

## **ВЫВОДЫ**

1. Подземное пространство необходимо рассматривать как единую научно-обоснованную систему, которая одновременно является целостной органичной частью городской среды обитания человека.

2. Использование подземного пространства является одним из важных путей решения ряда градостроительных задач, возникающих в центрах городов.

3. В процессе освоения подземного пространства решается ряд технических, архитектурно-планировочных и художественно-эстетических задач.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Конюхов Д. С. Использование подземного пространства. Учеб. пособие для вузов. – М.: Архитектура-С, 2004. – 296 с., ил.

2. Голубев Г.Е. Подземная урбанистика и город. - М.: ИПЦ МИКХиС, 2005.- 124с.

3. Ильичев В. А., Голубев Г. Е. Руководство по использованию подземного пространства крупных городов. – М., 2004.

4. Голубев Г.Е. Использование подземного пространства в крупных городах. – М.: Стройиздат, 1979. – 49 с.

5. Конюхов Д. С. Строительство городских подземных сооружений мелкого заложения. Специальные работы/Д. С. Конюхов. Учеб. пособие для вузов. – М.: Архитектура-С, 2005. – 304с., ил.

## **УДК 515.2**

### **ОГРАНКА ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ**

Шевченко Б.Э., студент гр. АРХ-202, Наливайко Е.Ю., старший преподаватель

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства*

Рассмотрены вопросы формы драгоценных камней (термин и свойства), их огранка, основные виды и её значение, процесс огранки, культура и традиции гранения драгоценных камней.

**Многогранники, кристаллы, огранка.**

### **ВВЕДЕНИЕ, АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ**

Драгоценные камни притягивают и манят человека издревле. Блеск камней, игра света в глубине кристаллов - манит и завораживает. Драгоценные камни прекрасны, а значит, дороги и статусны. Для кого-то важно первое, для кого-то второе.

Драгоценные камни есть в Европе (Чехия, Венгрия, Украина), в Южной Африке, в Бразилии, Соединенных Штатах. Есть месторождения почти во всех уголках мира. Богатыми залежами камней известна, в том числе, и Россия. В Якутии добывают очень много алмазов. Ведется добыча и других камней.

Правда, то место, где добыт камень, не так уж и важно. Важнее его обработка и то, как мастер смог соединить камень и металл, создавая шедевры, украшения, а если быть точным, то произведения искусства.

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Проанализировать информацию о драгоценных камнях, их формах, о том, какие критерии важны при обработке камней.

### **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Большинство драгоценных камней встречается в природе в виде кристаллов или их обломков. Чтобы поближе познакомиться с кристаллами, достаточно насыпать на лист бумаги немного соли или сахара и посмотреть на них в лупу. Каждая крупинка соли будет иметь вид маленького кубика, а крупинка сахара — вид миниатюрной таблички с острыми краями. Если кристаллы совершенны, все их грани плоские и сверкают отраженным светом. Это типичные кристаллические формы указанных веществ. Грани кристаллов образуют

практически все минералы, если в природе они имели возможность расти в благоприятных условиях, и, во многих случаях, приобретая драгоценные камни в виде сырья, вы можете увидеть эти грани частично или полностью. Грани кристаллов не случайная игра природы. Они появляются лишь тогда, когда внутреннее расположение атомов имеет определенный порядок, и дают большую информацию о геометрии этого расположения. Различия в порядке расположения атомов внутри кристаллов обуславливают многие различия в их свойствах, в том числе таких, как цвет, твердость, легкость расщепления и другие, которые нужно принимать во внимание при обработке камней. Как правило, природные необработанные драгоценные камни поражают, прежде всего, теми гладкими плоскостями, которые их ограничивают, придавая им их характерные формы. При описании форм кристаллов в целом различают простые формы и их комбинации. Простая форма представлена в том случае, когда все грани кристалла одинаковы, равнозначны; если же они различны, то есть принадлежат разным простым формам, говорят о комбинации. При рассмотрении кристаллографических форм ясно видно, что каждая из них имеет определенную симметрию, степень которой оценивается, исходя из отдельных ее элементов. В числе этих элементов следует назвать: плоскости зеркального отражения (плоскости симметрии), оси симметрии и центр симметрии. Кристаллы — тела, имеющие многогранную форму. Поэтому стоит сначала поговорить о многогранниках.

