Но дальнейшие поиски не прекращались, и в 1851 г. бывший мастеровой Петергофской гранильной фабрики Г. М. Пермикин, талантливый самоучка и неутомимый искатель, открыл 7 коренных месторождений лазурита в отрогах

хр. Хамар-Дабан по берегам речки Малой Быстрой и р. Слюдянки, впадающей в Байкал. Свыше 10 лет проработал он на Прибайкальском месторождении, отправив по Сибирскому тракту в Петербург более 50 т лазоревого камня.

Долгое время Прибайкальское месторождение оставалось единственным месторождением лазурита в Советском Союзе, хотя из многочисленных легенд и преданий было известно о возможном существовании месторождений в районе Памира. Только в 1930 г. после продолжительных поисков геологами Г. Юдиным, А. Хабаковым и писателем П. Лукницким высоко в горах Памира были найдены коренные выходы ярко-синего и голубого лазурита. Это месторождение находилось на высоте 4500 м над уровнем моря в верховьях р. Ляджвар-Дара, в 60 км к юго-востоку от г. Хорога. Открытие этого крупного месторождения, а затем и еще нескольких в Таджикистане создало новые возможности для более широкого применения лазурита в промышленности.

Находки лазурита известны также в Канаде, Бирме, Индии, Иране, Южной Америке и в некоторых других районах земного шара, но эти месторождения незначительны по сравнению с советскими и афганскими.

По красоте с афганским лазуритом не может соперничать лазурит из других известных месторождений. Ведь древняя легенда говорит о том, что само небо спустилось когда-то на склоны Бадахшана и оставило на них частицу своего синего цвета. Среди афганских лазуритов ценятся индигово-синие густоокрашенные камни, получившие название «ниили», менее ценны голубые и небесно-синие «асмани» и наименьшей ценностью обладают зеленовато-синие «суфси».

Байкальский лазурит имеет окраску от темно-зеленого до густо-синего цвета и неизменно усеян белыми пятнами карбонатов. Памирский лазурит имеет голубовато-синюю окраску с пятнами белого кальцита, зеленого диопсида и коричневой слюды.

О несравненной красоте бадахшанского камня свидетельствует случай, происшедший с архитектором Огюстом Монферраном, — создателем Исаакиевского собора в Петербурге. Осмотрев только что набранные из байкальского лазурита пятиметровые колонны иконостаса, Монферран остался недоволен их излишней яркостью и светлыми пят-

нами. Он считал, что такой камень может быть хорош для парадных залов дворца, но не для храма, и приказал снять его и заменить подлинно бадахшанским камнем. Поведение архитектора сочли за каприз, но вынуждены были исполнить его приказ. Колонны байкальского лазурита перевезли в дом Монферрана на Мойке, а иконостас собора украсил великолепный индигово-синий бадахшанский лазурит.

Прекрасный цвет лазурита и исключительная стойкость его окраски, а также включения золотистого пирита, многочисленными точками усеивающего его поверхность, создали этому камню мировую славу. Вдохновленный волшебной красотой лазурита А. Е. Ферсман посвятил ему такие строки: «Лазурит — камень, то горящий ярким синим огнем, то бледно-голубой с нежностью тона, почти доходящей до бирюзы, то сплошной однородной синей окраски, то с красивым узором сизых белых пятен, переплетающихся и сливающихся в пестрый и разнообразный узор» (Ферсман, 1954, с. 267).

Как поделочный камень лазурит довольно хорошо изучен. Он прекрасно режется алмазной пилой на тонкие пластины толщиной 2—4 мм. Камень довольно хрупок, легко шлифуется карборундовым порошком и полируется окисью хрома до зеркального блеска. Правда, это замечание о полировке относится только к чистому лазуриту. В смеси с карбонатами, слюдами и пиритом он полируется хуже, так как при полировке образуется шагреневая поверхность из-за неоднородности входящих в него минералов.

Яркий и сверкающий при солнечном свете, лазурит становится темным и мрачным при электрическом освещении. Недаром его красота больше всего ценилась на юге, где пышность и роскошь убранства были рассчитаны на яркий солнечный свет. Мрачен лазурит и в оправе из золота, серебра и бронзы, так как яркие отблески этих металлов заглушают цвет камня.

Издавна сложившееся представление о непрозрачности лазурита не вполне верно: в тонких пластинах (до 0,5—1 мм) лазурит слабо просвечивает, что делает возможным его применение в светильниках и витражах. Так как лазурит довольно хрупок, то целесообразно наклеивать его на стекло и в таком виде вставлять в витражи наравне с другими просвечивающими минералами.

На Петергофской и Екатеринбургской гранильных фабриках из лазурита были созданы уникальные художественные изделия. Например, поистине чудо камнерезного искусства представляют собой грандиозные вазы с отделкой из золоченой бронзы высотой 172 см и диаметром 142 см, а также огромные столешницы, украшающие теперь залы Эрмитажа. Это работы известного уральского мастера-камнереза Г. Ф. Налимова (1807—1867), выполненные в 40-х годах XIX столетия. Когда очарованный красотой зритель стоит перед лазуритовыми вазами или столешницами, то он невольно представляет себе, как в руках искусного мастера-камнереза огромная глыба камня постепенно превращается в затейливую вазу. Но это не так. Вазы не высекались из монолитов, они были сделаны особым способом, получившим название «русской мозаики».

Искусство русской мозаики заключается в том, что сначала делается каркас предполагаемой вещи из мягкого камня или металла, а затем его облицовывают тонкими (2—4 мм) пластинами лазурита, точно подгоняя их не только по цвету, но и так, чтобы швы между пластинками были совершенно незаметными. Затем все неровности зашлифовываются и заполняются. Присмотритесь повнимательней, и вы увидите тонкую паутинку темных нитей, пересекающих все изделие из лазурита в разных направлениях. Этот способ создания мозаики из камня является чудесным достижением русских мастеров, которые сумели из небольшого количества ценного природного камня виртуозно создавать произведения искусства. Техника русской мозаики употреблялась не только при изготовлении изделий из лазурита, но и при работе с такими камнями, как малахит и яшма. Русские умельцы облицовывали не только плоские поверхности, но и выпуклые, и вогнутые.

7. Нефрит и жадеит

Некоторые поделочные камни, как например нефрит и жадеит, обладают спутанно-волокнистой микроструктурой или плотным сцеплением зерен, следствием чего являются их высокая вязкость, прочность, занозистый излом и маслянистый блеск. По химическому составу они относятся к подклассу метасиликатов, кристаллическая струк-

тура которых образована цепочками кремнекислородных тетраэдров с расположенными между ними катионами Na, Ca, Mg и Fe. Подкласс цепочечных силикатов подразделяется на группу амфиболов и пироксенов, обладающих сходной кристаллической структурой, но несколько различным химическим составом. Среди амфиболов в свою очередь различают роговые обманки, тремолит, актинолит (нефрит) и др. Тремолит в чистом виде имеет состав $\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2$, а актинолит — $\text{Ca}_2\text{Fe}_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2 \cdot (\text{OH})_2$, однако в природе они присутствуют в виде изоморфной смеси и отличаются, следовательно, друг от друга содержанием железа (или магния).

По предварительным данным, к цепочечным метасиликатам или амфиболом может быть отнесен чароит. Его составу соответствует формула $(\text{Ca}, \text{Na})_2\text{KSi}_4\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$, где $n \approx 1$. Цвет чароита густо-сиреневый, фиолетовый до лилового, на фоне которого причудливо переплетаются жемчужно-серые нити, переходящие в струи. Блеск перламутровый, до стеклянного. Чароит — минерал слоисто-волоконистого строения, легко раскалывающийся по слоям, твердость около 5—6, довольно хрупок.

Первое месторождение чароита было открыто в 1960 г. геологом Ю. Г. Роговым в верховьях р. Чары (приток р. Олёкмы) в пределах Мурунского щелочного массива. Эксплуатация этого месторождения, начатая несколько лет назад, позволяет предположить, что этот на редкость изящный поделочный камень, прекрасно шлифующийся и полирующийся, ждет такая же известность, как лазурит и малахит.

Нефрит является мелкокристаллическим спутанно-волоконистым представителем тремолит-актинолитового изоморфного ряда. Нефрит кристаллизуется в моноклинной сингонии, твердость 5.5—6.5, уд. вес 2.9—3.1. Прочность и вязкость нефрита столь велики, что для раздавливания его нужно усилие в 8 т/см^2 , в то же время как для гранита эта величина составляет $1—2.5 \text{ т/см}^2$.

Из-за чрезвычайно высокой вязкости нефрита практически не удается отколоть молотком от большой глыбы даже небольшой кусок.

Число оттенков нефрита необычайно велико и включает как черно-зеленые образцы, так и зеленовато-серые, переходящие в чисто-белые. Известны также образцы нефрита желтого и красного цвета. Цвет нефрита зависит от

содержания железа в активолитовой составляющей: при большем количестве железа камень окрашен в ярко-зеленый цвет, а при незначительном — почти белый.

Нефрит часто включает в себя другие минералы — хромит, серпентин, диопсид, кальцит, цоизит, однако чистые нефриты ценятся больше.

Весьма сходен по внешнему виду, строению и прочности с нефритом другой минерал, называемый жадеитом. Его относят к группе пироксенов, а по составу это натриевый метасиликат — $\text{NaAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$. По твердости (6.5—7) и уд. весу (3.3—3.5) он несколько превосходит нефрит. Для жадеита характерны структуры в виде мозаики сросшихся зерен, а также яркие зеленые тона, которые объясняются вхождением в его кристаллическую решетку незначительных количеств хрома, составляющих сотые доли процента. Жадеит встречается в природе значительно реже, чем нефрит.

Нефрит чаще всего находят в серпентинизированных доломитовых известняках и в метаморфизованных интрузивных основных породах. Практический интерес помимо этих коренных месторождений представляют также валунные россыпи галек и глыб нефрита. В отношении генезиса нефрита в настоящее время господствует гидротермально-метасоматическая гипотеза, согласно которой нефрит возникает по серпентиниту в результате метасоматических преобразований в зоне тектонического стресса.

