

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Факультет природничих наук та технологій
(факультет)
Кафедра загальної та структурної геології
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Вужви Владислави Сергіївни
(ПІБ)

академічної групи 184-17-1
(шифр)

спеціальності Гірництво
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Обробка природних матеріалів»
(офіційна назва)

на тему: Технології видобутку та переробки прозорого дорогоцінного каміння
(назва з наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Косарева Є.В.			
розділів:				
Загальний	Косарева Є.В.			
Спеціальний	Косарева Є.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Шевченко С.В.			

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

загальної та структурної геології
(повна назва)

Шевченко С.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Вужва В.С. академічної групи 184-17-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

Спеціальності Гірництво

за освітньо-професійною програмою «Обробка природних матеріалів»
на тему: Технології видобутку та переробки прозорого дорогоцінного каміння
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	Основні генетичні типи родовищ прозорого дорогоцінного каміння, особливості видобутку сировини	30.05.2021
Спеціальний	Розробка 3D-моделі ювелірного виробу з прозорим дорогоцінним камінням	05.06.2021

Завдання видано

(підпис керівника)

Косарева Є.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 06.05.2021 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 07.06.2021 р.

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Вужва В.С.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 50 с., 9 табл., 12 рис., 3 додатки, 20 джерел.

ЮВЕЛІРНИЙ КАМІНЬ, КЛАСИФІКАЦІЯ, КОШТОВНІСТЬ, ОГРАНКА, РОДОВИЩЕ, ЗД МОДЕЛЬ, BLENDER, КАБЛУЧКА, ФАНТАЗІЙНА ОГРАНКА.

Актуальність. Ювелірні прикраси є невідмінною частиною в житті людини, в тому або іншому прояві. Створення нових видів огранки, надають можливість побачити нові інтерпретації розкриття кольору та гри світла. Більшість дорогоцінних каменів використовують як вставну частину в прикрасу, і такі вироби як каблучки з цільного каменю, є досить рідкісними. Використання прозорого дорогоцінного каміння на такому складному у виконанні огранюванні є економічно витратним, але зважившись на такий ризик, можливо представити світу новий витвір мистецтва.

Мета роботи: аналіз класифікацій та генетичних типів, аналіз родовищ дорогоцінного прозорого каміння, технологій обробки та облагороджування, Зд моделювання виробу у програмному забезпеченні Blender.

Задачі:

1. Проаналізувати основні класифікації коштовного та виробного каміння.
2. Дослідити приклади родовищ дорогоцінного прозорого каміння.
3. Описати особливості етапів обробки каміння, методи їх облагороджування.
4. Розробити комп'ютерну Зд модель каблучки з фантазійною огранкою.

Об'єкт дослідження: прозоре дорогоцінне каміння та фантазійне огранювання.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 50 с., 9 табл., 12 рис., 3 додатки, 20 джерел.

ЮВЕЛІРНИЙ КАМІНЬ, КЛАСИФІКАЦІЯ, КОШТОВНІСТЬ, ОГРАНКА, РОДОВИЩЕ, ЗД МОДЕЛЬ, BLENDER, КАБЛУЧКА, ФАНТАЗІЙНА ОГРАНКА.

Актуальність. Ювелірні прикраси є невідмінною частиною в житті людини, в тому або іншому прояві. Створення нових видів огранки, надають можливість побачити нові інтерпретації розкриття кольору та гри світла. Більшість дорогоцінних каменів використовують як вставну частину в прикрасу, і такі вироби як каблучки з цільного каменю, є досить рідкісними. Використання прозорого дорогоцінного каміння на такому складному у виконанні огранюванні є економічно витратним, але зважившись на такий ризик, можливо представити світу новий витвір мистецтва.

Мета роботи: аналіз класифікацій та генетичних типів, аналіз родовищ дорогоцінного прозорого каміння, технологій обробки та облагороджування, Зд моделювання виробу у програмному забезпеченні Blender.

Задачі:

1. Проаналізувати основні класифікації коштовного та виробного каміння.
2. Дослідити приклади родовищ дорогоцінного прозорого каміння.
3. Описати особливості етапів обробки каміння, методи їх облагороджування.
4. Розробити комп'ютерну Зд модель каблучки з фантазійною огранкою.

Об'єкт дослідження: прозоре дорогоцінне каміння та фантазійне огранювання.

Предмет дослідження: особливості моделювання та виготовлення потенційної прикраси з фантазійною огранкою з природних дорогоцінних каменів.

Практичне значення: розширення загальних відомостей про каблучки з цільного каменю; технологічні особливості моделювання та виготовлення обручки з цільного матеріалу, із застосуванням фантазійної огранки.

Економічний ефект. Створення унікальних виробів з цільного дорогоцінного каміння.

НЕ ДЛЯ КОПІЮВАННЯ 184-111

Вступ

Розділ 1. Класифікації та генетичні типи родовищ дорогоцінного та виробного каміння

- 1.1 Різноманітні класифікації дорогоцінного та виробного каміння
- 1.2 Промислова класифікація природних ювелірних і виробних каменів
- 1.3 Генетичні типи родовищ прозорого дорогоцінного каміння

Розділ 2. Особливості видобутку та приклади родовищ дорогоцінного прозорого каміння

- 2.1 Особливості видобутку дорогоцінних каменів
- 2.2 Приклади родовищ дорогоцінного природного каміння

Розділ 3. Способи переробки прозорого дорогоцінного каміння

- 3.1 Етапи обробки дорогоцінних каменів
- 3.2 Типи шліфування та форми огранування
- 3.3 Види облагороджування декоративного каменю
- 3.4 Варіанти обробки прозорого дорогоцінного каміння

Розділ 4. Аналіз унікальних виробів з прозорого дорогоцінного каміння та власний фантазійний вид огранки

- 4.1 Аналіз унікальних виробів з прозорого дорогоцінного каміння
- 4.2 Модель

Висновок

Список літератури

ВСТУП

Ювелірні прикраси є невідмінною частиною в житті людини, в тому або іншому прояві. Створення нових видів огранки, надають можливість побачити нові інтерпретації розкриття кольору та гри світла. Більшість дорогоцінних каменів використовують як вставну частину в прикрасу, і такі вироби як рублочки з цільного каменю, є досить рідкісними. Використання прозорого дорогоцінного каміння на такому складному у виконанні огранюванні є економічно витратним, але зважившись на такий ризик, можливо представити світу новий витвір мистецтва.

Фантазійне огранювання дає широкі можливості для втілення нових ідей, завдяки сучасним технологіям, розробка 3д моделі не є чимось неможливим. Цікавим є те що дорогоцінні камені дуже рідко використовуються для виробу в великому розмірі.

Завдяки 3д моделюванню ми отримали можливість створити модель фантазійної огранки, і не витрачаючи ресурси змогли довести ідею розробки до виду, який вже готовий для втілення.

1. КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ГЕНЕТИЧНІ ТИПИ РОДОВИЩ ДОРОГОЦІННОГО ТА ВИРОБНОГО КАМІННЯ

Дорогоцінні камені - мінерали, які володіють красивим зовнішнім виглядом (як правило, після полірування або огранювання) і при цьому досить рідкісні, і як наслідок, коштовні. Їх широко використовують для виробництва ювелірних виробів, збирають в колекціях, використовують як банківські активи [1].

Ювелірні камені - термін, що застосовується до будь-яких мінералів, гірських порід і мінеральних агрегатів, які мають високу декоративність, зносостійкість, і використовуються в ювелірній справі [2].

Коштовне каміння, самоцвіти — різні за складом і будовою мінерали, переважно кристали, з особливими властивостями: гарно забарвлені, з яскравим блиском, високою прозорістю, сильним промислом, незаломленням, значною твердістю. До дорогоцінного каміння належать як природні, так і штучні (синтетичні) мінерали в сировині, необробленому та обробленому вигляді (виробах). Використовують коштовне каміння у ювелірній справі, буровій техніці, оптиці тощо. До коштовного каміння відносять і такі мінеральні тіла органічного походження як перли, бурштин [3].

Більшість поширених дорогоцінних каменів – природні матеріали, таким чином їх походження передбачає природний процес виникнення - генезис. В основному це результати вулканічної, тектонічної і горотворчої активності, а також наслідок інших складних і тривалих змін.

Дорогоцінні камені бувають мінеральними (наприклад, алмаз, сапфір, смарагд) і органічними (бурштин, перли). Сучасні технології та наукові досягнення дозволяють створювати також синтетичні мінерали. Всі вони відрізняються розмірами, фізичними властивостями, походженням, способом обробки і іншими характеристиками [4].

1.1 Різноманітні класифікації дорогоцінного та виробного каміння

У гемології існує декілька класифікаційних підходів дорогоцінного та виробного каміння, які беруть за основу різні критерії.

Класифікація Клюге

Ще у 1860 році німецький вчений Карл Еміль Клюге (Karl Emil Kluge) створив одну з перших науково обґрунтованих класифікацій дорогоцінних і напівкоштовних каменів (Таблиця 1). Перша група мала назву «істинно дорогоцінні мінерали» і включала в себе камені першого, другого та третього класу, а друга група - «стандартні дорогоцінні мінерали», в яку входили камені четвертого і п'ятого класу. У IV і V класах своєї класифікації К. Клюге розмістив список з назв, які він відніс до напівкоштовних каменів.

1 КЛАС	Алмаз, корунд, хризоберил і шпінель
2 КЛАС	Циркон, берил, топаз, ігмарин, гранат, шляхетний опал
3 КЛАС	Кордієрит, резуїан, хризоліт, аксиніт, кіаніт, ставроліт, андалузит, хіастоліт, еідот і бірюза
4 КЛАС	Кварц (аметист, гірський криштал, рожевий кварц, аметюрин), халцедон (агат, карнеол, плазма, геліотроп, кххелонг, гідрофан яшмовий і звичайний), польові шпати (адуляр, амазонит, лабрадор), обсидіан, лазурит, гаюїн, гіперстен, диопсид, флюорит, бурштин.
5 КЛАС	Жадеит, нефрит, зміїний, агальматоліт, бронза, атласний шпат, мармур, гіпс, алебастр, малахіт, пірит, родохрозит, гематит, пренит, нефелин, лепідоліт і ін.

Таблиця 1 - Класифікація Клюге [4]

Класифікація Гюреха

Пізніше, у 1902 році, свою класифікацію дорогоцінних каменів, схожу на класифікацію К.Клюге, представив німецький професор мінералогії Георг Гюріх (Georg Gürich) (Таблиця 2). Прозорі мінерали з високими оптичними

характеристиками, які застосовувалися в ювелірній справі, Г. Гюріх об'єднав в списку дорогоцінних каменів першого роду. Окремо виділено список напівкоштовних каменів. До групи каменів другого роду (кольорового каміння) входили дрібнозернисті кристалічні агрегати і мінерали в аморфному стані.

Г. Гюріх поділяв всі дорогоцінні камені за цінністю на п'ять класів. Цей список починали найдорожчі дорогоцінні камені .