Первые упоминания о многогранниках известны еще за три тысячи лет до нашей эры в Египте и Вавилоне. С древнейших времен наши представления о красоте связаны с симметрией. Наверное, этим объясняется интерес человека к многогранникам — удивительным символам симметрии, привлекавшим внимание выдающихся мыслителей.

Правильным многогранником называется многогранник, у которого все грани правильные равные многоугольники, и все двугранные углы равны. История правильных многогранников уходит в глубокую древность. Правильными многогранниками интересовались Пифагор и его ученики. Их поражала красота, совершенство, гармония этих фигур. Пифагорейцы считали правильные многогранники божественными фигурами. Позже учение пифагорейцев о правильных многогранниках изложил в своих трудах другой древнегреческий ученый, философ — идеалист Платон. С тех пор правильные многогранники стали называться **платоновыми телами**.

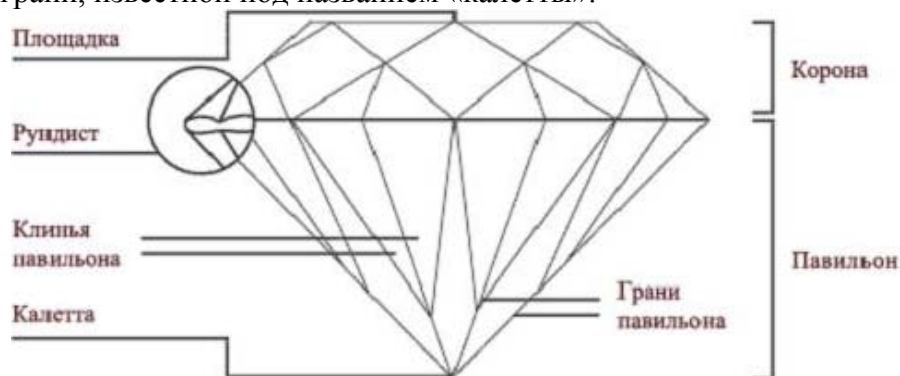
Таблица 1

| Изображение                                                                         | Тип правильного многогранника | Число сторон у грани | Число рёбер, примыкающих к вершине | Общее число вершин | Общее число рёбер | Общее число граней |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
|  | Тетраэдр                      | 3                    | 3                                  | 4                  | 6                 | 4                  |
|  | Гексаэдр или Куб              | 4                    | 3                                  | 8                  | 12                | 6                  |
|  | Октаэдр                       | 3                    | 4                                  | 6                  | 12                | 8                  |
|  | Додекаэдр                     | 5                    | 3                                  | 20                 | 30                | 12                 |
|  | Икосаэдр                      | 3                    | 5                                  | 12                 | 30                | 20                 |

Существует пять видов правильных многогранников: тетраэдр, гексаэдр (куб), октаэдр, додекаэдр, икосаэдр (табл. 1). Их гранями могут быть только три типа правильных

многоугольников: треугольники, квадраты и пентагоны. Почему правильные многогранники получили такие имена? Это связано с числом их граней. Тетраэдр имеет 4 грани, в переводе с греческого "тетра" - четыре, "эдрон" – грань, гексаэдр (куб) имеет 6 граней, "гекса" - шесть; октаэдр - восьмигранник, "окто" - восемь; додекаэдр - двенадцатигранник, "додека" - двенадцать; икосаэдр имеет 20 граней, "икоси" - двадцать. Но есть и такие многогранники, у которых все многогранные углы равны, а грани - правильные, но разноименные правильные многоугольники. Многогранники такого типа называются **равноугольно полуправильными многогранниками**. Впервые многогранники такого типа открыл Архимед. Им подробно описаны 13 многогранников, которые позже в честь великого ученого были названы **телами Архимеда**.