Нефрит наряду с кремнем употреблялся первобытным человеком. Люди каменного века сумели оценить прочность и твердость нефрита, употребляя его для наконечников стрел, топоришков, молотков и других предметов труда.

В дальнейшем человек стал использовать нефрит для художественных изделий. Мастерство его обработки достигло необычайной высоты в Китае, Индии и других странах Востока.

В Китае к нефриту относились как к священному камню и вырезали из него статуи Будды. Здесь особенно ценился белый нефрит, из которого и было создано одно из крупнейших изваяний Будды высотой 6 м. Интересно, что в отличие от зеленого пластинки белого нефрита обладают способностью издавать звук. Существовало поверье, что такие пластинки, подвешенные к поясу, отпугивали злых духов.

Китайские мастера проявляли огромное трудолюбие и терпение в работе с нефритом — камнем исключительно твердым и неподатливым резцу. Они демонстрировали чудеса тончайшей резьбы и гравировки по камню. В Эрмитаже можно увидеть статуэтки божков, чашечки для вина и воды, флакончики для благовоний, курильницы, изображения драконов, животных, птиц, цветов, жанровые сцены.

В тонких пластинках (1—3 мм) нефрит и жадеит пропускают свет, что позволяет использовать их для витражей и светильников.

К недостаткам нефрита как поделочного камня раньше относили его плохую полируемость с образованием шагреновой поверхности, так называемой «анельсиновой корки». В настоящее время разработана технология обработки нефрита, позволяющая получать зеркальную поверхность. Согласно этой технологии, для обработки нефрита помимо алмазных паст и алмазных инструментов применяют тканевый полировальник, смоченный окисью хрома.

В СССР месторождения нефрита находятся в Восточном Саяне (Улун-Ходинское, Осипинское), на Южном Урале, в Казахстане и Туве. За рубежом наиболее крупные месторождения нефрита сосредоточены в Новой Зеландии, США, Канаде, Китае, Австралии. Месторождения жадеита в Бирме, открытые в 1871 г., являются крупнейшими в мире, из них ежегодно добывают до 75 т этого камня. В СССР месторождения жадеита встречаются в Прибалхашье, на Полярном Урале и в Западном Саяне. Саянский жадеит и нефрит пользуются большим спросом за рубежом.

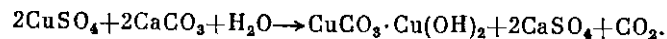
В России после открытия саянских месторождений нефрит стал широко использоваться в камнерезном деле для изготовления шкатулок, вазочек, портсигаров, туалетных приборов, декоративных тарелок, рукояток для ножей, браслетов, мозаик и т. п.

8. Малахит

По химическому составу малахит представляет собой основной карбонат меди $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$. В природном малахите часто содержатся в виде механически включенных или адсорбированных примесей CaO , Fe_2O_3 , SiO_2 ,

а также дендриты марганцевых минералов, зерна и волокна азурита, хризоколлы и других минералов.

Название малахита происходит от греческого слова «малахе» — растения с ярко-зелеными листьями, называемого у нас мальвой. Образуется малахит в коре выветривания медных, сульфидных и медно-железородных месторождений, залегающих в известняках, доломитах и известковистых сланцах. Медно-сульфатные растворы, образующиеся в ходе окисления халькопирита и медных минералов, взаимодействуют с карбонатами. В результате этого взаимодействия возникает малахит:



Малахит встречается в виде землистых масс и налетов. Однако наибольший интерес представляют натечные почковидные агрегаты радиально-лучистого и концентрически-зонального строения. На полированных срезах натечных форм видна очень прихотливая узорчатая разрисовка малахита: лепточная, струистая, лучисто-звездчатая, концентрически-круговая. Окраска малахита очень богата оттенками — от светло-зеленого или голубовато-зеленого до ярко-изумрудно-зеленого и густо-зеленого, почти черного. А. Е. Ферсман называет малахит камнем «яркой, сочной, жизнерадостной и вместе с тем шелковисто-нежной зелени».

Больше всего у гранильщиков ценятся бирюзовые с шелковистым блеском малахиты, так как они лучше всего полируются. Хуже полируется темная шелковистая разновидность малахита, называемая плисовым малахитом. Густота окраски малахита связана с поперечными размерами его волокон. Чем тоньше волокна, тем светлее камень. Так, для плисового малахита характерно радиально-лучистое строение с толщиной волокон более 0.1 мм, а бирюзовый малахит образован мельчайшими игольчатыми кристаллами, неразличимыми визуально.

Малахит относится к хрупким поделочным камням. Твердость его 3.5—4, уд. вес 3.7—4.1, излом неровный, блеск стеклянный, а у волокнистых разновидностей — шелковистый. Вследствие своей низкой твердости малахит легко обрабатывается даже напильником или шкуркой и хорошо принимает полировку окисью хрома. Однако, как и у других основных карбонатов, поверхность камня постепенно разрушается под воздействием влаги и углекис-

лоты воздуха. Вследствие этого полировка камня тускнеет и периодически нуждается в обновлении.

Лучшие в мире месторождения малахита сосредоточены на Урале. К югу от г. Свердловска на Гумешевском руднике в 1789 г. была найдена огромная глыба малахита весом 1504 кг. Владелец месторождения Турчанинов преподнес ее Екатерине II, которая передала ее на вечное хранение в Горный институт в Петербурге, где она находится и по сей день. Ее стоимость, по оценке специалистов, составляет 100 000 золотых рублей.

В 1835 г. под руслом р. Рудянки в Меднорудянском руднике (вблизи г. Нижнего Тагила) был обнаружен гигантский блок малахита размером $4.3 \times 2.5 \times 1.8$ м, весом 240 т.

В XIX в. в России малахит стал модным камнем. Из него изготовлялись вставки в ювелирные изделия — перстни, серьги, ожерелья. При этом малахиту придавали форму кабошона, что позволяло подчеркнуть его шелковистый блеск и переливы. Широко использовался малахит при изготовлении предметов церковной службы: чаш для причастия, подсвечников, крестов, крышек для церковных книг, лампад и т. д.

После открытия среднеуральских месторождений русский двор стал давать гранильным фабрикам огромные заказы на крупные изделия из малахита, которые шли на украшение соборов и дворцов в России и на подарки иностранным державам. В Эрмитаже и Исаакиевском соборе — этих поистине чудесных сокровищницах русского цветного камня — находятся единственные в своем роде по красоте и величине малахитовые изделия. Всемирно известен Малахитовый зал Эрмитажа, для украшения которого было использовано свыше 100 пуд. этого ценного камня. Выполненные с безукоризненным вкусом вазы, колонны, столешницы и шкапулки, а также многочисленные мелкие поделки из этого нарядного камня, оправленные в золоченую бронзу, придают залу изящную помпезность.

В одном из залов Эрмитажа стоит замечательная ротонда из малахита и других цветных камней — подарок заводчика Демидова Николаю I. На площадке у Советской лестницы можно видеть изумительной красоты малахитовую вазу, изготовленную в 1839—1843 гг. Екатеринбургской фабрикой по рисунку архитектора И. Гальберга. Высота этой вазы 184 см при верхнем диаметре

183 см. Ручки вазы сделаны из золоченой бронзы. На вытачивание этой вазы ушло 18 пудов малахита.

В Исаакиевском соборе восемь гигантских малахитовых колонн и два пилястра высотой в 10 м и шириной в 1 м изготовлены из малахита с Нижнетагильского месторождения.

Поразительной красоты каминные, облицованные малахитом, сохранились по сей день в Ленинграде во Дворце работников просвещения (бывший дворец Юсупова) на Мойке и в здании общества «Знание» (Литейный пр., 42).

Многие изделия из малахита дарились царствующей фамилией иностранным дворам. Прекрасный малахитовый гарнитур, состоящий из канделябров, вазы и стола, был подарен Александром I Наполеону. В Берлинском музее хранится малахитовая ваза огромных размеров работы Екатеринбургской фабрики — подарок Николая I прусскому королю Фридриху-Вильгельму III. Эти изделия из малахита изготовлялись по способу «русской мозаики», уже упомянутому нами при описании изделий из лазурита.

Другие минералы зеленого цвета, по форме выделений похожие на малахит, носят название псевдомалахита ($\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_3 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$), хризоколлы ($\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), атакамита ($\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$), бропантита ($\text{Cu}_4(\text{OH})_6 \cdot \text{SiO}_4$), фосфатов и арсенатов меди и др. Отличить малахит от всех этих минералов можно по его растворянию с газовыделением (шипением) в соляной кислоте.

Обычными спутниками малахита являются азурит, самородная медь, сульфиды меди (халькозин), окислы меди (куприт, тенорит), лимонит и др. К сожалению, интенсивная добыча малахита на месторождениях Среднего Урала (Меднорудянское, Кыштымское, Гумешевский рудник) в течение XIX в. привела почти к полному истощению их запасов. Поэтому особенно отрадно, что в последнее время открыто новое месторождение малахита в Казахстане в Талды-Кургане (Баянаул). Казахстанский малахит почти не отличается по красоте и структуре от среднеуральского.

Азури́т (или медная синь) представляет собой водный карбонат меди — $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, несколько отличный по составу от малахита. Цвет его от лазурно-синего до темно-синего, иногда темно-голубой. Блеск стеклянный, почти алмазный, хотя в землистых разностях может быть

матовым. Минерал хрупок, по твердости и удельному весу близок к малахиту, прозрачен или полупрозрачен в тонких слоях, дает таблитчатые или столбчато-призматические кристаллы длиной не более 1 см.

Азурит применялся ранее для изготовления синих художественных красок, но до прошествия некоторого времени синий цвет на картинах превращался в зеленый, что было связано с постепенным переходом азурита в малахит.

Самостоятельных скоплений азурит не образует, а встречается почти на всех месторождениях малахита в виде налетов и корок. Как поделочный материал употребляется в образцах совместно с малахитом, часто оживляя зеленые его разности голубовато-синими узорами и живым блеском.

За рубежом месторождения малахит-азурита имеются в юго-западной Африке, Южной Америке и Австралии. На мировой рынок в значительном количестве он поступает из республики Заир, но по красоте окраски и рисунка уступает уральскому.