1 КЛАС	Алмаз, корунд, хризоберил і шпінель
2 КЛАС	Циркон, берил, топаз, турмалін і гранат, а також благородний опал з групи кольорових каменів
3 КЛАС	Кордієрит, хризоліт, кіаніт та інші дорогоцінні камені, крім того бірюза з групи кольорових каменів
4 КЛАС	Такі "напівкоштовні" камені як кварц, польовий шпат, флюорит. І з групи кольорових каменів: авантюрин, котяче око, халцедони, опал, обсидіан, лазурит і Бурштин.
5 КЛАС	Такі "кольорові камені" як гематит, нефелін, нефрит, гагат, зміювик, алебастро, малахіт і т.д.

Таблиця 2 – Класифікація Гюріха [4]

Класифікація М. Бауера - А. Е. Ферсмана

У 1896 році німецький мінералог Макс Бауер (dr. Max Bauer) запропонував нову класифікацію видів дорогоцінних каменів (Таблиця 3). Вона тривалий час була популярна серед мінералогів і ювелірів. Пізніше класифікація М. Бауера була доповнена А. Е. Ферсманом. Ювелірні та виробні камені підрозділені в ній на три групи.

Перша група (категорія) - дорогоцінне каміння (самоцвіти);

Друга група - виробні (кольорові камені);

Третя група - дорогоцінні камені органогенні.

Всередині груп весь перелік дорогоцінних і «напівдорогоцінних» каменів розділений на порядки у відповідності з їх цінністю. У I групу увійшли в

основному прозорі безбарвні або красиво забарвлені дорогоцінні камені і частина напівпрозорих кольорових каменів, що використовуються в ограненому вигляді. До II групи віднесено ряд мінералів та гірських порід, придатних для створення кабошонів та інших виробів. Нижче наводиться.

ГРУПА	ПОРЯДОК
Дорогоцінні камені (самоцвіти)	1 порядок: алмаз, рубін, сапфір, смарагд, олександрит, благородна шпінель, евклаз
	2 порядок: топаз, аквамарин, берил, червоний турмалін, демантоїд, кров'яний аметист, альмандин, уваровіт, жадеїт, благородний опал, циркон
	3 порядок:
	1. Гранат, кордієрит, кіаніт, епідот, діоптаз, бірюза, варисцит, зелений турмалін; 2. Гірський кришталь, димчастий кварц, світлий аметист, халцедон, агат, сердолік, геліотроп, хризопраз, празем; 3. Сонячний камінь, місячний камінь, лабрадор, нефелін, содавіт, обсидіан, титаніт, бенітоїт, пренит, андалузит, діопсид, скаполіт, томсоніт; 4. Гематит, пірит, каситерит, кварц із золотом;
Виробні (кольорові камені)	1 порядок: нефрит, лазурит, главколіт, содавіт, мазоніт, лабрадор, родоніт, азурит, малахіт, авантюрин, кварц, гірський кришталь, димчастий кварц, агат і його різновиди яшма, везувіан, рожевий кварц, письмовий граніт.
	2 порядок: лепідоліт, фенаксіт, елланець, серпентин, агальматоліт, стеатит, селеніт, обсидіан, мармуровий онікс, датоліт, флюорит, галіт, графіт, лазурит, смітоніт, цоїзіт.
	3 порядок: гіпс, порфіри і частково декоративний матеріал - брекчії, зливий кварц і т.ін.
Дорогоцінні камені органогенні	Гранат, корал, бурштин, гагат.

Таблиця 2 - Класифікація М. Бауера - А. Е. Ферсмана [5]

Даною класифікацією довгий час користувалися в СРСР і за кордоном. Але в ній є цілий ряд недоліків. Наприклад, деякі мінерали одночасно віднесені до різних порядків (гірський кришталь, агат, димчастий кварц, лазурит і ін). Також іноді наведено групові мінералогічні найменування одночасно з назвами різновидів (гранат і альмандин з уваровітом, берил і аквамарин і т. д.). До групи виробних каменів віднесений ряд мінералів, які в даний час мають відносно

високу цінність і широко застосовуються в ювелірній справі (авантюрин, малахіт, амазоніт, гірський кришталь, та ін.). Сьогодні практична цінність багатьох дорогоцінних каменів значно змінилася, в зв'язку з чим класифікація Бауера-Ферсмана застаріла.

Класифікація за Соболевським

У 1972 році Віталій Іполитович Соболевський удосконалив класифікацію Бауера-Ферсмана та запропонував власну версію (Таблиця 4).

ГРУПА	ПОРЯДОК
Дорогоцінне каміння (самоцвіти)	I. Алмаз, смарагд, олександрит, хризоберил, евклаз, благородна шпінель і особливо рідкісні різновиди корунду: рубін, сапфір, падпараджа (помаранчевий сапфір).
	II. Топаз, різновид берилу (аквамарин, вороб'євіт, геліодор), турмалін рожевий і темно-червоний (фіорин), фенакіт, аметист, циркон (помаранчевий гіацинт, зелений та ін), шляхетний опал.
	III. Бірюза, гірський кришталь (безбарвний і димчастий раухтопаз), хризопраз, сердолик, агати з красивим малюнком, кровавик, бруштин, гагат та ін.
Кольорові камені	I. Малахіт, родоніт, нефрит, лазурит, амазоніт, лабрадор, авантюрин, халцедон, сірчаний граніт та ін.
	II. Офкальцит, агальматоліт, мармуровий онікс, флюорит, селеніт, яшма, морська пінка і ін.

Таблиця 4 Класифікація за Соболевським

Класифікація за Кієвленко

На сьогодні, найбільшу популярність серед фахівців набула класифікація дорогоцінних, ювелірно-виробних і виробних каменів Є. Я. Кієвленко (Таблиця 5). У цій класифікації врахована ринкова вартість каменів і їх призначення. Кієвленко виділив три основні групи каменів: ювелірні (дорогоцінні), ювелірно-

виробні і виробні камені.

ГРУПА	ПОРЯДОК
Ювелірні (дорогоцінні) камені	1 порядок: Алмаз, рубін, смарагд, синій сапфір
	2 порядок: Олександрит, шляхетний жадеїт, оранжевий, фіолетовий і зелений сапфір, опал благородний чорний
	3 порядок: Демантоїд, благородна шпінель, благородний білий та вогняний опал, аквамарин, топаз, родоліт, місячний камінь (адуляр), червоний турмалін
	4 порядок: Синій, зелений, рожевий і поліхромний турмалін, благородний сподумен (кунцит, гидденіт), циркон, жовтий, зелений, золотистий і рожевий берил, бірюза, хризоліт, аметист, хризопраз, піроп, альмандин, цитрин
Ювелірно-виробні камені	1 порядок: Раухтопаз, гематит-кровавий, бурштиновий-сукциніт, гірський кришталь, жадеїт, нефрит, лазурит, малахіт, авантюрин
	2 порядок: Агат, кольоровий халцедон, кахолонг, амазоніт; родоніт, геліотроп, рожевий кварц, іризуючий обсидіан, звичайний опал, лабрадор, беломорит та ін. непрозорі шпати іризуючі
Виробні камені	Яшми, письмовий граніт, кам'яніле дерево, мармуровий онікс, лиственіт, обсидіан, галет, джеспілітом, селеніт, флюорит, авантюриновий кварцит, агальматоліт, рисунчастий кремій, кольоровий мармур.

Таблиця 5 - Класифікація за Кієвленко [6]

В останні роки гемологи вносять в класифікацію Є. Я. Кієвленко різні поправки. Наприклад, олександрит тепер часто відносять до дорогоцінних каменів першого порядку першої групи, враховуючи його нинішню популярність, високу вартість і рідкість.

Класифікація за Мельниковим

У 2010 році професором Мельниковим запропоновано новий варіант класифікації самоцвітів, в основі якої лежить вартісної рейтинг каменів і їх функціональність (Таблиця 6). Порівняно з класифікацією Кієвленко, ця класифікація є доповненою та детальнішою.

ГРУПА	ПОРЯДОК
I. Дорогоцінні камені	Алмаз, благородний корунд – рубін, сапфір; благородний берил – смарагд; благородний хризоберил – олександрит; морський натуральний перли
II. Ювелірні камені	1 порядок: благородна шпінель червона, сапфір рожево-оранжевий (папараджа), сапфір рожевий, демантоїд, цаворит, опал благородний чорний, танзаніт, турмалін-параїба
	2 порядок: сапфір жовтий, зелений, фіолетовий; зірчасті корунди; шпінель синя (ганошпинель), рожева, фіолетова; топаз помаранчевий (імперіал), берил – аквамарин, вороб'євіт, біксбіт, максис; циркон – гіацинт, зелений, блакитний; турмалін – рубеліт, поліхромний; благородний білий та вогняний опали, фенакіт, гранат – малайя, родоліт, топазоліт; аметрин; сподумен – гідденіт, кунцит; річковий натуральний перли; морський культивовані перли
	3 порядок: турмалін – верделіт, індіголіт; берил – геліодор, гошен (роскошіт), топаз – жовтий, блакитний, рожевий; хризоліт, лейкосапфір; хризоберил – цімофан (благородне котяче око); зірчастий діопсид, без-барвний топаз, гранат – піроп, спесартин, альмандин, grosular (гесоніт, лейкогранат, розоліт), уваровіт; аметист, празіоліт, цитрин, рутиловий кварц
	4 порядок: турмалін – дравіт, ахроїт; тектити (молдавїт, істраїти), кварцовий і ін. котячі очі, соколине око, тигрове око, моріон, андрадит, везувіан, аконіт, кордієрит (юліт), кліногуміт, корнерупін, евклаз, амблігоніт, бразиліаніт, скаполіт, апатит, хромдіопсид (сибірліт), кіаніт, андалузит, епидот, сфалерит – клейофан, прісбраїт, марматит; стено, каситерит, шееліт, данбурит, пренит, річковий культивовані перли, перламутр
III. Ювелірно-виробні камені	Яшма однотонна, залізіста; письмовий граніт, скам'яніле дерево, кахолонг, мармуровий онікс, обсидіан, селеніт, клинохлор, фальорит, serpentinite, гагат, шунгіт, тулїть, рисунчаті скарн, декоративні кварцити, офікальцит, агальматоліт, талькохлорит, златоліт; рисунчаті кремій; конгломерат, брекчія, декоративні порфіри.

Таблиця 6 - Класифікація Мельніковим [4]

1.2 Промислова класифікація природних ювелірних і виробних каменів

З розвитком ювелірної і каменерізної промисловості в СРСР у 1970-1980 рр. стало необхідним створити промислову класифікацію ювелірних і виробних каменів, придатну для практичної роботи цієї нової галузі. Всесоюзним науково-дослідним інститутом ювелірної промисловості (ВНДЮвелірпрома) в особі А. І. Цієрули була створена подібна класифікація [7]. В ній усі ювелірні та виробні камені розділені на три типи: ювелірні, ювелірно-виробні і виробні, які, в свою чергу, поділяються на підтипи і групи за прозорістю, твердістю та іншими властивостями (Таблиця 7 та 8).