Издавна ученые интересовались «идеальными» или правильными многоугольниками, то есть многоугольниками, имеющими равные стороны и равные углы. Простейшим правильным многоугольником можно считать равносторонний треугольник, поскольку он имеет наименьшее число сторон, которое может ограничить часть плоскости. Общую картину интересующих нас правильных многоугольников наряду с равносторонним треугольником составляют: квадрат (четыре стороны), пентагон (пять сторон), гексагон (шесть сторон), октагон (восемь сторон), декагон (десять сторон) и т.д. Встречающиеся в природе кристаллы редко имеют форму правильных многогранников. Обычно их грани развиты неравномерно, имеют трещины, штрихи, наросты, нередко посторонние включения. Поэтому в природных кристаллах обычно нет игры света, и, до изобретения способа огранки и шлифовки алмазов они не имели той цены, которую приобрели впоследствии. В старину наиболее ценились прозрачные октаэдрические кристаллы алмаза с зеркально-гладкими гранями. Такими алмазами по преданию была украшена мантия Людовика Святого. Еще в древней Индии было замечено, что при трении одного алмаза о другой грани их шлифуются и блеск возрастает. Поэтому в древности, придавая форму камням, обычно лишь шлифовали и полировали природные грани. Долгое время считалось, что алмаз нельзя обработать из-за его необычайно большой твердости. Поэтому алмазные октаэдры просто вставляли в оправы. Вплоть до второй половины XVI века камням в Европе придавали только правильные формы – алмазного наконечника и алмазной таблицы. Обе эти формы основаны на использовании правильного октаэдра. Спустя некоторое время в Индии, а позднее в Италии, Франции и Бельгии стала применяться огранка алмазов «площадкой». Для такой простейшей огранки брались природные восьмигранные кристаллы или выкалывались блоки соответствующей формы из алмазных кристаллов другой формы. Огранка заключалась в стачивании противоположных вершинок октаэдра металлическими дисками с алмазными порошками до образования вместо одной из них новой широкой плоской грани, называемой «площадкой», а на месте второй - небольшой притупляющей грани, известной под названием «калетты».



**Рис.1. Элементы огранки камня**

Считается, что первым среди европейцев научился шлифовать алмазы Людвиг Беркем. Он заметил, что при трении одного алмаза о другой они полируются. В 1454 году он огранил свой первый алмаз, который впоследствии получил название «Санси». После смерти Беркема секрет шлифовки алмазов был утрачен, но вскоре был найден снова.

Настоящая красота, блеск и феерическая «игра» лучей света у алмазов раскрывается и достигается в результате специальной механической обработки природных прозрачных кристаллов, которые после этого называются **бриллиантами**.

Крупные бриллианты называются солитерами. Обработка заключается в раскалывании или распиливании, последующей обточке и огранке кристаллов со всех сторон для придания им особой формы.

