

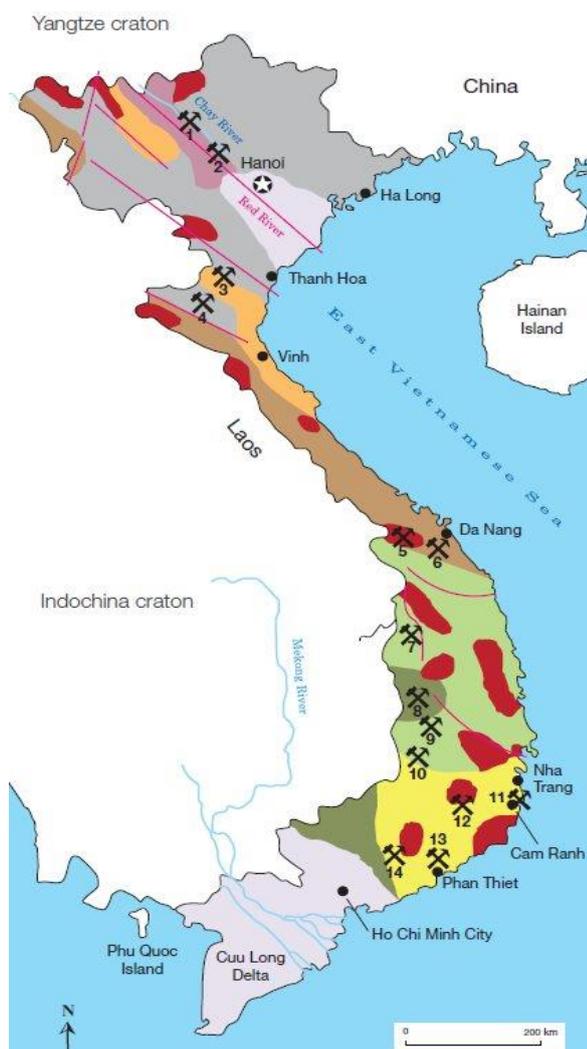
ЦЕНТР ПО САПРОПЕЛЮ

Астрахань. ул. Ульянова, 67 тел. +79086132220, +79608517317 e-mail: sapropex@mail.ru

www.sapropex.ru

ТЕХНОЛОГИЯ И МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДОБЫЧИ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ ВО ВЬЕТНАМЕ

Вьетнам располагается в восточной части Индокитайского полуострова и занимает площадь около 335 тыс. км². Центральная и северная часть страны – это гористая местность. На сегодняшний день во Вьетнаме ведется разработка рубинов, сапфиров, шпинели, турмалинов, хризолитов, гранатов, аквамаринов, топазов, кварцев и зеленых ортоклазов. При довольно больших природных запасах драгоценных камней добывающая их промышленность развита недостаточно, в основном добычей заняты небольшие компании и частники.



Расположение 14 наиболее важных для добычи драгоценных камней провинций
Вьетнама

Наиболее перспективные в отношении наличия месторождений драгоценных камней во Вьетнаме считаются провинции:

1. Иен Бай: Добывается топаз, зеленый ортоклаз, турмалин, гранат, шпинель, рубин, сапфир.
2. Фу Тхо: Добыче подлежат кварц, топаз, аквамарин, гранат.
3. Тханх Хоа: В разработке кварц, топаз, аквамарин, гранат.
4. Нгхе Ан: Разработка ведется кварца, аквамарина, граната, шпинели, рубинов, сапфиров.
5. Кванг Нам: Добывают рубин, сапфир.
6. Да Нанг: Месторождения в разработке на розовый кварц.
7. Кон Турн: Идет добыча циркона, граната.
8. Гиа Лай: Месторождения в разработке на циркон, аметист, хризолит.
9. Дак Лак: Добывают циркон, хризолит, сапфир.
10. Дак Нонг: месторождения выявлены на циркон, сапфир.
11. Кханх Хоа: В разработке цитрин.
12. Лам Донг: Предприятия и частные артели на циркон, дымчатый кварц, топаз, хризолит, сапфир.
13. Бинх Тхуан: В добыче циркон, сапфир.
14. Донг Най: Разрабатывается сапфир.