ТИП	ПІДТИП
I. Ювелірні камені	I—1. Прозорі камені
	I—2. Непрозорі, виблискуючі камені
	I—3. Просвічують камені
	I—4. Непрозорі матові камені з красивим забарвленням і щільною фактурою поверхні
II. Ювелірно-виробні камені	II—1. В'язкі камені, твердість понад 6
	II—2. Камені середньої в'язкості, твердість 5-6
	II—3. Дрібні і середньої твердості камені
III. Виробні камені	III—1. Твердість понад 5
	III—2. Твердість від 5 до 3
	III—3. М'які, твердість менше 3

Таблиця 7 - Основна промислова класифікація природних ювелірних і виробних каменів [7]

ПІДТИП	ГРУПА
I—1. Прозорі камені	I—1—1. Твердість 10 — алмаз
	I—1—2. Твердість 7-9 — корунд, бeryl, туг, малін, гранат, хризоберил, шпінель, монокристалі кварцу, топаз, евклаз, фенакіт, циркон, кордієрит, андалузит, ставроліт;
	I—1—3. Твердість менше 7 до 5 — сподумен, хризоліт, кіаніт, діоптаз, бразиліаніт, тизаніт, ромбдіопсид, апатит, бенітоїт, аксиніт, скароліт, ромбоніт, данбурит, улєксит, каситерит, гамбергіт, актинол, зелений обсидіан;
	I—1—4. Твердість менше 5 — сфалерит, флюорит, брусит, цинк, шпеліт
I—2. Непрозорі, виблискуючі камені	I—2—1. Однорідні — гематит-кровавик, пірит, кобальтин, криломелан;
	I—2—2. Рисунчаті — гематит — гетитова скляна голова, крипомелан — голландитова -скляна голова.
I—3. Просвічують камені	I—3—1. Яскраво зафарбоване каміння — сердолік, хризопраз, хлоропал, рожевий кварц, кольорові напів-опали, смітсоніт, пренит, цоїзіт, жадеїт;
	I—3—2. Камені з малюнком або красивими включеннями — агат, волосиста, моховик, онікс (сардонікс, карнеол, онікс);
	I—3—3. Камені без малюнка і кольорового забарвлення — халцедон, напів-опал, кахолонг;
	I—3—4. Псевдохроїчні камені з певним орієнтуванням — благородний опал, місячний камінь, іризуючий обсидіан
I—4. Непрозорі матові камені з красивим забарвленням і щільною фактурою поверхні	I—4—1. Камені, що застосовуються у виробках з подальшою обробкою,— бірюза, варисцит, корал;
	I—4—2. Камінь, застосовуваний в природному вигляді,— перли

Таблиця 8 - Промислова класифікація природних ювелірних каменів [7]

1.3 Генетичні типи родовищ прозорого дорогоцінного каміння

Генетичні типи прозорого дорогоцінного каміння поділяються на п'ять категорій (Таблиця 9). Породоутворюючі мінерали магматичних порід, пегматити (переважно, мінерали пегматитових камер), поствулканічні мінерали ефузивних порід, породоутворюючі мінерали контактних порід, гідротермальні мінерали [8].

ГЕНЕТИЧНИЙ ТИП	
Породоутворюючі мінерали магматичних порід	АЛМАЗ, ОЛІВІН (ХРИЗОЛІТ), СОНЯЧНИЙ ТА МІСЯЧНИЙ КАМІНЬ (ПОЛЬОВИЙ ШПАТ), ЛАБРАДОР, НЕФЕЛІН, СОДАЛІТ, ЕПІДОТ, ЕНСТАТИТ, АПАТИТ
Пегматит (переважно, мінерали пегматитових камер)	ОЛЕКСАНДРИТ, ХРИЗОБЕРИЛ, КВАМАРИН, БЕРИЛ, СМАРАГД, ЕВКЛАЗ, ТОПАЗ, ФЕНАКІТ, ТУРМАЛІН, ЦИРКОН (ЦИКОНІТ ТА ІН.), БЕНІТОІТ, СПОДУМЕН (КУНЦИТ ТА ГІДЕНІТ), ПІРОП, КАСИТЕРИТ
Поствулканічні мінерали ефузивних порід	ОПАЛ, ДАТОЛІТ, ФЕНІТ, ТОМСОНІТ
Породоутворюючі мінерали контактних порід	САПФІР, РУБІН, ШПІНЕЛЬ, ДЕМАНОІД, АЛЬМАНДИН, УВАРОВІТ, ПІРОП, КОРДІЕРИТ, КІАНІТ, ВЕЗУВІАН
Гідротермальні мінерали	ГІРСЬКИЙ КРИШТАЛЬ ТА ІНШІ МІНЕРАЛИ КВАРЦУ, ДІОПТАЗ, АКСИНІТ, ДАТОЛІТ, ВІЛЕМІТ, ФЛЮОРИТ

Таблиця 9. Типи прозорого дорогоцінного каміння за генетичними типами

Породоутворюючими мінералами магматичних порід є мінерали класу силікатів. Це кварц, польові шпати, слюди, амфіболи, піроксени, які в сумі складають близько 93% об'єму порід [9]. Щодо дорогоцінних прозорих каменів, для цього генетичного типу родовищ характерні такі мінерали як алмаз, олівін (хризоліт), сонячний та місячний камінь (польовий шпат), лабрадор, нефелін, содаліт, епідот, енстатит, апатит

Пегматит - це різнозерниста, переважно крупнокристалічна магматична гірська порода (або мінеральний комплекс), що залягає у вигляді лінз, жил,

штоків, гнізд [9]. До пегматитових родовищ приурочені такі дорогоцінні камені як олександрит, хризоберил, аквамарин, берил, смарагд, евклаз, топаз, фенакіт, турмалін, циркон (гіацинт та ін.), бенітоїт, сподумен (кунцит та гіденіт), гірський криштал, каситерит.

Ефузивні гірські породи - магматичні породи, що утворилися при застиганні магми на земній поверхні або у приповерхневих умовах. У складі ефузивних гірських порід виділяють власне ефузивніе - виникли при вільному зміні лав, екструзивніе - з вузьких магми, вижатих на поверхню, і пірокластичні - уламковий матеріал вулканічних викидів. До поствулканічних мінералів ефузивних порід відносять опал, датоліт, преніт, томсоніт.

До породоутворюючих мінералів контактних порід відносяться ті, що утворились внаслідок дій контактового метаморфізму - тобто зміни або перекристалізації мінералів гірських порід під дією високих температур та тиску. До такого типу родовищ відносять сапфір, рубін, шпінель, демантоїд, альмандин, уваровіт, піроп, кордієрит, кіаніт, весувіан.

Гідротермальні мінерали — мінерали, що утворюються з осадів гарячих водних (гідротермальних) розчинів, які циркулюють в надрах Землі [9]. Найчастіше у гідротермальному типі родовищ кристалізуються такі прозорі дорогоцінні камені як гірський криштал та інші мінерали кварцу, діоптаз, аксиніт, датоліт, вілеміт, флюорит.

Висновки до розділу 1

За довгі роки, з моменту започаткування класифікацій дорогоцінних каменів й до наших часів, видатними науковцями різних країн запропоновано багато різноманітних класифікацій, найпоширенішими у використанні з яких є наступні: класифікація за Клюге, за Гюріхом, класифікація Бауера-Ферсмана, Соболевського, Кієвленка, Мельникова. Згідно промисловій класифікації, запропонованій науковцем А.І. Цюрупою, в типі “ювелірне каміння” виділено окремий підтип “прозоре каміння”, який і брався за основу в даній роботі.

2. ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ ТА ПРИКЛАДИ РОДОВИЩ ДОРОГОЦІННОГО ПРОЗОРОГО КАМІННЯ

Процес видобутку корисних копалин полягає в їх виїмці і транспортуванні від забоїв за межі гірських виробок на поверхню. Видобуток твердих корисних копалин ведеться відкритим способом і підземним способом. Наприклад, видобуток торфу здійснюється з поверхні при повній механізації основних виробничих процесів. У все зростаючих масштабах за допомогою пробурювання з поверхні свердловин ведуть видобуток рідких корисних копалин і природного газу. З 60-х років 20-ого століття розвивається видобуток з дна моря твердих корисних копалин (золото, олово, алмази, циркон, монацит, ільменіт і ін.) і нафти [10].

2.1 Особливості видобутку дорогоцінних каменів

Чимало родовищ дорогоцінних каменів були відкриті ледь не випадково. До сьогодні, систематичні пошуки в більшості районів світу обмежуються в основному одними лише алмазами. Що ж стосується інших дорогоцінних каменів, то пошуки їх родовищ ведуться зазвичай найпростішими засобами, без застосування сучасної техніки і при відсутності відповідної наукової бази. Проте, незважаючи на примітивність локальних технологій, місцеві пошуковці виявляють все нові й нові родовища. Гірничодобувні підприємства з експлуатації родовищ дорогоцінного каміння називають рудниками або копальнями.

Методи видобутку дорогоцінних каменів, за винятком алмазів, в більшості країн дуже примітивні. Найпростіший спосіб - збір дорогоцінних каменів, що знаходяться безпосередньо на поверхні. Такий спосіб можливий в сухих річкових долинах або в ущелинах скель. Зростки кристалів зі вміщуючої породи відколюють за допомогою молотка і зубила, кирки або брукхту, а також пневматичними відбійними молотками або вибуховим способом.

Відносно просто здійснюється видобуток дорогоцінних каменів з розсипів. Першим етапом - видаляють перекриваючі наноси. Якщо розсипи залягають глибоко від поверхні, то проходять шурфи і шахти, іноді глибиною до 10 метрів і більше. Примітивними переkritтями захищають гирло шахти від дощу, а ґрунтові води, що просочується знизу, вичерпують відрами або відкачують механічними насосами. Від підшови шахти по шару пісків, які часто вміщують дорогоцінні камені, проходять горизонтальні підземні виробки. У найбільш великих експлуатаційних шахтах встановлюється тимчасове кріплення.

Іноді дорогоцінні камені добувають навіть прямо з річкового русла. Для цього в окремих місцях штучно змінюють динаміку річки, щоб її води текли швидше. Робітники, стоячи по пояс у такій воді, досягають жердинами і граблями взмучують донний ґрунт. Глинисто-піщані компоненти ґрунту, що мають меншу щільність, несуться з потоком води, а більш за густиною дорогоцінні камені - залишаються лежати на дні.

Подальший пошук дорогоцінних каменів, видобутих із пісків шахт або з річки, здійснюється шляхом промивання піщаного компоненту. Робочі наповнюють спеціальні кошики пухкої породою, що містить дорогоцінні камені, і струшують ємності в промивних ямах, заповнених водою. При цьому, глина і пісок вимивається, а більш важкі дорогоцінні камені накопичуються в концентраті. Легкі камені, подібні берилам, польовим шпатам, кварцу і турмаліну, при такому способі видобутку мають велику вірогідність загубитися.