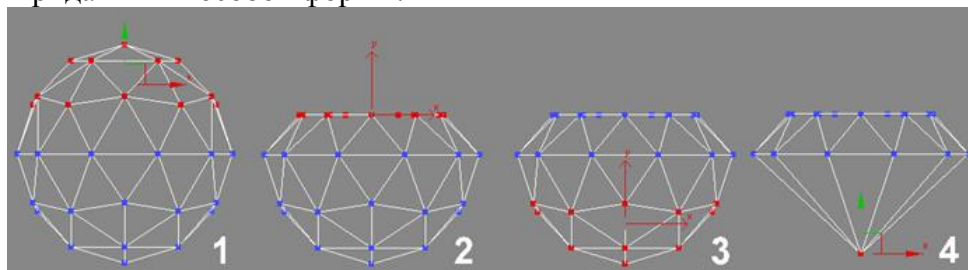


Рис.2. Моделирование драгоценного камня из кристалла

Раскалывание алмазов позволяет при незначительных потерях сырья и небольших затратах труда разделять кристаллы на части для более эффективного их использования, в частности освобождаться от участков кристалла с дефектами и посторонними включениями. Эта операция требует большого мастерства, так как даже при одном неосторожном ударе алмаз может быть превращен в осколки, непригодные для изготовления бриллиантов. Распиливание необходимо для разделения природных кристаллов на части при переработке их в бриллианты. Обточка алмазов - одна из самых ответственных операций в технологическом цикле изготовления бриллиантов. От нее в значительной мере зависит степень использования сырья и качество готовых камней. Цель обточки состоит в том, чтобы придать заготовке форму будущего бриллианта, подготовить его к огранке и вывести все или хотя бы часть дефектов. До начала XX века алмазы обтачивались вручную. В начале XX века был изобретен станок для обточки алмазов, в результате чего резко улучшилось качество обработки и возросла производительность труда. Огранка является заключительным процессом обработки алмазов с целью придания им эстетической формы, достижения характерного для этого минерала блеска и «игры света», а также для устранения трещин, выколов и других дефектов. Шлифование заключается в придании поверхности заготовки закономерно расположенных граней определенной формы, полирование обеспечивает получение зеркально-гладкой поверхности на полученных при шлифовке гранях. При этом форма получаемого многогранника в целом и взаимное расположение граней делается с таким расчетом, чтобы большая часть подаваемого света проникала внутрь, но не проходила насквозь, а возвращалась бы обратно.

Высокие светопреломление и дисперсия создают неповторимую «игру» бриллиантов, выражающуюся в феерическом сочетании блеска верхних граней с яркими световыми вспышками и непрерывными переливами всех цветов радуги внутри камня при медленном его вращении.

**Огранка бриллиантов** - сложный и весьма трудоемкий процесс. Обработка крупных камней длится месяцами, а уникальных - занимает несколько лет. Получаемые в итоге бриллианты составляют около 1/2, а иногда лишь 1/3 первоначальной массы сырого алмаза. Конечная стоимость камня при этом удваивается или утраивается. Перед огранкой крупных алмазов выполняются специальные расчеты, имеющие целью установить такую форму будущего бриллианта, которая обеспечит наилучшую «игру» и позволит максимально сохранить массу исходного кристалла. Вследствие этого бриллианты не всегда изометричны и могут обладать вытянутой и даже каплевидной формой. **Бриллианты** различаются общей формой камня и **характером огранки**, выражающимся в изменчивости числа, очертаний и расположения граней. По форме в плане среди бриллиантов принято выделять следующие главные типы: круглые, фантазийные («маркиз», «груша» и «овал»), прямоугольные («багет») и прямоугольные со срезанными углами («изумруд»). Форма

круглых и фантазийных бриллиантов задается при обдирке (обточке), а остальные формы достигаются в процессе огранки. Форма огранки отнюдь не является случайной. Камень должен быть огранён так, чтобы большая часть вошедших в него лучей не прошла насквозь, а вернулась бы обратно, преломившись в гранях.

По характеру огранки бриллиантов различаются три основных вида: собственно бриллиантовая, ступенчатая и огранка розой. У камней с бриллиантовой огранкой грани различных ярусов располагаются в шахматном порядке друг относительно друга. Очертания граней соответствуют ромбу или треугольнику. Площадка на верхнем конце камня имеет форму правильного многоугольника. Такой вид огранки применяется в основном на бриллиантах круглой и фантазийной форм. Ступенчатая огранка отличается от бриллиантовой тем, что грани соседних ярусов располагаются одна над другой, а очертания их соответствуют трапециям или равнобедренным треугольникам. Площадка на верхней поверхности камня имеет форму многоугольника с острыми или срезанными углами. Этот вид огранки типичен для бриллиантов прямоугольной формы.

Мелкие, а иногда и крупные алмазы нередко гранятся в форме «розы» или «розетки». При этом типе огранки камень имеет плоское основание, а верхняя часть его выпуклая и состоит из 6, 8, 12, 24 или 32, сходящихся в одной вершине граней.

Бриллиантовая огранка предельно использует оптические свойства алмаза, обеспечивает предельную игру света и блеска, благодаря чему наилучшим образом раскрывается природная красота минерала.

Игра бриллиантов во многом зависит не только от геометрии, но и от числа и размеров граней (фацетов). Полная огранка на 57 фацетов применяется для бриллиантов массой более 0.05 карата.



**Рис.3. Некоторые формы огранки драгоценных камней**

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Михалчинский Э.Б. Энциклопедия драгоценных и полудрагоценных камней 2000.
2. Под редакцией Цертирелли Р. Огранка камня 2009.