9. Мрамор и его разновидности

Мраморы являются весьма распространенными, почти мономинеральными горными породами, состоящими из зерен кальцита (CaCO_3), иногда с примесью доломита ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Они образуются в результате метаморфизма осадочных доломитизированных известняков. Окраска мраморов, так же как и их рисунок, обусловлена включениями гематита, лимонита (розовый, красный, бурый мрамор), хлорита и амфибола (зеленый), графита и битуминозных веществ (серый, черный) и т. д. Многие из известных месторождений имеют неповторимые, присущие только им цветовые разновидности мраморов. Так, белый тонкозернистый статуарный (скульптурный) мрамор добывается на Коелгинском месторождении (Урал), серый с волнистым рисунком — на Уфалейском (Урал), желтый с узорчатой коричневой паутиной — на Фоминском (Урал), красновато-коричневый с белыми пятнами — на Нижнетагильском (Урал), пятнистый палево-коричневый — на Белогорском (Карелия), черный с белыми полосками — на Садахлинском (Грузия), мрамор пестрый, окрашенный почти во все цвета, — на Новотаубинском (Казахстан) и т. д.

Кордонское месторождение мрамора в Западном Саяне располагает большими запасами мрамора. Окраска мрамора включает более 20 расцветок. Вблизи месторождения построен комбинат, откуда разнообразные сорта превосходного мрамора идут на облицовку станций метро многих городов нашей страны — Москвы, Ленинграда, Киева, Тбилиси, Ташкента и др.

Мрамор легко обрабатывается, хорошо полируется, но имеет существенный недостаток — малую твердость (3). В связи с этим нецелесообразно делать из мрамора мелкие трудоемкие изделия, так как их поверхность трудно уберечь от царапания. Выгоднее всего использовать мрамор в интерьерах зданий при декоративно-облицовочных работах, не применяя его для полов, лестниц и т. п. Использование мрамора для облицовки зданий или сооружения памятников нецелесообразно, поскольку под влиянием углекислоты и влаги воздуха поверхность камня становится шероховатой, требуя обновления полировки.

Мраморный оникс представляет собой плотные просвечивающие агрегаты кальцита либо арагонита (CaCO_3). Для мраморного оникса характерен ленточный или концентрически-слоистый рисунок с четкими молочно-белыми полосками. Оникс бывает разнообразных цветов — желтоватый, розовый, коричневый и зеленый. Цвет зависит от присутствия железа, никеля и органических примесей. Окраска оникса почти всегда выдержана в пастельных тонах, что в сочетании со свойством просвечивать создало ему издавна репутацию прекрасного материала для разнообразных поделок.

Мраморный оникс образуется в известняках в результате действия горячих растворов бикарбоната кальция. В связи с этим следует напомнить, что название «мраморный оникс» носит случайный характер, так как его состав не имеет ничего общего с настоящим ониксом из семейства кварца.

Наиболее известные месторождения мраморного оникса находятся в Мексике, США (Юта, Аризона, Калифорния), Алжире. Алжирский мраморный оникс нежных желто-зеленых тонов использован при сооружении балюстрады главной лестницы в здании «Гранд-Опера» в Париже. Мраморным ониксом отделан и мавзолей Гур-Эмир в Самарканде, где находится гробница Тамерлана.

В СССР мраморным ониксом богаты Малый Кавказ (Агамзалинское месторождение), Узбекистан (Кумыш-Кан), Киргизия (Дюресу) и Туркмения (Карлюкское месторождение), где в многочисленных карстовых пещерах залегает мраморный оникс медово-желтых, кремневых и коричневых тонов с превосходным рисунком.

Листвениит относится к метасоматическим породам, образующимся при воздействии углекислых растворов на серпентиниты (горные породы, сложенные серпентином — водным силикатом магния). Эта равномернозернистая порода окрашена обычно в зеленые цвета с желтоватыми или белыми пятнами. Зеленый цвет обусловлен присутствием зеленой хромовой слюды (фуксита), остальные, обычно включенные в него минералы, — кальцит, кварц, магнезит, хлорит — создают его характерную пятнистую окраску.

Офиокальцит образуется также из серпентинита под воздействием магнезиальных известковых растворов. Это плотная, мелкозернистая, серовато-зеленая тонкопеллосчатая горная порода. Одно из наиболее известных месторождений офиокальцита в Советском Союзе находится в Челябинской обл. (Сатка).

Офиокальцит легко обрабатывается и идет на изготовление недорогих поделок типа письменных приборов, пепельниц, шкатулок, вазочек. Однако твердость его низка (3), и изделия из этого материала, как и вообще из всех мягких минералов, подвержены царапанию.

10. Прочие поделочные камни

Кроме описанных, широко известны поделочных камней необходимо хотя бы кратко остановиться на некоторых других минералах и горных породах, которые находят применение в камнерезном деле. К ним следует отнести гематит-красавик, железистые кварциты, обсидиан, окаменелое дерево, гагат и некоторые мягкие минералы и горные породы.

Гематит-красавик представляет собой скрытокристаллическую и тонковолокнистую разновидность гематита (красного железняка Fe_2O_3). Этот минерал, имеющий в необработанном виде цвет от стально-серого до черного, после полировки приобретает сильный металлический блеск с красным отливом. Название «красавик», вероятно,

происходит от греческого слова «гайма» — кровь, поскольку этот минерал дает красную черту, а в порошке густо-красного цвета.

Гематит-красавик имеет твердость 5.5—6.5, уд. вес 5.2—5.3, излом у него раковистый или неровный, спайность отсутствует. Он был уже хорошо известен древним ассирийцам и египтянам. Ему приписывалась способность останавливать кровотечения и снимать опухоли.

Крупные скопления красавика довольно редки. Агрегаты тонковолокнистых кристаллов гематита-красавика носят название «красной стеклянной головы». Строение их почковидное, радиально-лучистое или концентрически-зональное. Такие агрегаты могут достигать 25 см в диаметре. Они легко полируются по плоскости, перпендикулярной направлению волокон. Такой гематит образуется в природе при гидротермальных метасоматических процессах.

Месторождения гематита-красавика в СССР расположены в Казахстане — в Карагандинской и Джамбульской обл. (почковидный красавик особенно хорош на месторождении Кишкенесор).

Месторождения красавика имеются и в Европе: в ГДР (Рудные горы) и на западном побережье Англии.

В ювелирных изделиях красавик применяется в виде кабошонов или плоских вставок в кольца, броши, запонки, кулоны, серьги. Из него также делались печатки-инталии. Порошок гематита употребляется в качестве крокуса для полировки золота, серебра и хрусталя. Золотые изделия, полированные красным крокусом, приобретают красноватый отлив и яркий блеск.

Джеспилит — это плотная горная порода, называемая также железистым кварцитом и состоящая из гематита, магнетита и кварца. Такая порода образуется в результате сложных процессов метаморфизма в древних кристаллических толщах. Для джеспилита характерно чередование слоев, отличающихся по цвету и минеральному составу. Слои тянутся то горизонтально, то образуют складки волнистой или зигзагообразной конфигурации. Такое чередование слоев создает в джеспилите особенно выразительный декоративный эффект, когда среди черных слоев магнетита и кварца располагаются ярко окрашенные гематит и лимонит — то оранжевый, то сургучно-красный или карминный, то кумачово-красный с яркими пятнами.

Железистые кварциты легко режутся алмазными кру-гами на тонкие пластины (2—5 мм), хорошо обрабаты-ваются и полируются до зеркального блеска. Изделия из краснополосчатого кварцита выглядят нарядно. Он ис-пользуется не только для пепельниц, шкатулок, письмен-ных приборов, но и для запонок, кулонов, брошей, кото-рые часто оправляют в металл.

Из месторождений джеспилита следует отметить карьеры Кривого Рога, Оленегорское месторождение в Мурманской обл. и Курскую магнитную аномалию.

Обсидиан представляет собой кислое вулканическое стекло с содержанием двуокси кремния более 70%. Внешне он похож на морион (дымчатый кварц). Цвет обсидиана обычно черный, серый, темно-коричневый с красноватым отливом, иногда камень может быть полос-чатым и пятнистым. Окраску и рисунок обсидиану при-дают включения окислов железа, полевых шпатов, амфи-болов. Обсидиан, включающий микроскопические пу-зырьки газа, приобретает серебристо-перламутровый или золотистый блеск (иризирует), причем цветовой оттенок иризации, по-видимому, связан с величиной газовых включений.

Обсидиан довольно хорошо обрабатывается, твердость его 5—6, спайности не имеет, излом раковистый, иногда полупрозрачен. Он сравнительно хрупок и дает осколки с острыми краями. Именно это свойство обсидиана сумел использовать человек уже в доисторические времена, вы-делявая из него наконечники для стрел, ножи и скребки.

Месторождения обсидиана многочисленны и имеют вулканическое происхождение. В СССР месторождения превосходного поделочного обсидиана находятся на Кав-казе — в Армении и Азербайджане, где мощность лавовых потоков составляет более 120 м при протяженности в не-сколько километров. Особенно богата обсидианом Северная Америка, где он встречается в виде куполов и лавовых по-токов.

В сравнительно небольшой по объему книге о поделоч-ном камне мы, естественно, не смогли охватить целый ряд как минералов, так и горных пород, вполне пригодных для поделок.

Следует упомянуть, что среди прочих поделочных кам-ней с успехом могут быть использованы для поделок раз-личные контактовые породы гранитов и известняков, так

называемые скарны: гранат-амфиболовые, жедритовые, ге-денбергит-датолитовые, волластонитовые, везувиановые и др.

Сведения о группе мягких минералов: гипсовом камне (селенит, ангидрит, алебастр), серпентине, талько-хлорите, пиррофиллите (агальматолите), флюорите, гагате и ян-таре — можно найти в книге А. А. Рыбина и С. Л. Штиг-лица (1959).

В Хибинских и Ловозерских тундрах среди нефелино-вых пород можно найти множество красивых минера-лов — малиново-красные эвдиалиты, золотисто-лучистые астрофиллиты, медовые ловчорриты, синие содалиты, чер-но-зеленые игольчатые эгирины и многие другие мине-ралы и горные породы, пригодные для поделочных работ.