У деяких країнах практикуються гідравлічні способи розробки розсипів, коли пухкий уламковий матеріал змивається зі схилів сильними водяними струменями.

Найбільших витрат вимагає підземна розробка, при якій в твердих скельних породах проходять штольні. До неї вдаються лише в тих місцях, де точно встановлена наявність жили з дорогоцінними каменями.

Особливу проблему при видобутку дорогоцінних каменів становлять розкрадання. Вони небезпечні для видобувного підприємства перш за все тим, що

суттєво знижують ціну на сировину. Винахідливість злодіїв в способах і прийомах крадіжки дорогоцінних каменів з копалень здається невичерпною. Але і заходи боротьби з розкраданнями стають все більш витонченими. Надійніше всього охороняються алмазні копальні.

2.2 Приклади родовищ дорогоцінного природного каміння

Родовище *Екаті (EKATI Diamond Mine)* – першим канадським великим алмазним рудником в Північній Америці, розташованим в 300 км на північний схід від міста Йелоунайф, на 100 км південніше Полярного кола. Початок видобутку – 1998 рік. В 30 кілометрах від нього на острові в озері Lac de Gras знаходиться інший великий алмазний рудник *Davik Diamond Mine* [11].

Родовище є магматичним за генетичним типом, також треба відмітити, що спосіб видобутку є промисловим.

Розробляє родовище Лак де Гра, яке включає кімберлітові трубки Панда (Panda), Коала (Koala), Фокс (Fox) і Сабль (Sable), що входять в єдину лінію протяжністю близько 17 км, і трубки Мізері (Misery), віддаленої від них на 30 км. Площі трубок варіюються від 2 до 3,5 га. Всі п'ять трубок розташовані під озерами глибиною 12-29 м і перекриті моренними відкладами потужністю до 20 м. Вміщуючими породами кімберлітів є щільні потужні граніти.

У перші 9 років видобуток руди з кар'єрів становив 9 тис. т/день (3.3 млн т/рік), а далі і до кінця терміну видобутку - 18 тис. т/день (6.5 млн т руди, або 4.5 млн кар. алмазів в рік). Ще декілька трубок поблизу від рудника мають певний комерційний потенціал, і тривалість роботи підприємства може зрости до 25 років і більше. Повної продуктивності – 250 тис. кар./міс. – рудник досяг в березні 1999 року. Вихідну руду збагачують гравітацією. Експлуатацію рудника ведуть компанії BHP, DiaMet Minerals Ltd., Billiton plc. (при їх частковому чи повному об'єднанні в корпорацію BHP Billiton group).

Родовище Екати споруджений у суворих умовах канадської Півночі, в зоні багаторічно мерзлих порід. Він спроектований з розрахунком на 54-градусні морози. Усього за 17-річний термін роботи підприємства планується добути близько 78 млн т руди і 508 млн т пустої породи [11].

Родовище корунду *Мірісатахела* було виявлено в зоні розшарування високогірного комплексу недалеко від кордону Хайленд-Віджаян. Хоча це первинне родовище сапфірів й було вперше виявлено в 2004 році [12], повідомлялося про декілька гемологічних досліджень, присвячених виникненню і характеристикам цих сапфірів і раніше.

Родовище корунду *Мірісатахела* розташоване в районі Монерагала, приблизно в 5 км на північний схід від міста Веллавайя, на південному сході Шрі-Ланки. З Ратнапура асфальтовані дороги проходять приблизно 120 км до Веллавая, і поїздка займає близько чотирьох годин. Звідти стежка (приблизно 4 км) веде до села Гампангува, а потім ще 2,5 години гірського походу по стежці до шахти. Стежка небезпечна в дощові дні, особливо вдень, доступність обмежена, за винятком посушливого сезону.

Сапфірове родовище *Мірісатахела* формується в біотитових гнейсах гранулітових фації. Його походження відносять до перекристалізації і метаморфічної диференціації з утворенням багатих алюмінієм та бідних на кремнезем шарів пелітових польовошпатових гнейсів всередині гранатовмісних гнейсів. Кристали сапфіру зустрічаються окремо в польовошпатових прослоях і смугах слюдяного сланцю.

Первинне родовище сапфіра в *Мірісатахела* видобувалося переривчасто в невеликих масштабах з використанням ручних інструментів. Інтенсивне тропічне виїтрування корундовмісних смуг спростило процес видобутку, так як кристали корунду можуть легко відділятися від вмісної породи. Однак при інтенсивних технологіях розробки може виникнути потенційна небезпека падіння породи і обвалення шахти.

Більшість зразків корунду, що добуваються на цьому родовищі, являють собою сапфіри від світло-сірувато-блакитного до світло-блакитного кольору. Деякі кристали мають синю серцевину з пурпурно-рожевою облямівкою. Рубіни зустрічаються рідко, але іноді асоціюються з сапфіром. Вони мають пурпурно-червоний колір. Подекуди спостерігається гексагональне зонування кольором. Діафанальність зазвичай коливається від напівпрозорої до непрозорої через велику кількість включень. Зустрічаються також субідіоморфні кристали. Середній розмір кристалів становить близько 30 мм. Дрібні кристали розміром менше 10 мм є досить крихкими. Виняткові, великі кристали зустрічаються рідко (більше 60 мм). Всі кристали характеризуються полісінтезичним двійникуванням під мікроскопом. Часто зустрічаються залічені тріщини з негативними кристалічними включеннями. Можна спостерігати кристалічні включення, такі як рутил, графіт, плагіоклаз, біотит, апатит і шпінель. Зазвичай в зразках можна виявити велику кількість дрібних і голчастих кристалічних включень рутилу. Вони розташовані в трьох напрямках, паралельних бічним кристалографічним вісям, і розподілені за шестигуною схемою, що призводить до ефекту шестипроменевої зірки у відбитому світлі при розрізанні у вигляді кабошонів [12].

Висновки до розділу 2

Для різноманітних родовищ прозорого дорогоцінного каміння часто використовуються і до сьогодні кустарні технології видобутку. Проте, часто зустрічаються родовища, технології видобутку яких успішно перейшли з формату кустарного у формат промислового (наприклад, родовище корунду Мірісатахела у Шрі-Ланці). Найбільших витрат - як часових так і фінансових - вимагає підземна розробка, при якій в твердих скельних породах проходять штольні. До неї вдаються лише в тих місцях, де точно встановлена наявність жили з дорогоцінними каменями (наприклад, родовище алмазів Екаті, Північна Америка).

3. СПОСОБИ ПЕРЕРОБКИ ПРОЗОРОГО ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ

3.1 Етапи обробки дорогоцінних каменів

Дорогоцінні камені в ювелірних прикрасах в первинному вигляді — скоріше виняток. Щоб розкрити красу мінералу, його піддають обробці. І тільки потім самоцвіт стає частиною ефектного аксесуару.

Природні мінерали без дефектів зустрічаються дуже рідко і коштують дорого. Обробка та облагородження каменів покращують їх якість і підвищують цінність: колір, чистоту і насиченість. В результаті вартість прикраси часто визначає саме камінь. Спосіб обробки залежить від властивостей мінералу: його розміру, твердості і чистоти.

Головне завдання в процесі роботи з дорогоцінним каменем — максимально зберегти цілісність і масу мінералу.

До основних етапів обробки ювелірних каменів зазвичай відносять сім основних послідовних дій (Рисунок 1) [13].



Рисунок 1 - Етапи обробки ювелірних каменів

1. *Передвиробничий аналіз* виконується з метою визначення технологічної спрямованості обробки.
2. *Розмітка* — виявлення включень, визначення маси та виду огранювання. Сьогодні цей процес відбувається методом лазерного 3D сканування.
3. *Розпилювання* — поділ каменю на частини. В давні часи при потребі алмази просто розколювали.
4. В процесі *підшліфовки* і *обдирання* знімають зайву масу і надають базову форму.
5. *Огранювання, шліфування та полірування.*
6. *Промивання.*
7. *Оцінювання.*

На прикладі обробки алмазу розглянемо детальніше етапи процесу.

По мірі розвитку науково-технічного прогресу і вдосконалення огранюючого обладнання зміст самих операцій може змінитися, але суть і назва їх напевно залишаться колишніми. Поки головним технологічним принципом залишається те, що алмаз обробляється тільки алмазом, хоча в практику їх обробки вже давно впроваджені лазерні установки, більш ефективно виконують певні операції.

Передвиробничий аналіз виконується з метою визначення технологічної спрямованості обробки алмазів. Тут відбувається сортування за формою майбутніх діамантів, визначаються кристали на розпилювання (одноразове чи багаторазове), розколювання або на пришліфовку; визначаються особливості кожного кристала, виявляються напружені і дефектні кристали, характер і розташування природних дефектів і т. п. По суті, на стадії передвиробничого

аналізу робиться прогноз ваги готового діаманта, основних геометричних параметрів, оціночних характеристик і вартості майбутнього діаманта [14].

Сьогодні на ограночних фабриках нового покоління використовують сучасні технології при аналізі, оптимізації і планування огранювання алмазів. Оцінити можливість алмазу і спланувати його обробку технологу (огранщик) допомагають комп'ютерні системи з моделювання огранювання діаманта. Система робить миттєвий аналіз сирого алмазу і показує, яким чином з нього можна отримати оптимальний діамант. Далі після вибору способу (форми) огранювання можна задати параметри з нанесення лазерної розмітки. Розмір діаманта — надзвичайно важливий фактор цінності та вартості готового каменю, тому втрата ваги на кожній стадії огранювання і полірування ретельно відстежується технологом (гранувальником) контролюючим процес обробки.

При *розмітці* на кристал наносяться лінії, що утворюють площину розпилування або розколювання, а в разі підшліфовки — нанесення площини майданчика діаманта. Головна мета розмітки — отримати діамант або поєднання діамантів з максимальною вартістю.

В процесі *розпилування* або *розколювання* кристал алмазу розділяється на частини, які за задумом технолога або розмітника обумовлюють оптимальне використання алмазної сировини. При цьому нерідко видаляються природні дефекти алмазу, що підвищує вартість майбутніх діамантів. Сам технологічний процес досить трудомісткий і складається з декількох послідовно виконуваних операцій, які потребують уваги та виключної обережності. Від того, як будуть виконані ці операції багато в чому залежать подальша робота з отриманими напівфабрикатами і кінцевий вихід діамантів.

Процес *підшліфовки* — це зняття зайвої маси кристала. Ця операція використовується при обробці кристалів неправильної форми і уламків кристалів, коли їх не можна або недоцільно розпилувати або розколювати. В результаті

підшлифовки отримують заготовку (напівфабрикат), придатну для використання в операціях попереднього нанесення граней і обдирання. Зазвичай ця операція починається відразу після передвиробничого аналізу, але може виконуватися і після розпилювання або розколювання складних за формою кристалів.