Рубины и сапфиры нескольких цветов были найдены в северной провинции Иен Бай и в провинциях Нгхе Ан и Кванг Нам центрального Вьетнама. Также сапфиры находят в провинциях Лам Донг, Дак Лак, Бинх Тхуан и Донг Най в Центральном Высокогорье и южных областях Вьетнама. Северные месторождения корунда были открыты еще три десятилетия назад, а вот в центральных и южных районах – только в начале 2000-х годов. Среди этих районов провинция Иен Бай является наиболее ценным источником рубинов и сапфиров чудесных цветовых тонов, в то время как Центральный Вьетнам поставляет большей частью сапфиров голубого и темно-синего цвета.

Старые шахты в Иен Бай эксплуатировались до середины 1990-х и многие из них закрылись. Все старые шахты (включая Нуог Нгап, Хин Ом, Кхау Нгхиен, Ванг Сао, Май Тхуонг, Май Ха, Фай Чап, Тан Лап и Лам

Донг) находятся в районе Люк Иен, большей частью – около Кхоан Тхонг и Ан Фу вдоль восточного берега реки Чай. Новые шахты в провинции Иен Бай, открытые после середины 1990-х годов, расположены на западном берегу этой реки на территориях Ланг Чап и Трук Лау района Люк Иен. Шахты того же периода находятся на территориях Тан Донг, Хоа Куонг и Тан Хуонг в соседнем районе Иен Бинх – к юго-востоку от Люк Иен.



Самой крупной компанией, занятой добычей драгоценных камней, во Вьетнаме можно назвать DOJI Gold & Gems Group. Она занимается добычей рубинов и сапфиров в Трук Лау – единственном месторождении, эксплуатируемом в крупных масштабах. Это месторождение дает на выходе около 10 килограмм драгоценных камней в месяц, добыча на 20-30% составляют рубины (и частью сапфиры), а от 70 до 80% приходится на шпинель. 10-15% добытого материала идут на кабошоны, остальная часть используется для художественной резки или в качестве исследовательских образцов. Самый большой образец вьетнамского звездчатого рубина хорошего качества весом 18.8 килограмма был добыт DOJI Gold & Gems Group в 2005 году на шахте Тан Хуонг.

Добыча рубинов и сапфиров в других частях Вьетнама непостоянна и производится в малых объемах. Она значительно ниже того уровня, что пришелся на 90-е годы 20-го века. Эти единичные месторождения расположены в труднодоступных районах – горах и джунглях – и разрабатываются часто местными жителями практически вручную. По информации Дуонга Анх Туана, вице генерального директора DOJI Gold & Gems Group, страна экспортировала около 2 тонн рубинов и сапфиров ювелирного качества в 2010 году и 1.5 тонны – в 2011-м.

Сапфиры из центрального и южного Вьетнама отличаются высоким содержанием железа. Они, как правило, имеют темно-синий цвет, встречаются камни с зеленоватыми и желтыми оттенками. Лучшие вьетнамские синие сапфиры встречаются в Нгхе Ане. По сравнению с рубинами и сапфирами из Иен Бай и Нгхе Ана материал из Кванг Нама более низкого качества и прозрачности, он имеет меньшее содержание красящих элементов (хрома, железа, титана). По словам местных

торговцев, эти драгоценные камни полностью потребляет внутренний рынок.



Вьетнамская шпинель впервые была обнаружена в Люка Иен (провинция Иен Бай) и в Квай Чау (провинция Нгхе Ан) в тоже время, что и открыты месторождения рубинов и сапфиров. На сегодняшний день провинция Иен Бай является единственным районом, где она активно добывается. Основные месторождения находятся в районах Ан Фу, Кхоан Тхонг, Минх Тиен и Трук Лак в Люк Иен и Тан Хуонг в Иен Бинх. Новейшим, открытым в феврале 2010 года, месторождением стало Ланг Ча – на нем попадались оранжево-красные сапфиры-падпараджа. Но наиболее продуктивной остается старая шахта Конг Трой в Ан Фу, где добывается шпинель широкого цветового диапазона. Со слов местных торговцев драгкамнями только в 2012 году провинция Иен Бай добывала порядка 200 килограмм шпинели ежемесячно (эти данные не учитывают объем добычи шпинели на шахте Трук Лау, которую контролирует DOJI).

Вьетнамская шпинель имеет множество цветов и оттенков. Встречаются образцы от розового до красного, оранжево-красные, красно-коричневые, фиолетовые, пурпурные и кобальтово-синие от светлого до темного оттенка. Некоторым вьетнамским шпинелям присуща смена цвета – фиолетово-синий цвет во флуоресцирующем свете меняется на фиолетово-пурпурный под ярким искусственным светом, или голубой цвет меняется на светло-лавандовый.