Наша страна сказочно богата поделочным камнем. Надо только интересоваться не материальной ценностью камня, а тем художественным впечатлением, которое мы получаем от него и которое должны научиться ценить!

ИНСТРУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ

В процессе камнеобработки важную роль играют как абразивные инструменты, так и вспомогательные материалы — абразивы, мастики, склеивающие составы, охлаждающие, растворяющие и промывающие средства, а также смазывающие масла.

Термин «абразив» происходит от латинского слова «ab-rasio» — соскабливание. Роль зерен абразивов в операциях резки, сверления, шлифовки и полировки камня заключается в отрыве или откалывании частиц от поверхности обрабатываемого камня или снятия стружки с его поверхности. Поэтому при обработке камня применяются абразивы, значительно превосходящие камень по твердости. Абразивы разделяются на две группы: естественные, к которым относятся алмаз, корунд, наждак, гранат, кварц и его природные разновидности, кремнь, мел, пемза и др., и искусственные — карбид кремния (карборунд), карбид бора, кубический нитрид бора (эльбор), окись хрома (зеленый крокус), гидрат окиси олова (итальянский порошок), различные специальные пасты (паста ГОИ) и др.

Абразивные инструменты изготавливаются из природных и искусственных абразивов с помощью разного рода металлургических, органических и неорганических связующих материалов. Абразивным материалам придают форму и размеры, соответствующие характеру их использования.

Лучшим из абразивных материалов является алмаз независимо от его природного или искусственного происхождения (синтетический алмаз). С твердостью алмаза не может соперничать ни одно из известных в настоящее время веществ. Свое название алмаз получил от греческого слова «адамас» — неукротимый, недоступный. Название свидетельствует о тех трудностях, с которыми

столкнулись люди, пытаясь его обработать. Алмаз обрабатывается только алмазным порошком.

Алмаз кристаллизуется в кубической сингонии, образуя октаэдри, реже кубы и додекаэдри. Весьма совершенная спайность в плоскостях, параллельных граням октаэдра, и занозистый или раковистый излом по направлениям других плоскостей позволяют алмазу в процессе срабатываемости сохранять острые режущие ребра, чем и объясняются его высокие абразивные качества. Уд. вес алмаза 3.47—3.55. В отличие от прозрачных бездефектных алмазов, идущих на ювелирные изделия (бриллианты), в качестве абразивов используются так называемые технические алмазы (борг, боллас, карбонадо) с различными дефектами (поры, трещины и включения в виде графита). Примерно 80% от общей добычи алмазов идет на изготовление алмазных инструментов и абразивных материалов.

За единицу веса алмазов принят карат, введенный еще древними ювелирами для уравнивания алмазов с помощью зерен растения карубы, обладавших, как правило, весом от 192.80 до 215.90 мг. В 1907 г. Международной метрической конвенцией в Париже был введен единый международный карат, равный 200 мг.

С 1962 г. значительно увеличилось производство инструментов из синтетических алмазов, освоенное Украинским институтом синтетических сверхтвердых материалов и инструментов (Киев). Алмазные отрезные круги, пасты и порошки теперь можно найти в салонах алмазного инструмента Москвы и Киева.

Порошки из природного алмаза маркируются буквой А, из синтетического — буквами АС. В зависимости от размеров частиц (зернистости) они подразделяются на две группы: шлифпорошки и микропорошки. В группу шлифпорошков входят зерна алмаза величиной от 500 до 40 мкм, что соответствует номерам по зернистости от А500/400 до А50/40. В обозначениях микропорошков добавляется буква М, поэтому маркам от АМ40/28 до АМ1/0 соответствуют размеры зерен от 40 до менее 1 мкм.

Помимо порошков широкое применение для тонкой шлифовки находят алмазные пасты с обозначением АП для природных алмазов и АСП — для синтетических. Их выпускают в тубиках с расфасовкой в 80, 40 и 20 каратов в виде различных сортов по зернистости — от АП100 до

АП1, где 100 и 1 соответствуют величине зерен в микрометрах.

Переходя к описанию алмазного инструмента, следует прежде всего назвать алмазные отрезные круги (АОК), выпускаемые диаметром до 500 мм. Среди общего набора имеющихся алмазных отрезных кругов, или, как их называют, алмазных пил, камнерезам-любителям требуются, как правило, пилы диаметром 160 и 200 мм.

Алмазные отрезные круги изготавливаются из стальных дисков с кромкой, представляющей собой алмазный порошок, спрессованный металлической связкой. Материалом связки служит медный порошок (80%) и оловянный (20%). Такая связка обозначается М1.

Маркировка алмазных отрезных кругов может быть, например, такой: АОК 200×1.4×5×32, А400/315, 25%, М1, что расшифровывается следующим образом — алмазный отрезной круг с внешним диаметром 200 мм, толщиной 1.4 мм, шириной по кромке алмазосносного слоя 5 мм, диаметром центрального посадочного отверстия в 32 мм, зернистостью природного алмаза от 400 до 315 мкм, концентрацией алмаза в алмазосносном слое 25%, с металлической связкой М1. Цифра, касающаяся процентного содержания алмаза в алмазосносном слое, может быть 25, 50, 100 и 200%. За 100%-ю концентрацию условно принимается 0.878 мг алмазного порошка в 1 мм³ алмазосносного слоя инструмента. Если для алмазного отрезного круга используется синтетический алмаз, то при его маркировке ставится один из следующих индексов, обозначающих марки алмазов: АСО, АСП, АСВ, АСК.

Синтетические алмазы различных марок отличаются по прочности, форме и величине удельной поверхности. Если за единицу прочности принять прочность зерна природного алмаза, то АСО имеет примерно 30—40%, АСП — до 60%, АСВ — 80—90%, а АСК равен или даже несколько выше прочности природного алмаза.

Помимо алмазных отрезных кругов современная промышленность выпускает другие алмазные инструменты типа А1ПВ, АПП, АЭДД и т. п.

Алмазному инструменту типа А1ПВ соответствует алмазная планшайба, обычно толщиной в 15 мм, с индексами, например: А1ПВ 140×35×1.5, М-100-АСВ 250/200, что соответствует диаметру планшайбы 140 мм, ширине алмазного кругового слоя 35 мм при толщине в 1.5 мм,

металлической связке, 100%-й концентрации, марке синтетического алмаза АСВ, зернистости 250/200 мкм. Алмазный инструмент типа А1ПВ используется в шлифовальном станке с горизонтальной планшайбой, а также на универсальной бабке и предназначен для шлифовки и полировки твердых камней.

При необходимости создать криволинейную вогнутую поверхность, сходную с лоточком, желобом или выемкой, употребляется алмазный круг типа АПП (прямого профиля). Он используется в камнерезном станке с противовесом и в универсальной бабке.

Алмазный эластичный доводочный диск (АЭДД) диаметром 200 мм выпускается набором из трех дисков: АСО-10, АСМ-40, АСМ-3. Первые два диска употребляются для доводки на шлифовальном станке, а последний диск — для полировки.

Значительная продолжительность жизни алмазного инструмента объясняется его способностью к самозаточке. Дело в том, что кромка алмазных пил образована хорошо спрессованным слоем алмазного и металлического порошков, в котором связующая основа прочно удерживает алмазные зерна вплоть до их полного износа. Свободный от зерен металл постепенно истирается, обнажая новые зерна алмаза, залежавшие ранее в более глубоком слое кромки. Периодическая заточка алмазной пилы посредством разрезания карборундового круга помогает обнажению новых зерен алмаза.

В современном камнерезном производстве наиболее часто применяются такие искусственные абразивы, как карборунд, карбид бора, кубический нитрид бора, окись хрома, тонерда и гидрат окиси олова.

Карборунд (карбид кремния — SiC) впервые был открыт в 1891 г. Ачесоном, работавшим над получением искусственных алмазов. По мере усовершенствования производства его высокая стоимость снижалась, и в настоящее время он является основным из широко применяемых и дешевых абразивных материалов. Зерна карборунда (с твердостью 9.5—9.75 по Моосу) уступают по твердости алмазу, кубическому нитриду бора (эльбор) и почти равны твердости карбида бора.

Материалами для производства карборунда служат кварцевый песок (51—55%), кокс (30—40%), поваренная соль (1—5%) и древесные опилки (5—10%), которые

сплавляются в электрических печах при температуре 1920—2200° С. Различают два сорта карборунда: обыкновенный, или первый, — черного или темно-синего цвета (КЧ) с побежалостью и сорт «экстра», или «высший», — зеленого цвета (КЗ) разных оттенков.

Обыкновенный карборунд устойчив при грубой шлифовке, когда требуется снять толстый слой с обрабатываемой поверхности. Сорт «экстра» более тверд и ценится выше. Карборунд имеет раковистый излом и очень острые края и выступы, что определяет его высокие абразивные свойства. Он незаменим при обработке хрупких материалов типа чугуна, бронзы, стекла, фарфора, горных пород и минералов. Следует иметь в виду, что карборунд, как и любой абразив, непригоден для шлифовки пластичных или вязких материалов, так как зерна абразива, проникая внутрь такого материала и оставаясь в нем, защищают его тем самым от дальнейшего разрушения.

Карборунд пригоден для изготовления разнообразнейших инструментов — кругов, плоских и фасонных профилей, брусков, шкурки и др.

Карборундовые абразивные порошки (КЗ и КЧ) выпускаются в виде трех разновидностей по размерам зерен: шлифзерно, шлифпорошки и микропорошки. Шлифзерно выпускается с номером зернистости от 160 до 63 (размер зерна от 1600 до 630 мкм); шлифпорошки — с номером зернистости от 50 до 4 (размер зерна от 500 до 40 мкм); микропорошки — с номером зернистости от М40 до М1 (размер зерна от 40 до 1 мкм).