Обдирання алмазів вважається однією з найбільш відповідальних операцій у всьому технологічному циклі виготовлення діамантів, від якої багато в чому залежить коефіцієнт використання алмазної сировини. Під час обдирання (обточування) виготовляється базова форма майбутнього діаманта. Обдирання може проводитися в один етап чи в кілька, коли вона підрозділяється на чорнову і чистову.

Операції *огранювання і полірування* поєднані і проводяться на одному і тому ж огранувальному диску, частини якого шаржовані різними за розмірами алмазними порошками (пастою). Власне огранювання — це нанесення на обточену заготовку майданчика, граней і клинів в певній послідовності з дотриманням основних параметрів на огранювання. Полірування забезпечує високу чистоту поверхні діаманта і, отже, високе значення коефіцієнта відбиття світла від його поверхні. Операції огранювання і полірування — найбільш трудомісткі і відповідальні в загальному технологічному процесі виготовлення діамантів.

Промивка діамантів — це завершальний етап у виробничому циклі їх виготовлення. Мета промивання — видалення виробничого бруду і масла з поверхні діаманта. Промивка складається з декількох послідовно виконуваних операцій. При цьому використовується миючий розчин на основі концентрованої сірчаної кислоти з додаванням певної кількості азотно-кислого калію, дистильована вода і чистий спирт. Спочатку діаманти кип'ячать в миючому розчині, який видаляє решту масла і бруд, а потім їх багаторазово промивають у дистильованій воді і сушать спиртом. Тільки тоді діаманти виходять чистими і набувають свій товарний вигляд.

Подальша оцінка діамантів полягає у визначенні їх маси в каратах, проведення сортування за розмірно-вагових груп і форм огранювання, у визначенні групи кольору і групи дефектності та якості фінішної обробки у відповідності з міжнародними класифікаціями. Оцінка проводиться експертами.

3.2 Типи шліфування та форми огранювання

На прикладі круглої діамантової огранки (Рисунок 2, 3) можна виділити такі основні частини граненого каменю:

- *Майданчиком* називають «обличчям» каменю, його верхню плоску межу.
- *Короною* іменують верхню частину каменю.
- *Рундист* — це «серединна лінія, по якій з'єднуються верх і низ самоцвіту. Рундист важливий ще й тим, що саме по цій лінії відбувається закріплення мінералу в оздобленні.
- *Павільйон* — те, що розташоване нижче рундиста.
- *Калетта* — це сама нижня точка каменю.



Рисунок 2 - Будова діаманта. Верхня частина круглого діаманта - корона [3,

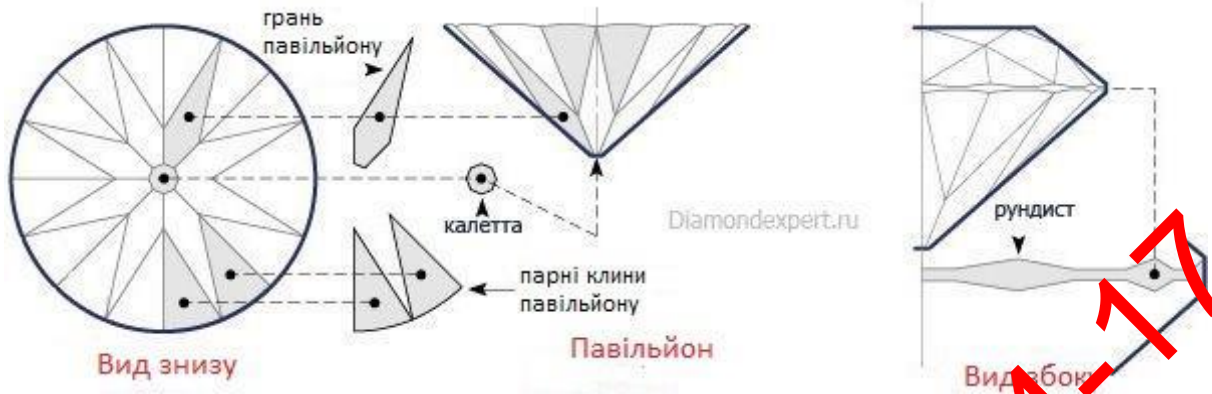


Рисунок 3 - Будова діаманта. Нижня частина круглого діаманта - павільйон [3, 15]

У рисунках 4, 5 та 6 наведені найпоширеніші види огранування прозорого дорогоцінного каміння [3, 15].

НАЙПОШИРЕНІШІ ВИДИ ОГРАНУВАННЯ ПРОЗОРОГО ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ

ТИП ОРГАНКИ	РІЗНОВИД	ОПИС	ЕСКІЗ
Кабшон (Має правильну геометричну форму, зазвичай овал або круг, нагадує "застиглу краплю")	Простий	Плоська підстава, опукла верхня межа	
	Подвійний опуклий	Верхня і нижня поверхня зігнуті в протилежні сторони	
	Опукло-увігнутий	Обидві поверхні зігнуті в одну сторону, утворюючи "лінзу"	
Роза (Похили межі зверху і плоска підстава, більш не застосовується)	Голландська	Опуклість в формі літаючої краплі на плоскій підставі, 24 трикутних і ромбічних граней	
	Напівголландська	Аналогічно, 12 граней	
Діамантова (Округла форма, складається з двох протиставлених плоских верхніх уступів)	Повна діамантова	Містить від 57 до 240 граней	
	Напівдіамантова	Містить 17 граней	
Міньова (кожна грань розташована на кількох площинах)	Радіант	Восьмикутна огранювання квадратної або прямокутної форми	
	Трильйон	Трикутна форма	

Рисунок 4 - Найпоширеніші види огранування прозорого дорогоцінного каміння (частина 1)

НАЙПОШИРЕНІШІ ВИДИ ОГРАНУВАННЯ ПРОЗОРОГО ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ

ТИП ОРГАНКИ	РІЗНОВИД	ОПИС	ЕСКІЗ
Ступінчаста (широка верхня площадка і різне число «ступенів» -пологих фасок)	Смарагдова ступінчаста	Восьмикутна форма, використовується в основному для смарагдів	
	Сходова	Всі грані паралельні один одному, у верхній частині граней менше, ніж в нижній	
Змішана (поєднує в собі елементи діамантовою і ступінчастою огранкою в різних комбінаціях)	Багет	Квадратна або трапецеївидна форма, великий майданчик зверху, мало бічних граней	
	Бріолет	Полукабошон. Грушовидна форма з перехресними витягнутими фасетами	
	Принцеса	Платівка з глибокими врізми-насічками	
	Напівкабошон	Верхня частина - округла (кабошон), нижня - фасетна в формі усіченого конуса	

Рисунок 5 - Найпоширеніші види огранування прозорого дорогоцінного каміння (частина 2)

НАЙПОШИРЕНІШІ ВИДИ ОГРАНУВАННЯ ПРОЗОРОГО ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ





ТИП ОРГАНКИ	РІЗНОВИД	ОПИС	ЕСКІЗ
Фантазійна (містить всі форми граней, включаючи несиметричні і спотворені, застосовується для отримання нестандартних форм вставок)	Серце	Серцеподібна форма, утворена безліччю дрібних трикутних граней	
	Маркіза (човник)	З трьох сторін обох сторін еліпс	
	Підвісок	Повішено-каплеподібна форма	
	Грані	Яйцеподібна форма	

Рисунок 6 - Найпоширеніші види огранування прозорого дорогоцінного каміння (частина 3)

Найпершим видом огранування, який дізналося людство, став кабошон - в давнину обробка самоцвітів була досить примітивною, і від каменю просто відсікали все зайве, надаючи йому округлу форму, схожу з «головою». Деякі особливі ефекти - зірчасті, ірizzaція, опалесценція, - найкраще видно, коли камінь

огранований кабошоном, так що здається, ніби на рубін або сапфір (вони найчастіше мають астеризмом) переливається шестилучева зірка. Найбільш поширені прості кабошони, з плоским підставою і опуклою верхньою поверхнею. Крім того, бувають подвійні кабошони, де нижня межа також трохи вигинається в протилежну від верхньої сторону, і опукло-увігнуті кабошони, в яких нижня частина вигнута в ту ж сторону, що і верхня площина, роблячи камінь подобою лінзи.

Прозорі самоцвіти незалежно від цінності прийнято гранувати різною кількістю граней геометрично правильної форми, що наносяться в певній пропорції. Вперше цей вид огранювання був відкритий ювелірами Стародавньої Індії, де дорогоцінні камені були основною цінністю, і любов до них була величезна. Тоді шматки каменю незалежно від розмірів покривалися великою кількістю дрібних граней, часто несиметрично розташованих - це був прообраз фасеточними огранки, де форма мінералу утворювалася з безлічі плоских багатокутників.

Пізніше з'явилися більш досконалі види фасеточними огранки - однієї з найцікавіших, але сьогодні не які, була троянда, тобто огранювання, що складається з плоского нижньої основи на зразок підстави кабошона, і огранований верхній частині, на якій всі грані «сходилися» до центру. Було кілька різновидів троянди - голландська з 24 гранями, по контурах близька до кола, полуголландська і антверпенская з обрисами шестикутника, і хрест-троянда, на поверхні якої шляхом поєднання граней виступав хрест.

Ступінчаста або полірняя огранювання, яку раніше називали «таблиця», являє собою зазвичай досить великий камінь з верхньої плоскою і широкою майданчиком, від якої вниз поступово і паралельно один одному спускаються витягнуті межі.

Її різновид - клинське огранювання, у всьому аналогічна попередньої, але з додатковим нанесенням клиновидних граней - кожна витягнута фаска дробиться за допомогою одного або двох з'єднаних вершинами трикутних «клинів».

Діамантове огранювання було винайдено в 17-м столітті в Голландії для повного розкриття краси однойменного каменю і надання йому характерного райдужного блиску. Вона складається з двох багатогранних пірамід, складених основами - нижня повна, верхня усічена, з багатокутною таблицею нагорі. Мінімальна кількість граней цього виду огранювання - 17 (для самих дрібних каменів); загальноприйняте - від 57 (24 фасети в нижній частині, 33 у верхній); великі і коштовне каміння можуть отримати аж до 240 і більше граней [16].

Насправді, кількість видів огранки величезна - а вже поєднань трикутних, прямокутних і ромбічних фасет можна придумати безліч, а якщо додати до цього ще й фантазійні огранювання, то стає ясно - тут потрібно не стаття, а ціла енциклопедія. Ювеліри не зупиняються на досягнутому - вони постійно вдосконалюються, придумують все нові і нові комбінації, які ще краще відображають гру світла на гранях чергового діаманта або топазу. А нам, мабуть, не варто вчити напам'ять складосурядні терміни і знати різницю між човником і бріолет - не потрібно бути експертом, щоб побачити, як сонце відбивається в самоцвітових гранях і знову захопитися того, як симбіоз Природи і людини виявився надзвичайно вдалим і вилився в таке чудовий витвір мистецтва. Адже дорогоцінну прирасу в першу чергу - власний шматочок щастя, журавель в руці, який відкриває нам ще одну дивовижну грань буття.