Область Люк Иена является единственным источником вьетнамского турмалина. Наряду со шпинелью турмалин впервые обнаружили в аллювиальных галечниках в Кхоан Тхонг, Ан Фу и Минх Тиен. Пегматитосодержащие, неювелирного качества турмалины, вероятно, также были найдены в Люк Иен в начале 2000-х годов. А вот камни ювелирного качества добывают с 2004 года на Минх Тиен, а с 2009-го на месторождении Кхаин Трунг. Область Люк Иен производит около 200 килограмм турмалина ежегодно, это меньше чем даже выход рубина, сапфира и шпинели. Тем не менее, качество добываемого турмалина и его разнообразие цвета делают этот драгоценный камень одним из самых важных самоцветов района.

Основные цвета в двухцветных турмалинах Вьетнама – розовый, зеленый, коричневый и желтый. Сочетаются они в турмалинах чаще всего парами: розовый с зеленым и коричневый с желтым. Зональность перехода цветов наблюдается в большинстве случаев от центра к периферии кристаллов, сочетающих розовый и темно-зеленый цвет или желто-зеленый и красный цвета.



Хризолиты во Вьетнаме нашли в начале 1990-х годов. Ювелирного качества камни добывают в трех провинциях Центрального Высокогорья: Гиа Лай, Дак Лак и Лам Донг. Из них наиболее значимы месторождения Гиа Лай. Два из них – Хам Ронг и Биен Хо – дают около 100 килограмм ежемесячно, при этом 15-20% добываемого на них хризолита имеет ювелирное качество. Если учитывать также добычу двух оставшихся провинций, то Вьетнам может производить ежемесячно до нескольких сот килограмм хризолита ежемесячно.

Большая часть вьетнамских хризолитов по размеру не больше гальки – от 0.6 до 1.5 сантиметров в диаметре. Иногда все же встречаются большие образцы – около 4 сантиметров. Ограненные камни демонстрируют приятный желто-зеленый цвет.



Гранаты ювелирного качества (альмандины и пиропы) происходят из области Люк Иен и в меньшей степени из таких северных областей Вьетнама, как Тхач Кхоан (провинция Фу Тхо), Тхуонг Ксуан (провинция Тханх Хоа) и Кай Сон (провинция Нгхе Ан). Пиропы-альмандины также встречаются вместе с оливинами, флогопитами и перовскитами в некоторых кимберлитовых дайках в провинции Кон Тум Центрального Высокогорья. В Люк Иене, где добыча граната составляет 50-60 килограмм за год, альмандин-пироп сопутствует залежам таких драгоценных камней как рубин, сапфир и шпинель. Объем добычи граната в провинции Кон Тум и других регионах Вьетнама неизвестен.

Вьетнамские гранаты имеют коричнево-красный цвет, ограненные камни весят от 1.5 до 4.5 карат.

Гранаты Люк Иена делятся в процентном соотношении на альмандины (83%), пиропы (13%), гроссуляры (3%) и 1% составляют спессартины. Гранаты Кон Тума составляют на 63% пиропы, 33% - альмандины, 3% - гроссуляры и 1% - спессартины.

Аквамарины и облагороженные бериллы. Аквамарин добывают на севере Вьетнама в Тхуонг Ксуане (провинция Тханх Хоа), Кве Фонге (провинция Нгхе Ан) и Тхач Кхоане (провинция Фу Тхо).

Месторождения Тхуонг Ксуана располагаются в 170 километрах на юго-восток от Ханоя и являются наиболее производительными: в 2010 году было добыто около 300-400 килограмм аквамарина, в 2011-ом – около 500.

Вьетнамские аквамарины имеют цвет от голубого до умеренно-синего средней насыщенности. Несмотря на то, что в соседних районах Камбоджи и Китая были найдены образцы изумруда и гелиодора, во Вьетнаме их пока не удалось обнаружить, поэтому аквамарин остается единственной разновидностью берилла, добываемой во Вьетнаме. По непроверенным сведениям, большие объемы вьетнамского аквамарина бледных оттенков облагораживают в Лаосе (излучением повышают интенсивность цвета) и выдают уже за природный гелиодор.