Карбид бора ($B_{12}C_3$) образует кристаллы в виде игл, пластинок, призм и октаэдров. Из-за примеси графита он приобретает преимущественно черный цвет с металлическим блеском. Его получают сплавлением борного ангидрида (B_2O_3) с углем в электропечах при температуре свыше 2000° С. Карбид бора хрупок, но чуть тверже карбида кремния, что позволяет применять его в тех случаях, когда карбидом кремния не удастся достигнуть желаемых результатов.

Для карбида бора, как и для карбида кремния, существует аналогичная градация — от № 16 до М1.

Эльбор, или кубическая алмазоподобная β-модификация нитрида бора (NB), полученная в 1967 г. восстановлением борного ангидрида углем в атмосфере аммиака, известен под торговыми марками «эльбор», «боразон»,

«кубонит». Применяется в абразивных инструментах и часто в пастах. При маркировке абразивов из эльбора ставится буква Л; зернистость такая же, как у алмазных порошков.

Окись хрома (зеленый крокус, Cr_2O_3) употребляется для достижения зеркального блеска поверхности, отшлифованной микропорошками зернистостью М7—М1. Окись хрома не рекомендуется использовать при полировке трещиноватых и светлых камней, так как в порах и трещинах при этом остаются следы зелени, а также нефрита, которому он придает поверхность, подобную апельсиновой корке. Попутно отметим, что нефрит доводят до зеркального блеска с помощью алмазной пасты и тканевых полировальных валиков.

Гидрат окиси олова (итальянский порошок, $SnO_2 \cdot H_2O$) представляет собой порошок желтовато-белого цвета, хорошо полирующий светлые мраморы и мягкие камни с твердостью ниже 4—3 по Моосу. При быстром вращения планшайбы, со скоростью до 1000 об/мин, с помощью гидрата окиси олова удается получить отлично полированную поверхность всего за несколько минут работы. Однако ввиду ядовитых свойств гидрата окиси олова его лучше по возможности заменять светлыми порошками типа искусственного корунда или окисью алюминия сорта тонердэ.

Существенное влияние на качество и производительность всех операций камнеобработки, начиная с самой грубой шлифовки (сгонки) и кончая тонкой шлифовкой (доводкой), оказывает однородность размеров зерен в пределах данного номера зернистости абразива, которая зависит от тщательности отсева. Зерна крупнее допустимых создают царапины, устранение которых приводит по существу к переделке работы; наличие большого процента зерен мельче допустимых снижает производительность труда в данной операции.

Хранить абразивные порошки удобно в закрытых широкогорлых банках, снабженных этикеткой, указывающей название порошка и его зернистость. Во избежание случайного попадания грубых зерен абразива на тонко шлифуемую поверхность мастер должен следить за чистотой рабочего места, инструмента, одежды и рук.

Наконец, укажем рецептуру наиболее употребительных клеев и мастик, применяемых в камнерезном деле.

Для приклеивания войлока, фетра или сукна к чугунной планшайбе пригоден шеллак, сургуч, гудрон, а также эпоксидный клей. Перед нанесением твердых клеев (кроме эпоксидного) на чугунную планшайбу последнюю следует нагреть до температуры их размягчения. Покрытую клеем планшайбу закрывают войлоком или другим полировальным материалом и, прижимая войлок при помощи груза к поверхности планшайбы, оставляют ее на несколько часов для равномерного приклеивания.

Мастики находят применение для «залечивания» повреждений (трещин, каверн, сколов и пр.) на поверхности шлифуемого камня. Для этого, выбрав мастику под цвет камня, наносят ее с помощью разогретого шпателя, а лучше паяльника, на дефектное место, после чего сошлифовывают излишки мастики абразивом М7—М1 и заполировывают всю поверхность.

Приведем несколько существующих рецептов мастик на основе канифоли (в частях):

I	II	III
Канифоль — 130	Канифоль — 130	Канифоль — 100
Мраморная пыль — 90	Мраморная пыль — 90	Шеллак — 100
Краситель под цвет каменя:	Цинковые белила — 30—40	Сажа — 30
охра, сажа, кирпич и т. д. — 3.5		

В настоящее время широко применяются мастики и особенно клей на основе эпоксидной смолы. В состав эпоксидного клея входят эпоксидная смола и отвердитель, например полиэтиленполиамин, в соотношении 10 : 1. При изготовлении мастики к эпоксидному клею добавляют 1—3 части наполнителя в виде каменной пыли под цвет камня.

Мастику на основе эпоксидной смолы следует применять для «залечивания» дефектов поверхности камня сразу же после смешения всех трех компонентов. Застывание мастики продолжается, как правило, 2—3 ч (при комнатной температуре). Ускорить затвердевание эпоксидной мастики можно посредством нагревания изделия в сушильном шкафу при температуре не выше 100° С. Для смывания излишков неотвердевшего эпоксидного клея пригоден ацетон, растворяющий эпоксидную смолу. Застывшую (отвердевшую) эпоксидную смолу никаким растворителем убрать не удастся; ее удаляют лишь механическим способом.

СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КАМНЯ

До начала XIX в. в России обработка цветных камней производилась вручную, пока В. Коквиным не был изобретен механизм для распиловки и обработки камней, приводимый в действие водой. В настоящее время на заводах для обработки камня применяют стационарные полуавтоматические дисковые и штрипсовые алмазные пилы, а также шлифовальные и полировальные полуавтоматы.

О камнерезном искусстве написано немало книг, однако почти вся литература адресована профессионалам и рассчитана на производственные условия, которые недоступны любителю. Тем не менее, несмотря на сложность и трудоемкость процесса обработки камня, его можно успешно освоить, не имея профессиональных навыков. Пятнадцатилетний опыт автора по обработке поделочных камней позволяет рекомендовать для этой цели упрощенное, но достаточно эффективное оборудование. У многих любителей камня наберется немало образцов, которые можно обработать и отполировать, а из наиболее красивых и рисунчатых изготовить поделки.

Перед резкой камень следует тщательно отмыть от почвенных отложений, известкового налета или налета окислов железа с помощью щеток, скребков и мыльной воды, а при необходимости можно использовать разбавленный раствор соляной (5—15%) или щавелевой кислоты, строго соблюдая правила работы с этими кислотами. Открывающиеся при снятии «горбушки» рисунок и структура на смоченных водой плоских поверхностях камня подсказывают направление дальнейшей резки данного образца.

Режется камень с помощью алмазных отрезных кругов (АОК), которые приводятся во вращение электродвигателем с ременным приводом. Для этой цели пригодны

асинхронные однофазные электродвигатели марок ДАО, АОЛБ-31-2, АОЛБ-22-2 и др. с числом оборотов в минуту от 1400 до 3000. Мощность двигателя в 280—400 Вт вполне достаточна для разрезания образцов камня размером 20×20 см. Диски диаметра большего, чем 200 мм, брать нецелесообразно, так как это потребует увеличения мощности электродвигателя и габаритов станка. Для того чтобы разрезать камень, диск должен вращаться со скоростью примерно 3000 об/мин. Для режущей кромки ал-

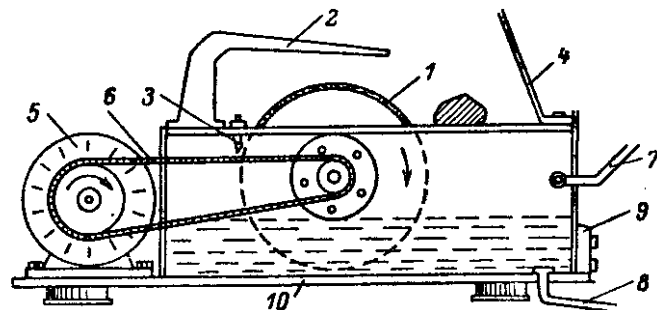


Рис. 1. Станок для резки камня.

мазного диска и образца камня необходимо постоянное охлаждение. На камнерезных фабриках это охлаждение производится с помощью специальных эмульсий, но для любительских целей вполне достаточно охлаждения диска водой.

Существует много конструкций камнерезных станков, два варианта которых предлагаются вниманию читателей. Камнерезный станок (рис. 1) состоит из металлической станины (10), на которую посредством шпинделя с подшипниками насаживается алмазный отрезной круг (1). Электродвигатель (5) снабжен шкивом и клиноременной передачей (6). Для предохранения деталей станка от брызг воды следует сделать три ограждения — металлические защитные козырьки над алмазным диском (2), около алмазного круга (3) и защитную пластину из плексигласа (4) перед самим работающим. Для подачи и слива воды, охлаждающей диск, имеется ввод (7) и слив (8). Станок нужно скомпоновать так, чтобы было легко снимать диск и открывать металлическое основание для ремонта и про-

мывки станка от шлама. Камнерезный станок монтируется на металлической пластине толщиной 5—7 мм и устанавливается на невысокие ножки. Выключатель мотора (9) устанавливается на передней части станины.

Второй вариант камнерезного станка (рис. 2) основан на применении противовеса (5). Его конструкция сложнее, чем предыдущего, так как алмазный отрезной круг

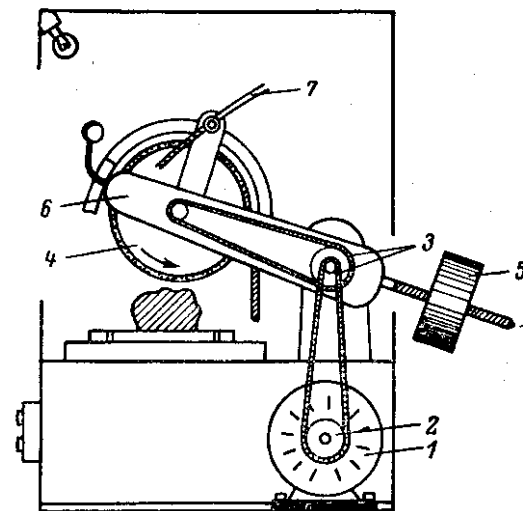


Рис. 2. Станок для резки камня с противовесом.

(4) крепится на подвижном кронштейне (6), соединенном клиноременной передачей (3) через ступенчатый шкив (2) с электромотором (1). Передаточные числа от мотора к алмазному отрезному кругу равны 2:1 (1400 об/мин) и 1:1 (2800 об/мин). Резьба для крепления алмазного отрезного круга на валу должна быть правой (алмазный круг движется против часовой стрелки). Диаметр фланца, крепящего отрезной круг на валу, должен быть на 8—10 мм больше посадочного отверстия круга.