Найбільш популярні види огранювання - це діамантова і ступінчаста, а також їх гібрид - змішана огранювання, яка взяла риси обох видів обробки самоцвітів. До змішаних відноситься знаменита огранювання «бріолет», що застосовується до довгастим, нестандартної форми камінню, яким надають вид огранених «краплі».

І остання в списку, але аж ніяк не остання за красою - *фантазійне огранювання*, яка включає в себе елементи комбінованої з додаванням клинів та інших різноманітних форм фасет. «Фантазійним» способом виготовляють вставки незвичайних обрисів - серця, краплі, зірки, квітки, човника, герба і т.д. [15, 16].

3.3 Види облагороджування дорогоцінного каменю

До сучасних технологій обробки каменю відносять промаслення, температурний вплив, заповнення тріщин, опромінення та фарбування. Різні камені можуть проходити тільки один з видів обробки або кілька [17].

Промаслення — метод просочення каменю безбарвним маслом для поліпшення чистоти і забарвлення мінералу. Найчастіше використовують масло кедря для смарагдів вищої категорії, інші камені обробляють синтетичними матеріалами.

Термічна обробка (відпал) в спеціальній печі — найпоширеніший метод обробки каменів, поліпшує її колір і якість. В процесі відпалу відбувається видалення включень (рубін), отримання зірчастого ефекту (сапфір), освітлення (каменів), закріплення кольору (блакитні циркони).

Заповнення каменю пастою, приготовленої на основі того ж мінералу. Її роблять, перемелюючи інший кристал в пил. В основному застосовують для корунду. Камені закладають в пасті, яка витісняє вологу і повітря, заповнюючи їх.

Опромінення застосовують для зміни кольору алмазів, кварцу і топазів. Застосовують різні види опромінення: ультрафіолетове, рентгенівське, гамма-випромінювання або енергетичними частинками: нейтрони, протони, електрони.

Існують *інші способи обробки*: відбілювання (перли), свердління лазером (знебарвлення включень в алмазі), покриття каменів воском, лаком або емаллю.

3.4 Варіанти обробки прозорих дорогоцінних каменів

Алмаз. Оскільки кругла форма стала по суті стандартом ограночної індустрії, більше 90% діамантів на ринку мають цю форму огранки. Круглу ограновування від всіх інших форм відрізняють в першу чергу стандартні орнамент граней і пропорції, підхід до оцінки якості обробки, більш висока вартість. З іншого боку, знаменитий огранщик діамантів з Антверпена Габі Толковський, який огранив за своє життя багато алмазів, вважає, що правильніше називати фантазійної саме круглу форму. Справа в тому, що алмази в природі зустрічаються у різних формах, але ті перерізу кристалів алмазу, які задають форму майбутнього діаманта, можуть бути квадратними і прямокутними, і зі скошеними кутами, і трикутними, але ніколи – круглими. Відомо, що при ограновуванні круглого діаманта зазвичай сточується в неповоротні втрати більше половини від маси вихідного алмазу, втрати при ограновуванні фантазійних форм менше.

Привабливість фантазійних огранок діаманта заснована головним чином на привабливості їх форми. У ряді випадків назва тієї чи іншої ограновування звучить більш привабливо, наприклад «принцеса». Стандартна кругла ограновування діаманта найбільш продумана в плані оптичних властивостей, тобто блискання, сцинтиляції, ігри, тому зазвичай фантазійні ограновування коштують менше (у доларах за карат), ніж кругла. Це ще й тому, що при ограновуванні фантазійних форм використовуються сплюснені або видовжені алмази, і вихід придатного більше, ніж при виготовленні круглих діамантів з того ж кристалу.

Якщо огранити діаманти різними формами ограновування, але при цьому виримати для них однакову масу, то одні будуть візуально більше, ніж круглий, наприклад, маркіз або триліант, інші – менше, наприклад, принцеса. Про це можна судити, знаючи загальну висоту каменю і порівнюючи її з висотою круглого діаманта.

Діаманти, що мають подовження, такі як овал, груша, маркіз, можуть проявляти оптичний ефект «краватки-метелика» у вигляді потемніння в центральній частині каменю, орієнтованого поперек подовження. Це ефект в торгівлі вважається небажаним і призводить до зниження вартості каменя.

Існують найбільш визнані співвідношення довжини до ширини, які різні для різних форм. Наприклад, для маркіза це 2:1, для смарагду 1,5:1 (різновид смарагду без подовження зазвичай йде з назвою Ашер), для принцеси 1:1, але персональні уподобання можуть і відрізнятися від цих пропорцій, тому каміні можуть бути як більше, так і коротше.

Потрібно звертати увагу, що якщо та чи інша фантазійна форма передбачає зміну товщини рундиста по периметру каменю, то в самій товстій частині рундист не повинен здаватися надзвичайно товстим, а в самій тонкій частині – надзвичайно тонким.

Облагороджування. Процес облагороджування діамантів став можливий завдяки розвитку сучасних технологій і використанню найсучаснішого обладнання. В результаті облагороджування діамант виглядає набагато чистіше. Процес облагороджування передбачає такі зміни в діаманті, які стають незворотними – з пліном часу облагороджені діаманти не втрачають своїх якостей. Найпоширеніші методи облагороджування діамантів – опромінення (покращує колір), термічна обробка і високий тиск (ослаблення небажаних відтінків), свердління лазером і заліковування тріщин (видалення включень). Ефект від останнього методу може бути вражаючим, коли непоказний камінь перетворюється в приголомшливий діамант.

Існує два основних способи обробки, які надають діаманту чорний колір: опромінення і високотемпературний відпал. Натуральний чорний колір – це результат чорних включень, таких як графіт або залізо. Діаманти, оброблені опроміненням, насправді мають глибокий темно-зелений колір. Високотемпературний випал, якому піддаються натуральні діаманти в умовах низького вмісту кисню, змушують вугілля в складі алмазу перетворюватися в

графіт. Натуральні чорні діаманти мають включення, подібні голок неправильної форми, розкиданих по всьому каменю, в той час як діаманти після високотемпературного відпалу мають включення, сконцентровані біля поверхні. Саме ця чорна «підкладка» графіту близько поверхні і вздовж внутрішніх фракцій алмазу надає чорний колір діамантів, підданим високотемпературній обробці.

Смарагд

Для ювелірних смарагдів стала популярна огранювання у формі прямокутника з усіченими кутами - так звана «смарагдова» огранювання, її ще іноді можуть називати «октагон». Але зустрічаються, звичайно, і інші форми. Наприклад, також дуже популярні овали і груші. Пропорції кутів нахилу граней в ограненому смарагді повинні бути такими, щоб він був яскравим, не мав по центру «вікна», тобто світлого ділянки через який колір «витікає». З непрозорих смарагдів або з низьким ступенем чистоти роблять кабошони. Як для огранованих каменів, так і для кабошонів важливо наявність симетрії, правильні пропорції і хороша полірування.

Облагородження. Стандартною обробкою для практично всіх смарагдів на ринку є заповнення тріщин різними речовинами - це так зване промаслення або просочення полімерами, наприклад, епоксидною смолою. Метою такої обробки служить поліпшення видимої чистоти, т. к. тріщини при цьому стають менш помітними. Даний фактор наявності або відсутності облагороджування також впливає на ціну. Необлагоджені природні смарагди зустрічаються вкрай рідко, і їх вартість може бути в рази більше, ніж подібних за зовнішнім виглядом, але облагороджених. На ціну впливає і ступінь заповнення різними речовинами тріщин в бетоні. Чим більше у зразку, наприклад, масла, тим нижче вартість. Може вплинути на ціну і тип заповнювача. Кедрове масло більшістю учасників ринку розглядається як традиційний спосіб обробки, і йому довіряють більше, ніж штучних смол. З часом масло може витікати, і тоді деякі тріщини можуть стати більш помітними. Масло можна видалити і заповнити камінь по-новій, більш

якісно. Епоксидна ж смола не видаляється з тріщин, і є небезпека, що з часом вона може помутніти або змінити свій колір, зіпсувавши красу каменю. Візуально наявність масла або іншого заповнювача в смарагдах можна побачити тільки маючи певний у цій справі досвід. Варто орієнтуватися, що чим більше у зразку тріщин, що виходять на поверхню каменю, тим більше заповнювача може бути в даному камені. Дуже рідкісні і дорогі чисті смарагди без тріщин, які не піддавалися облагороджування, зазвичай мають супровідний експертний висновок про те, що вони не містять заповнювача.

Сапфір, рубін (корунди)

На зовнішній вигляд корунду і на їх вартість часто впливає якість їх огранювання і привабливість форми. Важлива симетрія, правильні пропорції, відсутність рисок, ямок і механічних пошкоджень у вигляді сколів і подряпин. Часто азіатські майстри намагаються при огранюванні «витягнути» більше маси в готовому камені, при цьому вони роблять «тягнуті» павільйони (нижню частину каменю). Деякі екземпляри «тягнутими» павільйонами по формі можуть нагадувати жолуді, «особа» ж каменю стає непропорційно малий, оскільки в нижній частині зосереджена значна частина маси каменю. Протилежним же випадком є неправильні пропорції, і нижня частина каменю, навпаки має недостатню глибину. При цьому утворюється «вікно» - світлий ділянку по центру, який не повертає світло в око спостерігача. Такі камені повинні коштувати дешевше зразків з правильними пропорціями.

Облагороджування. Для корунду характерно те, що більшість з них піддається різним видам облагороджування. Воно, зазвичай, спрямоване на поліпшення кольору, також з допомогою облагороджування можливе поліпшення їх чистоти. Найпоширеніший вид облагороджування корунду - термообробка. При цьому виді обробки їх піддають нагріванню у спеціальних печах до температур в діапазоні 800-1900 градусів. В результаті нагріву колір може стати більш насиченим, можливо також освітлити занадто темні камені або прибрати

небажані відтінки (наприклад у рубінів, фіолетовий), які знижують вартість. Поліпшення чистоти в результаті нагрівання відбувається через те, що тонкі голчасті включення рутилу, які часто утворюють помітні білясті скупчення, можуть плавитися. Термообробці піддаються близько 90% всіх видобуваються корунду.

У випадку з рубіном, вартість негрітого примірника може бути приблизно в 2-3 рази вище аналогічного за якістю, але грітого. Це пов'язано з тим, що негріті рубіни з хорошим кольором від природи є значно більш рідкісним камінням.

Найдешевші з облагороджених рубінів - термооброблені з заповненням тріщин свинцевим склом. Така процедура облагороджування приховує тріщини в рубінах, значно поліпшується прозорість каменя і з-за цього колір також стає яскравим. Скло може займати навіть 50% обсягу каменю. Вартість таких рубіново-скляних композитів може бути всього 1-20 доларів США за 1 карат. На жаль, таких «рубінів» зараз дуже багато в російських ювелірних виробках. Термообробка і термообробка з заповненням склом - це два найпоширеніші види облагороджування рубінів. Рідше їх піддають термообробці в присутності флюсу, тоді деякі тріщини можуть «спикатися» і бути менш помітними.