Топазы во Вьетнаме извлекают вместе с аквамаринами в таких горнодобывающих районах как Тхуонг Ксуан и Тхач Кхоан. Также его находят в Бао Лок (провинция Лам Донг) и в Ту Ле (провинция Иен Бай). Из них пегматитосодержащие топазы Тхуонг Ксуане наиболее перспективны в плане добычи, так как месторождения по оценкам

содержат порядка 40 тонн бесцветного топаза. В других местах топазы добывают из россыпей, как правило, они имеют ювелирное качество и обладают высокой чистотой, но притом бесцветны, поэтому их облучают до насыщенных синих цветов.

Горный хрусталь и дымчатый кварц (раухтопаз) встречаются в пегматитовых залежах нескольких районов: Тхуонг Ксуан, Кай Сон и Тхач Кхоан. Аметисты добывают в Чу Боке (провинция Гиа Лай). Розовый кварц найден рядом с Да Нангом, а дымчатый кварц – около Лам Донга. Множество цитринов, пригодных для огранки добывается рядом с Кам Ранхом (провинция Кханх Хоа).

Цирконы встречаются вместе с сапфирами, добываемыми из базальтовых пород, циркон извлекают из россыпей в провинциях Кон Тум, Дак Лак, Дак Нонг, Гиа Лай, Лам Донг и Бинх Тхуан. Цвета вьетнамского циркона варьируется от бесцветного до оранжевого, встречаются коричнево-оранжевые образцы и красно-коричневые кристаллы. Красно-коричневые цирконы, как правило, проходят температурную обработку, которая придает им синий или оранжевый цвет, или же обесцвечивает.



Россыпные месторождения драгоценных камней в стране, обычно, имеют неглубокое залегание. Вмещающие породы – рыхлые: пески, обломки твердых горных пород, глины, суглинки, переотложившиеся породы аллювиального и элювиального происхождения. Легко поддаются размыву струей воды. Все это позволяет использовать инновационные технологические решения для разработки месторождений драгоценных камней. В частности, скважинную гидродобычу.



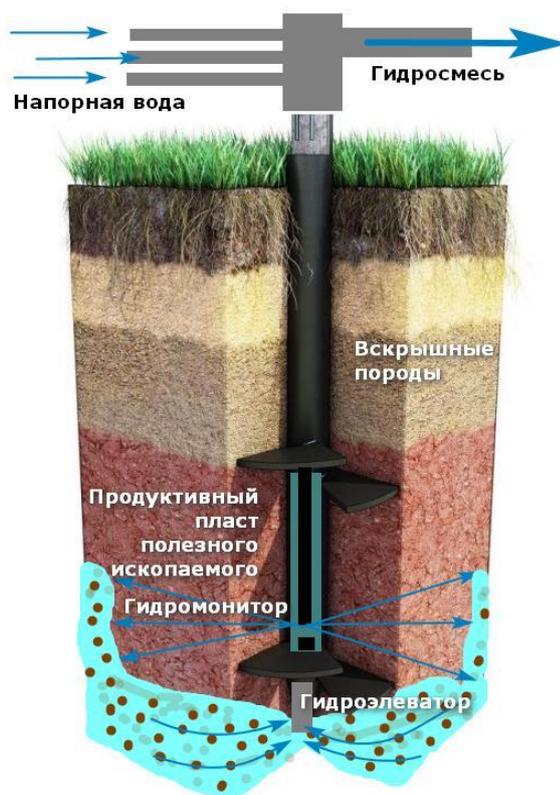
Предлагаемое оборудование скважинной гидродобычи комплектуется и поставляется в модульно-мобильном исполнении конкретно для той местности и условий, где будет применено на разработке полезных ископаемых.



Для того, чтобы цена оборудования была посильна малым предприятиям и артелям разработаны типоразмеры комплексов. Модули позволяют осваивать месторождения россыпного камня с глубиной залегания до 20 м, 80 м и более.

В состав модуля, как правило, включены буро-добычной агрегат, насосное и промывочное оборудование, скважинный добычной снаряд. Модуль выполнен как с автономным энергоснабжением каждого агрегата, так и от централизованного дизель-генератора на весь комплекс.

По производительности мобильные модули распределены в последовательности: до 15-30 м³/ч по твердому остатку на сите, до 100 м³/ч, до 300 м³/ч.



Поставки оборудования СГД россыпных драгоценных камней сопровождаются техническим проектом разработки того или другого месторождения, обучением работы на нем обслуживающего персонала.



Сроки проектирования – до 3.5 мес. Сроки изготовления и поставки оборудования – до 2,5 мес. Стоимость комплекса (проект и оборудование) – от 23 млн. рублей.