Воду к диску подводят небольшой струей через металлический тройник (7) с резиновыми насадками, касающимися алмазного круга несколько выше оси вала. Резка с упором и закреплением камня ползунками с зажимами безопаснее.

Не следует стараться облегчать вес станка, так как его устойчивость важна при резке крупных образцов. Резку удобнее производить при движении камня навстречу кругу, что дает возможность выбрать плоскость резания, медленно поворачивая камень. Образец подают на круг с небольшим нажимом; при сильном нажиме происходит выкрашивание из круга алмазных зерен. Резку таким способом нужно выполнять чрезвычайно осторожно, чтобы при неудачном повороте камня не сломать пилу.

В камнерезном станке с подвижным крошштейном вместо полозьев устанавливают деревянную подставку для образца.левой рукой держат образец, а правой прижимают пилу к камню.

Если у вас нет возможности приобрести алмазный отрезной круг, то резку камня можно производить простым железным или медным диском. Карборундовый порошок засыпается в резервуар станка (рис. 1). При таком способе не требуется дополнительного охлаждения, так как это выполняется самим абразивом с водой. Вращающийся диск, проходя через слой абразивной суспензии, захватывает частицы абразива (шаржируется), производя таким образом резку камня.

Упрощенный камнерезный станок требует тех же мер предосторожности, что и промышленный: 1) должна быть сведена до минимума эксцентricность отрезного круга на валу, 2) необходимо выбрать продольный и поперечный люфты вала, для чего используются радиально-упорные подшипники качения. Эти меры позволяют значительно удлинить срок службы отрезного круга и избежать заколов на поверхности камня.

В процессе резания образуется много шлама (смесь абразива с отходами камня), который, попадая с водой на подшипники и другие детали станка, вызывает коррозию. Во избежание этого помимо экранирующей защиты подшипники снабжают сальниками из фетра.

Кроме упомянутых способов можно производить резание камней посредством так называемых штрипсовых пил с прямыми полотнами типа пожевочных, что позволяет разрезать камень на несколько пластин одновременно. Для этого на каменный блок, наглухо закрепленный на специальном станке с кривошипным механизмом, опускается рама с несколькими параллельно установленными штрипсами, армированными алмазом. Хотя штрипсовые

пилы производительнее дисковых, любители-камнерезы используют их редко в связи со сложностью их изготовления и наладки.

После операции резки приступают к обработке камня на шлифовальном станке, который отшлифовывает поверхность камня и полирует ее насыщенными или закрепленными абразивами.

Шлифовальный станок (рис. 3) состоит из станины (8), в центре которой установлен вертикальный шпиндель

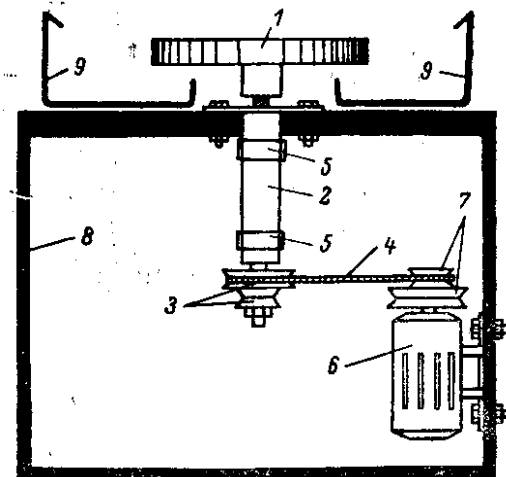


Рис. 3. Планшайба горизонтальная (шлифовальный станок).

дель (2) с подшипниками (5). На одном конце шпинделя крепится двух-трехступенчатый шкив (3), от которого к шкиву (7), закрепленному на электродвигателе (6), ведет ременная передача (4). В верхнем конце шпинделя (2) укрепляется посредством правой резьбы планшайба (1), под которой устанавливается железный противень (9) для сбора отработанного шлама. Боковые стенки противня, превышающие на 2—3 см высоту планшайбы, слегка загнуты внутрь, благодаря чему исключается разбрызгивание абразива и воды.

Применяемый (однофазный) электродвигатель должен иметь мощность 200—400 Вт при 1400 об/мин. Чтобы уменьшать или увеличивать число оборотов планшайбы, употребляются двух- и трехступенчатые шкивы с соответ-

ствующим передаточным числом. Так, при шлифовании с насыпным абразивом рекомендуется во избежание разбрасывания абразива установить скорость вращения планшайбы 400—500 об/мин. При работе с закрепленным абразивом скорость вращения планшайбы можно увеличить до 700 об/мин. При полировке, когда планшайба покрывается войлоком, сукном или фетром, сдерживающими разбрасывание абразива, скорость вращения увеличивают до 700—1000 об/мин.

В процессе шлифовки на диск периодически наносятся грубый абразив с зернистостью № 6—16, затем № 6—5 и, наконец, микропорошки № М40—М5—М3, позволяющие получать матовую поверхность. При переходе от более грубого абразива к более тонкому планшайба и противень тщательно промываются, так как даже следы более грубого абразива оставляют царапины на тонко отшлифованной поверхности. Для ускорения работы желательно иметь три планшайбы: для обдирочных работ, для доводки шлифуемого образца и для полировки. Если ограничиваются двумя планшайбами, то одна из них должна употребляться только в качестве полировальника.

Достигнув доводкой матовой поверхности образца (лощения), приступают к зеркальной полировке. Скорость вращения полировальника устанавливают 700—1000 об/мин. Полировальным порошком может служить окись хрома или паста ГОИ. Окись хрома употребляют в виде суспензии, для чего порошок насыпают в обычную бутылку до одной трети и заливают доверху водой, закрыв горлышко бутылки двумя слоями марли. Полировальник должен быть всегда влажным. Сухость приводит к так называемому пригоранию поверхности образца, т. е. к появлению на поверхности камня черного пятна, вывети которое удается лишь повторной шлифовкой.

На станке с горизонтальной планшайбой можно осуществлять полный цикл обработки камня: обдирку (грубую шлифовку), тонкое шлифование (лощение) и полировку, причем в одинаковой мере удается обрабатывать как плоские поверхности, так и выпуклые (кабошоны).

Для изготовления кабошонов требуется специальная планшайба с чашеобразной поверхностью. Чем меньше диаметр и круче вырез на планшайбе, тем более выпуклым удадется сделать кабошон. При изготовлении кабошонов малых размеров, трудно удерживаемых в руках, ис-

пользуют кич — каменный или металлический стержень, к концу которого сургучом или шеллаком приклеивают заготовку кабошона.

Начинающему камнерезу следует иметь в виду, что чем сильнее прижимают обрабатываемый образец к плоской поверхности планшайбы, особенно при работе с тонкозернистыми абразивами, тем труднее становится удержать его в руках. Искусство шлифования зависит от способности

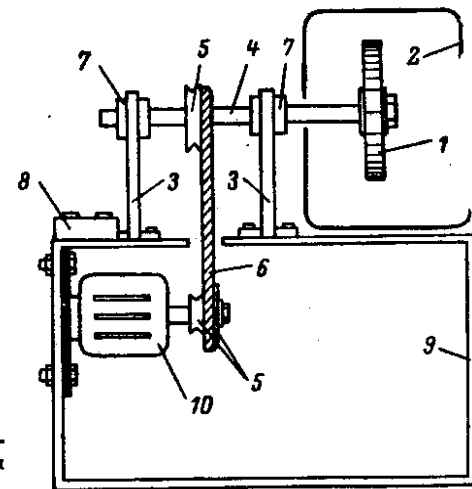


Рис. 4 Планшайба вертикальная (универсальная бабка).

мастера применять в процессе обработки камня минимальное прижимное усилие.

Весьма популярен среди камнерезов станок с вертикальной планшайбой (универсальная бабка), с помощью которой для мелких образцов можно проводить различного рода операции: резку камня, шлифовку, полировку, а также осуществлять криволинейные выборки и т. д.

Универсальная бабка (рис. 4) состоит из станины (9), на которой с помощью стоек (3) укрепляется шпиндель (4), оканчивающийся съемной планшайбой (1) с ограждением (2). Шпиндель крепится на стойках (3) с помощью подшипников (7). В средней части шпинделя находится двухступенчатый шкив (5), от которого через прорезь в станине проходит ремennая передача (6) к шкиву, укрепленному на электродвигателе (10) с выключателем (8).

При работе на универсальной бабке взамен водяного охлаждения обрабатываемый образец придерживают мокрой тканью, из которой выжимают влагу на поверхность диска.

При полировке на универсальной бабке применяют войлочные (10—20 мм толщиной), хлопчатобумажные, а также мездрово-овчинные полировальники. Хлопчатобумажный полировальник состоит из 10—15 кругов бязевой ткани, простроченных насквозь в средней части и зажатых в патрон универсальной бабки. Во время вращения полировальника под воздействием центробежных сил отдельные лепестки ткани приобретают требуемую жесткость и становятся вполне пригодными для полирования даже вогнутой поверхности.

В процессе работы поверхность чугунной планшайбы вырабатывается, особенно в ее средней части, в связи с чем необходимо производить в конце рабочего дня проточку планшайбы при помощи плоского карборундового бруска. Исправление рабочей поверхности контролируется металлической линейкой на просвет.

Следует уделить несколько слов простейшим методам шлифования и полировки камня, которыми могут воспользоваться начинающие камнерезы-любители для мелких образцов до приобретения ими необходимого шлифовального оборудования. Шлифование можно проводить вручную на куске толстого стекла (лучше зеркального), меняя абразивные порошки, как обычно, от грубых до тонких. Полировка вручную осуществляется на столе посредством быстрых круговых движений на куске толстого войлока, смоченного полировальной суспензией. Если в распоряжении начинающего камнереза не имеется абразивных порошков, то на первых порах их можно заменить наждачной бумагой разной зернистости.