Вартість негрітого сапфіра може бути приблизно в 1,5-2 рази вище аналогічного за якістю, але грітого. Це пов'язано з тим, що негріті сапфіри з хорошим кольором від природи є значно більш рідкісними. Зустрічаються на світовому ринку камені, що пройшла термообробку в присутності оксиду титану, це так звана титанова дифузія. При цьому відбувається тільки приповерхневе фарбування огранованого каменю в більш яскравий синій колір. При переогранці такий шар може піти, і тоді ми побачимо, що первісний колір блідим. Це два найпоширеніші види облагороджування блакитних і синіх корунду.

Так як фактор наявності або відсутності облагороджування сильно впливає на ціну, то крім слів постачальника бажано, щоб необлагодженність каменю підтверджувалася експертним висновком від відомої незалежної гемологічної лабораторії [18].

Висновки до розділу 3

Прозоре дорогоцінне каміння в ювелірних прикрасах в первинному вигляді — це скоріше виняток. Щоб розкрити красу мінералу, його піддають обробці. І тільки потім самоцвіт стає частиною ефектного аксесуару. Проходячи етапи обробки (Передвиробничий аналіз, розмітка, розпилювання, підшліфовка та обдирання, Огранювання, Шліфування та полірування, Промивання, Оцінювання) дорогоцінний камінь перетворюється в унікальний та коштовний ювелірний виріб. Головне завдання в процесі роботи з дорогоцінним прозорим каменем — максимально зберегти цілісність і масу мінералу.

Основними типами огранювання є каблучок, троянда, діамантова, ступінчаста, клинова, змішана і фантазійна. Ці типи огранювання складають 19 різновидів, базових, основних огранок. Не варто забувати, що фантазійне огранювання отримало таку назву саме через те, що тут не діють звичні для майстра правила і злет фантазії тут не знає кордонів.

4. АНАЛІЗ УНІКАЛЬНИХ ВИРОБІВ З ПРОЗОРОГО ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ ТА ВЛАСНИЙ ФАНТАЗІЙНИЙ ВИД ОГРАНКИ

4.1. Приклади унікальних виробів з прозорого дорогоцінного каміння

Створення унікальних виробів з прозорого дорогоцінного каміння відома історії досить давно. Окрім використання дорогоцінного каміння в якості вставок, також завжди користувались попитом вироби з цільного матеріалу. Проте, кажучи про прозорий дорогоцінний матеріал, робота ювеліра стає ще більш кропіткою. В цьому розділі ми розглянемо декілька конкретних виробів з цільного прозорого дорогоцінного каміння, які належать авторству сучасних ювелірних майстрів.

Каблучка з цільного блакитного агату

Агатові каблучки стали популярними в стародавній Греції після того, як агатовий камінь був виявлений в річці грецьким філософом. Завдяки різноманітності в кольоровій гамі, з агату було створено незліченну кількість неповторних виробів.

Блакитний агат - різновид кварцу, а його синьо-блакитний відтінок утворюється завдяки оксиду цирконію. В залежності від його концентрації, змінюється й інтенсивність кольору.

Як в більшості обручок з цільного матеріалу, в даному виробі використовується шахове огранювання (Рисунок 7) [18].



Рисунок 7 - Каблучка з цільного блакитного агату [18]

Каблучка з цільного аметрину

Аметрин - дуже незвичайний дорогоцінний камінь. Його особливість полягає в поліхромності - двокольоровому забарвленні золотисто-фіолетового кольору. Досить рідкісне явище в мінералогії, коли в одному камені об'єдналися одразу два кольори: фіолетовий - колір аметисту, а золотистий - цитрин. Кристали аметиста можуть бути пофарбовані як в фіолетові, так і в бузкові або золотисто-персикові відтінки.

Аметрин володіє ще однією цікавою властивістю - діхроїзмом. Якщо на кристал дивитися з різних сторін, то забарвлення мінералу злегка змінюється.

Дане кільце виконано у формі печатки [19]. Шинка кільця гладко відполірована, в той час як майданчик печатки, являє собою кабошон з шахової обробкою (Рисунок 8).



Рисунок 8 - Каблучка з цільного аметрину [19]

Каблучка з цільного натурального алмазу

У 2011 році компанія Shawish Jewelry представила єдине в своєму роді кільце, з цільного натурального діаманта "The World's First All Diamond Ring" [20]. Каратність даного виробу становить 150 карат. Далі наведено цитату керівника компанії, щодо особливостей роботи прозорим дорогоцінним камінням.

"We had to do multiple tests with the design, to get the precision of the circle right. Diamonds are made of carbon and molecules that can change, even the colour can be altered when attempting to cut it. We had to buy special laser equipment, to cut directly into the diamond. The most important aspect is preserving the integrity of the diamond and of course the most difficult phase is precision cutting an entire stone into a ring."

Переклад: "Нам довелося провести кілька тестів з дизайном, щоб отримати правильну точність кола. Алмази складаються з вуглецю і молекул, які можуть змінюватися, навіть колір може бути змінений при спробі розрізати його. Нам довелося купити спеціальне лазерне обладнання, щоб розрізати прямо в алмазі. Найважливішим аспектом є збереження цілісності алмаза, і, звичайно ж, найскладніший етап - це точне вирізання всього каменю в кільце").

Для додання настільки твердому мінералу потрібної форми майстрам знадобилося потужне обладнання, яке дозволяє різати алмази за допомогою лазера. Виробничий процес тривав цілий рік, але в кінцевому підсумку з'явилась ексклюзивне ювелірна прикраса, що перевершили всі очікування творців (Рисунок 9).



Рисунок 9 - Каблучка з цільного штучного алмазу “The World's First All Diamond Ring” [20]

Дане кільце являє собою суміш огранок. Шинка кільця являє собою форму подібно печатці. У профіль - огранювання нагадує брилет, в той час як майданчик кільця схожий на деяка подібність огранки форми троянда.

4.2. Опис власного фантазійного виду огранки

Проаналізувавши деякі існуючі вироби з цільного прозорого дорогоцінного каміння, можна з упевненістю зазначити, що використання широкого спектру огранювань для ювелірних виробів є розповсюдженим у Світі. В рамках даної роботи запропоновано опис власного фантазійного виду огранки для ювелірного виробу - каблучки.

Попередньо, було обрано два види огранювань - голландське (форма площин трикутники) та фасетне (форма площин шестикутники). Поміж двох видів огранювань кулі - голландського та фасетного, вибір огранки зупинився на фасетній; незалежності від кількості граней - буде їх багато чи мало - дана форма не буде викликати ніякого дискомфорту при носінні каблучки, на відміну від теоретично можливого дискомфорту від голландської огранки. Фасетний вид огранювання шестикутниками матиме візуально привабливий вигляд на будь-якому мінералі, оскільки має багатогранну форму. Наприклад, обраючи алмаз або сапфір в якості матеріалу для кільця, це дозволить власнику отримати насолоду від яскравої гри відблисків.

Для створення моделі фантазійного виду огранки для обручки застосовано програмне забезпечення Blender 2.9 (<https://www.blender.org/>). Нижче перераховано послідовні механізми, застосовані у програмі Blender, для створення 3D моделі обраного виробу.

1. Створено базову фігуру Torus (інструмент Add – Torus).
2. Після переходу в “Edit mode”, за допомогою інструменту Resize (гаряча клавіша S) задано розміри моделі – (значення приблизні до реальності).
3. Після переходу в “Object mode”, завантажено плагін tissu-0-3-48. Після активзації плагіну, у розділі Tissu обрано функцію Convert to Dual Mesh. Даний плагін дозволяє перетворити чотирикутні площадки виробу в шестикутники (Рисунок 10). За необхідності, можливо змінити нахил шестикутників, та відрегулювати кількість площадок на виробі.
4. Наступним кроком є дублювання екрану та перехід на одному з полів у вид Shader Editor для того, щоб змінити текстурний матеріал. На Рисунку 20 вказано розташування Nodes, які необхідно поєднати для надання моделі матеріалу. Для прикладу, були задані довільні кольорові характеристики.

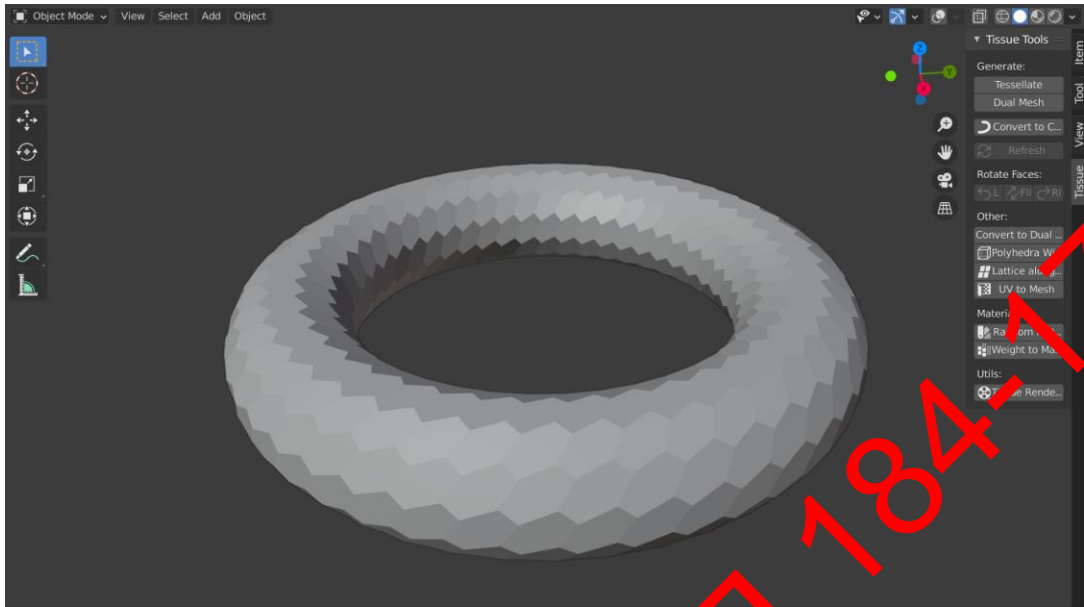


Рисунок 10 - Вид 3D моделі виробу (обручка) після застосування плагіну та створення шестигранних поверхонь

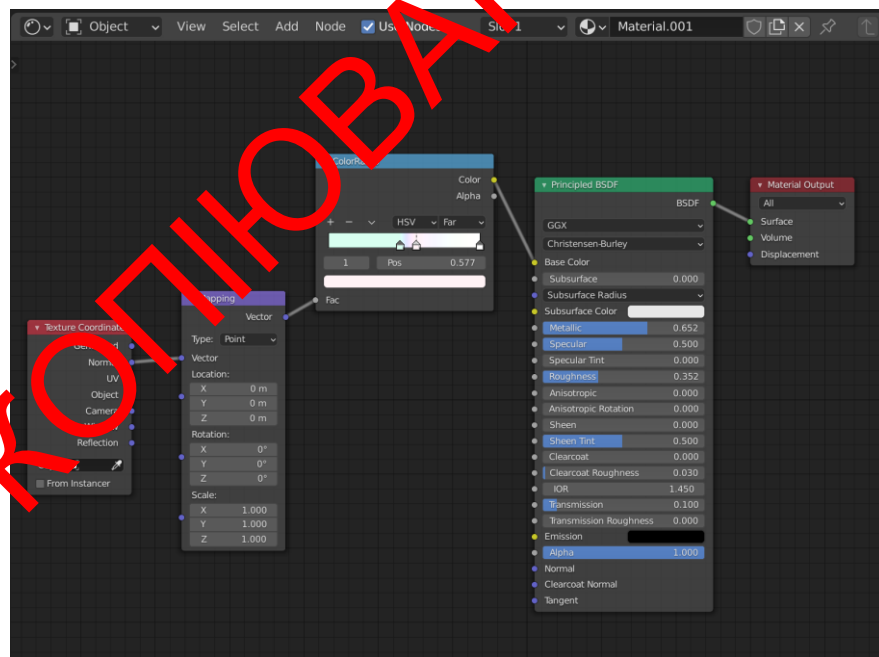


Рисунок 11 - Схема розташування Nodes для надання моделі матеріалу

5. Для того, щоб грані окремих шестигранників були більш чіткими, додано додатковий інструмент Modifier - Wireframe. Фінальний варіант 3D моделі з фантазійною огранкою шестигранниками зображено на Рисунку 21.

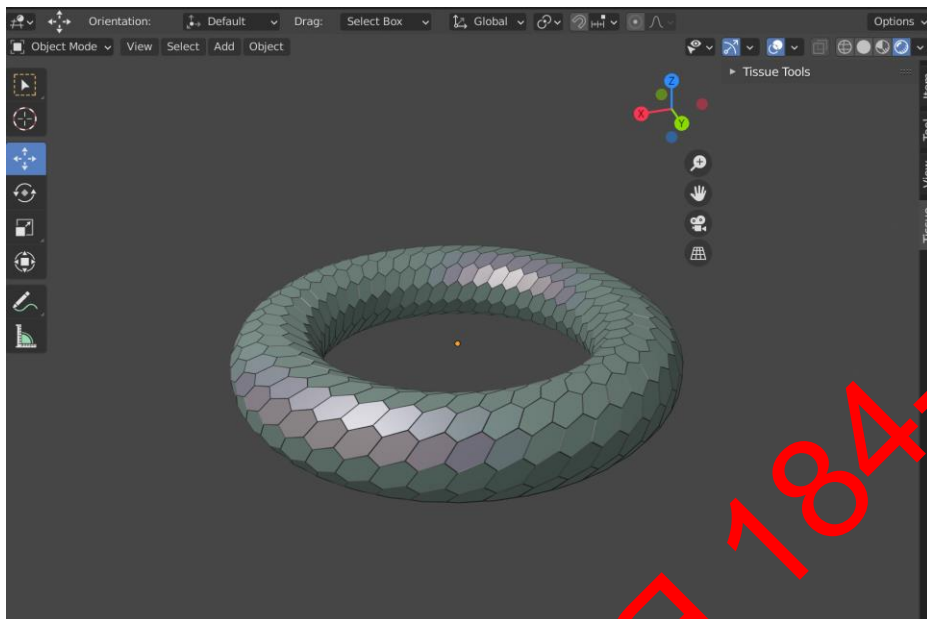


Рисунок 12 - 3D модель обручки з варіантом фантазійної огранки шестикутниками

Запропонований вид огранювання вдійий також тим, що шестигранна будова може бути застосована не тільки у формі кола, а й, припустимо, циліндра. В такому випадку, площа каблучки збільшиться, створюючи певну масивність. Таким чином, кільце можна порівняти до виробу унісекс, що дозволить носити його не тільки жінкам, а й чоловікам. Чоловіки вважають за краще носити більш масивні (широкі) кільця, в такому випадку попит на вироби буде значно більшим.

Висновки до розділу 4

Запропонований у даній роботі вид огранювання - фасетне огранювання шестикутниками - є експериментом, передбачувані результати якого вдалось змоделювати завдяки 3D моделі потенційного ювелірного виробу. За приклад можливого виробу з фасетним огранюванням шестикутниками взято обручку, яка складається з цілісного прозорого дорогоцінного матеріалу. Обгрунтовано доцільність фасетного виду огранки для каблучки - як з точки зору візуальної естетики, так і з точки зору потенційного попиту.

ВИСНОВКИ

За довгі роки, з моменту започаткування класифікацій дорогоцінних каменів й до наших часів, видатними науковцями різних країн запропоновано багато різноманітних класифікацій, найпоширенішими у використанні з яких є наступні: класифікація за Клюге, за Гюріхом, класифікація Бауера-Ферсмана, Соболевського, Кієвленка, Мельникова. Згідно промисловій класифікації, запропонованій науковцем А.І. Цюрупюю, в типі “ювелірне каміння” виділено окремий підтип “прозоре каміння”, який і брався за основу в даній роботі.

Для різноманітних родовищ прозорого дорогоцінного каміння часто використовуються і до сьогодні кустарні технології видобутку. Проте, часто зустрічаються родовища, технології видобутку яких успішно перейшли з формату кустарного у формат промислового (наприклад, родовище корунду Мірісатахела у Шрі-Ланці). Найбільших витрат - як часових так і фінансових - вимагає підземна розробка, при якій в твердих скельних породах проходять штольні. До неї вдаються лише в тих місцях, де точно встановлена наявність жили з дорогоцінними каменями (наприклад, родовище алмазів Екати, Північна Америка).

Прозоре дорогоцінне каміння в ювелірних прикрасах в первинному вигляді — це скоріше виняток. Щоб розкрити красу мінералу, його піддають обробці. І тільки після самоцвіт стає частиною ефектного аксесуару. Проходячи етапи обробки (Передвиробничий аналіз, розмітка, розпилювання, підшліфовка та обдирання, Огранювання, Шліфування та полірування, Промивання, Оцінювання) дорогоцінний камінь перетворюється в унікальний та коштовний ювелірний виріб. Головне завдання в процесі роботи з дорогоцінним прозорим каменем — максимально зберегти цілісність і масу мінералу.

Основними типами огранювання є кабошон, троянда, діамантова, ступінчаста, клинова, змішана і фантазійна. Ці типи огранювання складають 19 різновидів, базових, основних огранок. Не варто забувати, що фантазійне

огранювання отримало таку назву саме через те, що тут не діють звичні для майстра правила і злет фантазії тут не знає кордонів.

Запропонований у даній роботі вид огранювання - фасетне огранювання шестикутниками - є експериментом, передбачувані результати якого вдалось змоделювати завдяки 3D моделі потенційного ювелірного виробу. За приклад можливого виробу з фасетним огранюванням шестикутниками взято обручку, яка складається з цілісного прозорого дорогоцінного матеріалу. Обґрунтовано доцільність фасетного виду огранки для каблучки - як з точки зору візуальної естетики, так і з точки зору потенційного попиту.

НЕ ДЛЯ КОПІЮВАННЯ 184111

Список літератури

1. Мацуй В.М. Дорогоцінне каміння // Енциклопедія Сучасної України. Київ. Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2008. Електронний ресурс. Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=20960
2. Дорогоцінні метали та дорогоцінне каміння. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://cyclop.com.ua/content/view/1063/58/1/2/#1093>
3. Баранов П.М. - Геммологія: діагностика, дизайн, обробка, оцінка самоцвітів: учебник для студ. вузов. - Д. : Метал, 2002. - 208 с.
4. Бакка М.Т., Олексійчук С. Б. - Гемологія (практичні аспекти) : навч. посібник. - Житомир : ЖДТУ, 2005. - 287 с.
5. Ферсман А.Е. - Очерки по истории камня, т.1. - М: Изд-во АН СССР, 1954.
6. Киевленко Е.Я. - Поиски и оценка месторождений драгоценных и поделочных камней. - М.: Недра, 1980. - 166 с.
7. Корнилов Н. И., Солодова Ю. П. Ювелирные камни. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1987. - 282 с.
8. Нікітенко І.С., Солдатенко Є.В., Шевченко С.В. - Родовища природного каміння. Матеріали методичного забезпечення практичних робіт для студентів спеціальності 184 Гірництво / – Д.: НТУ «ДП», 2020. – 33 с. Електронний ресурс. Режим доступу: https://zsg.npu.org.ua/ua/navchalna_literatura/Методичне_забезпечення_РОДОВИЩА_ПРИРОДНОГО_КАМІННЯ.pdf
9. Паранько І.С., Спиронов А.О., Євтехов В.Д. - Загальна геологія. Навчальний посібник. Видавництво «Мінерал», Кривий Ріг, 2003 - 464 с. Електронний ресурс. Режим доступу: http://www.kamenar.franko.lviv.ua/faculty/geology/GEO/E-books/Sivoronov_gen-geo/3-1-3_1.pdf
10. Про видобуток корисних копалин. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://base.scifib.com/article090698.html>
11. Engineering and Mining Journal. 1997. V.198, № 8.
12. LIU SHANG-I, E. & ZOYSA, G. (2011): The Mirisatahela primary sapphire deposit in Sri Lanka. InColor 18, p. 34–39. Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/340137237_The_Mirisatahela_Primary_Sapphire_Deposit_in_Sri_Lanka
13. Публікація «Як обробляють дорогоцінні камені». Електронний ресурс. Режим доступу: https://zlato.ua/uk-ua/news/porady_ekspertiv/yak_obroblyayut_dorogotsinni_kameni/

14. Публікація «Технология огранки бриллиантов, обработка алмазов в бриллианты». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://diamondexpert.ru/brilliant/proizvodstvo/>

15. Публікація «Виды огранки». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://samocvet.net/article/Vidy-ogranki>

16. Публікація «Від самородка до шедевра — не один крок: 17 основних методів огранювання дорогоцінних каменів». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://gold.ua/jewellery-articles/ot-samorodka-do-shedevra-ne-odin-shag-17-osnovnyh-metodov-ogranki-dragotsennyh-kamnej>

17. Публікація «Облагораживание драгоценных камней: разбираемся в нюансах». Электронный ресурс. Режим доступа: https://catalogmineralov.ru/cont/oblagorazhivanie_dragocennyh_kamnej.html

18. Публікація «Blue agate band Ring». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.etsy.com/listing/473332791/golubaa-agat-grupa-ring-kolco-kamenoj>

19. Публікація «Кольцо из аметрина». Электронный ресурс. Режим доступа: https://shop.gabilo.com/ukrasheniya/ukrasheniya-s-raznymi-kamnyami/kolco-iz-ame-trina_2625).

20. Публікація «World's first all-diamond ring». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.luxurysafes.me/blog/jewelry/worlds-first-all-diamond-ring>

НЕ ДЛЯ КОПІЮВАННЯ