В камнерезном деле нередко возникает необходимость в просверливании отверстий различного диаметра. Для этой цели можно взять сверлильный станок типа бормашины с гибким валом, снабженным наконечником для крепления сверл или боров. Для мягких пород пригодны металлические или карборундовые боры, для твердых — алмазные. В зубоврачебном деле подобного рода боры обозначаются марками АШГ-1,5, АШГ-2 и т. д., где цифра относится к диаметру бора в миллиметрах, а АШГ обозначает алмазную шарообразную головку.

В этой главе будет описан сам процесс изготовления поделок из цветного камня, следуя которому начинающий камнерез-любитель сможет, приобретя опыт и некоторые навыки, в дальнейшем воплощать в камне свои художественные идеи, самостоятельно решать посильные творческие задачи.

Поделки типа столешниц, подносов, шахматных досок, декоративных панно и других плоских изделий из наборного цветного камня можно изготовить, подобрав соответствующий каменный материал и распилив его на отдельные пластинки толщиной 3—4 мм. Так как все эти изделия имеют одну лицевую поверхность, то возможно использование «горбушек» краевой части камня, что приводит лишь к минимальным потерям материала.

Изготовление следует начать с конструирования макета будущего изделия из плотной бумаги в натуральную величину. Раскрасив макет приблизительно под цвет имеющегося каменного материала, уточняют распределение цветовых пятен, добиваясь гармонии и декоративного эффекта в будущем изделии. Комбинировать из отдельных камней общий наборный рисунок проще с помощью прямоугольников, треугольников, ромбов или любых других геометрических фигур, избегая криволинейных, хотя окаймляющая линия изделия может быть выпуклой, т. е. окружностью или эллипсом. Каждую из размеченных геометрических фигур макета переносят на картон или пластик, используя его в дальнейшем в качестве шаблона при заготовке и точной подгонке соответствующих деталей из камня.

Если при перечерчивании шаблона на каменную пластинку оказывается, что размеры последней несколько

меньше шаблона, к ней приклеивают недостающий участок, подбирая по возможности структуру и цвет камня. Тщательно подобранная добавка после полировки склеенной детали окажется почти неразличимой на ее поверхности.

Затем, согласно макету, несколько смежных геометрических фигур склеивают эпоксидным клеем в единую деталь, исходя из размера планшайбы. Если диаметр имеющейся планшайбы составляет 200—250 мм, то величину площади обрабатываемой детали не следует заготавливать более 500 см².

При склейке деталей каменные пластинки укладывают лицевой стороной вниз на стекло, проложив между камнем и стеклом лист кальки, чтобы предотвратить их склеивание со стеклом. Плотнo соединив вместе все склеиваемые поверхности, деталь оставляют на 10—12 ч, прижав сверху грузом.

Склеенную деталь шлифуют, полируют и откладывают для дальнейшей склейки с другими подобным образом заготовленными деталями. При склейке отдельных деталей в целое изделие излишки клея осторожно убираются скальпелем или бритвой (только в том случае, если твердость использованных минералов не менее 5).

При работе с мягкими минералами детали склеиваемого изделия также кладут лицевой стороной вниз; для их скрепления используют перемычки из лучинок, которые наклеиваются эпоксидной смолой поверх деталей, причем клей в швы между деталями не заливается. В скрепленный таким образом агрегат во все просветы между деталями аккуратно заливают эпоксидный клей. После частичного затвердевания клея (через 1—2 ч) весь агрегат осторожно переворачивают лицевой стороной вверх и излишки клея удаляют с поверхности ацетоном.

Перед заделкой столешниц, подносов или декоративных панно в металлические оправы следует придать законченный вид их оборотной стороне, залив ее гипсом. После высыхания гипса изделие выравнивается на шлифовальном станке. Если нет необходимости вставлять изделие в специальную оправу, торцовую и оборотную стороны его поверх гипсового слоя закрашивают масляной краской.

При изготовлении шахматных досок следует учесть, что малейшая неточность в соблюдении размеров каждого

квадратика не позволит собрать доску без щелей. Необходимой точности можно достичь простым приемом. Вырезав по шаблону 32 темных и 32 светлых квадратика, их склеивают с помощью нагретого шеллака, канифоли или сургуча в два бруска, которые шлифуются и точно подгоняются на планшайбе до нужного размера с помощью штангенциркуля. Слабым нагревом бруски разделяют опять на исходные квадратик, лицевую сторону которых подшлифовывают, склеивают доску и полируют. Для черных полей шахматных досок можно использовать обси-диан, лазурит, сердолик, нефрит, лабрадор, шокшинский кварцит, родонит, однотонную темную яшму; для светлых — агаты, халцедоны, переливт, белорецкий кварцит, белый кварц, лунный камень. Оформление шахматной доски заканчивают приклеиванием к уже выровненным кромкам шахматного поля пластинок с буквенными и цифровыми обозначениями.

Шкатулки можно изготавливать весьма разнообразных размеров и форм: в виде сундучка, комодика, пенала, бочонка и т. п.

Декоративное оформление шкатулок создают с помощью накладных украшений (аппликаций), мозаики, врезкой рисунка, цветного орнамента.

Лучшим материалом для шкатулки являются плотные и однородные по твердости поделочные камни. Можно использовать также и хрупкие камни, но они требуют подклейки к более твердому материалу. Последний можно использовать для обрамления и внутренней облицовки шкатулки. Агат, например, эффективнее подклеивать более темным каменным материалом, что создаст большую контрастность.

Для создания простейшей шкатулки прямоугольной формы с обрамлением (рис. 5) поступают следующим образом. Нарезают четыре прямоугольные пластинки толщиной 3—4 мм и одну — толщиной 6—8 мм — для крышки. С помощью шаблонов придают всем пластинкам размеры, точно соответствующие макету шкатулки с учетом толщины обрамления. Затем из одноцветного камня нарезают 5 пластинок толщиной 2 мм и одну, предназначенную для дна шкатулки толщиной 4—5 мм.

Все нарезанные пластинки для внутренней облицовки (кроме дна) склеивают с соответствующими наружными сторонами шкатулки. На задней стенке шкатулки делают

продольный пропил для петель. Пропиленную канавку заполняют эпоксидным клеем. Затем шлифуют и полируют все четыре стенки только с внутренней стороны. Далее приступают к обрамлению боковых стенок и крышки. Отшлифованные брусочки из того же одноцветного камня, который шел для внутренней облицовки, приклеивают к вертикальным торцам боковых стенок и ко всем четырем торцам крышки. Освободив все внутренние части от

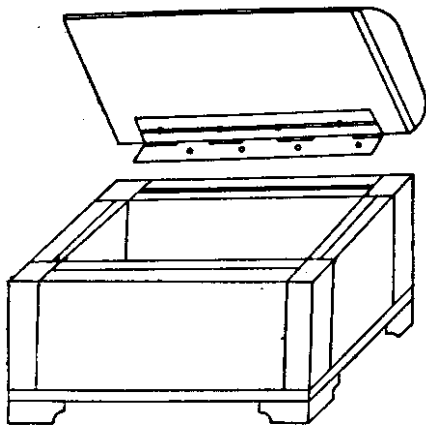


Рис. 5. Крепление крышки к шкатулке.

излишка клея, прикладывают все боковые стороны шкатулки к заранее отполированному дну. Ящичек шлифуют и полируют с наружной стороны, после чего к нему приклеивают ножки. Перед шлифовкой крышки в ней делают пропил для петель точно против пропила на задней стенке шкатулки. Заполняют канавку эпоксидным клеем, а затем шлифуют и полируют крышку. Для крепления петель с помощью бормашины в канавках просверливают тонким бором отверстия, в которые вставляют гвоздики, смазанные эпоксидным клеем, и тщательно смывают остатки клея ацетоном. Чтобы сделать шкатулку наряднее, рекомендуются немного округлить обрамление крышки (завалить край).

Если есть желание сделать ряд вкладывающихся друг в друга шкатулочек (по типу «матрешек»), то лишь самую большую ставят на ножки, а самую маленькую делают неоткрывающейся, сохраняя на ней то же обрамление, что и на больших.

Книжку-сувенир из цветного камня можно изготовить в двух видах — закрытую и раскрытую. Заготовку камня для закрытой книжечки начинают с его толщины («страниц»), для чего у параллелепипеда соответствующего размера полируют все три торцовые стороны, кроме четвертой, к которой в дальнейшем будет приклеен корешок. Затем отрезают две одинаковые прямоугольные пластинки для переплета, который должен быть на 4—5 мм больше размера «страниц». Переплет полируют с обратной стороны и приклеивают полированной стороной к «страницам». Место приклейки корешка выравнивается на станке, и к нему приклеивается заранее подготовленный корешок. Поверхность книжечки шлифуются со всех сторон, края корешка слегка заваливают, с краев переплета снимают фаску. Наконец, все изделие полируют. Для придания книжечке нарядности корешок можно сделать из наборного камня. Между корешком и переплетом можно вставить тонкий кант, а уголки переплета сточить и заменить уголками из контрастного по цвету камня.

«Листы» закрытой книги хорошо имитируют полосчатый мрамор, гнейс, серицитовый сланец и другие светлые параллельно-слоистые тонкозернистые породы.

Для раскрытой книжечки требуется изготовить две страницы с текстом или текст с рисунком. Как правило, имитацию текста передает мелкозернистый письменный гранит, который окантовывают светлым полем (лучше белым мрамором), создающим одновременно обрез книги. Во время шлифовки обеих половин книжечки прилегающую к корешку часть закругляют, а противоположную сторону (обрез книги) стачивают под углом примерно в 45°. Затем обе половинки книжечки полируют со всех сторон, кроме приклеиваемой к переплету.

В раскрытой книге переплет склеивают с корешком в виде одной пластины, уголки которой срезаются и заменяются камнем другого цвета, например цвета корешка. Пластина шлифуется и полируется со всех сторон, после чего на нее наклеиваются обе половинки раскрытой книги.

Подставка для пера может быть сделана из целого куска или из обрезков каменных пластинок по типу мозаики. В последнем случае техника ее исполнения аналогична изготовлению миниатюрной столешницы. Для закрепления самого пера отверстие небольшого диаметра (3—5 мм) высверливают алмазным сверлом или пропили-

вают в намеченном месте алмазной пилой перед склеиванием подставки. Отверстие заливают эпоксидным клеем, в котором после затвердевания укрепляют перо. К подставке можно сделать шариковую ручку из камня. Для этого в двух одинаковых каменных пластинках размером $10 \times 6 \times 150$ мм делают пропилы алмазной пилой для пишущего стержня. Обе пластинки склеивают, вставив в канал стальную спицу, которую после частичного затвердевания клея убирают. Кончик шариковой ручки украшают

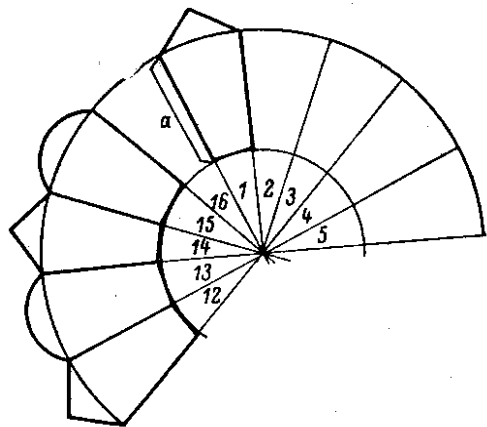


Рис. 6. Заготовка макета вазочки.

наконечником. Ручку шлифуют и полируют, придавая ей вид многогранника или цилиндра.

Вазочки, чашки, блюда, стенные тарелки проще всего сделать по типу цветка. Для создания макета, например, вазочки или стенной тарелки вычерчивают с помощью циркуля две концентрические окружности, меньшая из которых будет служить основой для построения дна — сердцевинки цветка (рис. 6). Большую окружность делят на некоторое число одинаковых секторов, например 16, разрезают по стороне любого из секторов и, вырезав малый круг, получают ленту. Выбрав один, два или более секторов (лепестков) и склеив остаток ленты, создают желаемую глубину вазочки или венчика цветка. Точно по форме венчика заготавливают макет дна. Далее придают остроугольный или округлый вид лепесткам. Один из лепестков переводят на шаблон,

по которому делают каменные заготовки для всего венчика.

Наиболее трудной частью работы является срезание кромки с боковых сторон лепестка (рис. 6, а). Для этого, точно установив на макет дна два лепестка, сошлифовывают их соприкасающиеся стороны так, чтобы лепестки сомкнулись без просветов. Затем повторяют эту операцию с остальными лепестками венчика. Отшлифовав и отполировав внутреннюю поверхность лепестков и их верхнюю кромку, склеивают венчик, используя пластилин для фиксации лепестков. Основание венчика перед приклеиванием к отполированному дну выравнивают на станке. Склеенное изделие шлифуют и полируют с внешней стороны.

При изготовлении стенной тарелки или сахарницы ограничиваются выбросом двух-трех секторов. Все остальные операции производят совершенно аналогично такому же при изготовлении вазочки.

Эффектно выглядит конусообразная трехъярусная ваза, сделанная по типу раскрывающегося цветка. Нижняя тарелка делается из 13—15 лепестков, и форма ее наиболее пологая. Вазочка второго яруса изготавливается из 10—12 лепестков, а верхняя, края которой наиболее круто поднимаются вверх, содержит 6—7 лепестков. Центральная колонка, скрепляющая все три яруса, может быть сделана из металла и облицована камнем.

Светильники и витражи из поделочного камня обладают особой привлекательностью, так как при подсвечивании изнутри темные камни часто меняют глубину окраски и их рисунок, не видимый ранее в отраженном свете, выявляется с особой четкостью. Из просвечивающих камней могут быть изготовлены ночники, подвесные фонари, бра, настольные лампы, абажуры для торшеров.

К просвечивающим поделочным камням относятся родонит (от розового до темно-красного), сердолик (от бледно-желтого до красно-коричневого), кварцит белореченский и казахстанский (от палевого до оранжево-красного), эвдиалит (вишнево-красный в тонких слоях), лепидолит (лиловато-розовый в мелкозернистых образованиях), халцедон (от голубовато-серого до белого), мраморный онисс (зеленовато-желтый), нефрит (от серого до густо-зеленого), амазонит (от голубовато-зеленого и бирюзового до ярко-зеленого). Некоторые минералы сохраняют свой ри-

сунок и в проходящем свете. Так, серпентин благодаря обилию включений просвечивает зеленовато-желтым цветом; сохраняя свою оригинальную пятнистость; агат окрашивается в тона от голубовато-серых до светло-коричневых, сохраняя полосчатый концентрический рисунок; обсидиан, давая оттенки от буровато-коричневого до дымчатого, часто проявляет полосчатую структуру.

Изготовление светильников также производят по макету и соответствующим шаблонам. При подборе материала для витражей толщина отдельных каменных пластинок должна проверяться вблизи электролампы на просвет.

Хрупкие минералы или минералы, просвечивающие лишь в очень тонких слоях, рекомендуется наклеивать на простое матированное стекло. Такая подклейка не только предотвращает их растрескивание при шлифовке, но позволяет сэкономить труд, затрачиваемый на полировку внутренней поверхности светильника.

Описанные в последних главах техника и простейшие приемы работы с цветным камнем являются всего лишь начальной ступенью камнерезного искусства. Мы надеемся, что, усвоив эти навыки и приобретя некоторый опыт, камнерез-любитель начнет усложнять и разнообразить конструкции изделий, а также находить новые способы для наилучшего раскрытия декоративных достоинств каменного материала.

- Андреев В. Н. Материаловедение камнеобработки. Абразивы. М.—Л., 1939. 82 с.
- Бакуль В. Н. Порошки и пасты из синтетических алмазов и их применение. Киев, 1969. 21 с.
- Белинский А. ... И камни заговорят. — Нева, 1969, № 9, с. 148—155.
- Валаев Р. Новеллы о драгоценных камнях. Киев, 1971. 191 с.
- Григорьев Д. П. Малахит в Эрмитаже. — Природа, 1968, № 9, с. 77—81.
- Драгоценные и цветные камни как полезное ископаемое. М., 1973. 221 с.
- Ефимова Е. М. Русский резной камень в Эрмитаже. Л., 1964, 136 с.
- Здорик Т. Б. Здравствуй, камень. М., 1975. 128 с.
- Здорик Т. Б., Матигас В. В., Тимофеев И. Н., Фельдман Л. Г. Минералы и горные породы. М., 1970. 439 с.
- Карюк Г. Г., Осетинский Б. Л. Обработка камня инструментом из синтетического алмаза. Киев, 1968. 23 с.
- Киевленко Е. Я., Сенкевич Н. Н. Геология месторождений поделочных камней. М., 1976. 280 с.
- Коробков А. Удивительное в камне. — Наука и жизнь, 1972, № 7, с. 95—96.
- Коробков А., Рапопорт Ю. Раскрытие камня. — Наука и жизнь, 1976, № 4, с. 97—101; № 6, с. 108—110.
- Лебединский В. И. В удивительном мире камня. М., 1973. 198 с.
- Макаров В. К. Цветной камень в собрании Эрмитажа. Л., 1938. 124 с.
- Матюшин Г. М. Яшмовый пояс Урала. М., 1977. 176 с.
- Меренков Б. Я. Драгоценные, технические и поделочные камни. — Нерудное минеральное сырье, 1936, вып. 2, с. 101.
- Милашов В. А. Алмаз. Легенда и действительность. Л., 1976. 112 с.
- Миндлин Я. Б. Алмазы в технике. Вып. II. М., 1960. 40 с.
- Митрофанов Г. К., Шпанов И. А. Облицовочные и поделочные камни СССР. Альбом. М., 1970. 200 с.
- Павловский Б. Камнерезное искусство Урала. Свердловск, 1953. 152 с.
- Петров В. С. Драгоценные и цветные камни. М., 1963. 35 с.
- Пешкова И. Заря, подаренная людям. — Урал, 1974, № 12, с. 116—123.

- Рыбин А. А., Штиглиц С. Л. Мягкие камни, их свойства, обработка и применение. М., 1959. 154 с.
- Савельев Н. Я. Алтайские камнерезы. Барнаул, 1956. 72 с.
- Смолин А. П. Яшмы Урала и Алтай. М., 1968. 28 с.
- Соболевский В. И. Замечательные минералы. М., 1971. 132 с.
- Супрычев В. А. Сказание о камне-самоцвете. Киев, 1975. 174 с.
- Тхиладзе Р. М. Обработка декоративного камня и облицовка зданий. М., 1950. 228 с.
- Ферсман А. Е. Самоцветы России. Пг., 1920. 212 с.
- Ферсман А. Е. Драгоценные цветные камни СССР. — Избр. труды. Т. VII. М., 1962. 592 с.
- Ферсман А. Е. Занимательная минералогия. М., 1953. 272 с.
- Ферсман А. Е. Очерки по истории камня. М., т. I, 1954. 372 с.; т. II, 1961. 371 с.
- Ферсман А. Е., Влодавец Н. И. Государственная Петергофская гранильная фабрика в ее прошлом, настоящем и будущем. Пг., 1921. 93 с.
- Черных В. Музам свойственный. — Урал, 1974, № 2, с. 101—107.
- Шакинко И. М., Семенов В. Б. Завод «Русские самоцветы» (о Свердловском заводе «Русские самоцветы»). Свердловск, 1976. 384 с.
- Яровой Ю. Цветные глаза земли. — Урал, 1974, № 7, с. 103—109.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Глава I. Самоцветы и их классификация	4
Глава II. Поделочные камни	9
1. Группа кварца	9
2. Халцедон и его разновидности	18
3. Родонит	27
4. Яшмы	30
5. Полевые шпаты	35
6. Лазурит	40
7. Нефрит и жадеит	45
8. Малахит	48
9. Мрамор и его разновидности	52
10. Прочие поделочные камни	54
Глава III. Инструменты и материалы	58
Глава IV. Станки для обработки камня	65
Глава V. Изготовление поделок	73
Литература	81
Приложение. Изделия из поделочного камня (1—32) работы Ю. В. Никитина. Цветное фото А. В. Иванова.	