

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по применению Классификации запасов
месторождений и прогнозных ресурсов
твердых полезных ископаемых**

**Ювелирно-поделочные
камни**

Москва, 2007

Разработаны Федеральным государственным учреждением «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых» (ФГУ ГКЗ) по заказу Министерства природных ресурсов Российской Федерации и за счет средств федерального бюджета.

Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. № 37-р.

Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Ювелирно-поделочные камни.

Предназначены для работников предприятий и организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере недропользования, независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности. Применение настоящих Методических рекомендаций обеспечит получение геологоразведочной информации, полнота и качество которой достаточны для принятия решений о проведении дальнейших разведочных работ или о вовлечении запасов разведанных месторождений в промышленное освоение, а также о проектировании новых или реконструкции существующих предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.

I. Общие сведения

1. Настоящие Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (ювелирно-поделочных камней) (далее – Методические рекомендации) разработаны в соответствии с Положением о Министерстве природных ресурсов Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2004 г. № 370 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 31, ст.3260; 2004, № 32, ст. 3347, 2005, № 52 (Зч.), ст. 5759; 2006, № 52 (Зч.), ст. 5597), Положением о Федеральном агентстве по недропользованию, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2004 г. № 293 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 26, ст. 2669; 2006, №25, ст.2723), Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278, и содержат рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых.

2. В современном ювелирном и камнерезном производстве используется свыше 100 минеральных видов и разновидностей самоцветов, обладающих высокими декоративными свойствами: красивым цветом или рисунком, ярким блеском, опалесценцией, световой игрой и др. Для большинства из них характерна высокая прочность, способность принимать шлифовку и полировку. В России все камни, используемые в ювелирной и камнерезной промышленности, принято относить к разряду цветных камней. В свою очередь, цветные камни разделяются на три группы: ювелирные, ювелирно-поделочные и поделочные.

В настоящих Методических рекомендациях рассматриваются только коренные месторождения ювелирно-поделочных камней. Требования к изучению россыпных месторождений всех видов цветных камней регламентируются «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (россыпные месторождения)» утвержденными распоряжением МПР России № 37-р от 05.06.2007.

К ювелирно-поделочным камням согласно принятой в Российской Федерации классификации относятся: агат, амазонит, беломорит, гематит-красавик, жадеит, лазурит, малахит, нефрит, переливт, родонит, сердолик, хризопраз, чароит и янтарь. Отличительными их особенностями являются красивая окраска, затейливый декоративный рисунок, способность принимать зеркальную полировку, высокая прочность, вязкость и другие свойства, определяющие направления их применения (табл. 1).

Месторождения янтаря из дальнейшего рассмотрения исключены по причине их россыпного генезиса. Поскольку дымчатый кварц (раухтопаз), морион и цитрин являются цветными разновидностями горного хрусталя, подсчет их запасов проводится согласно «Методическим рекомендациям по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (жильного кварца, хрусталя и исландского шпата)», утвержденными распоряжением МПР России № 37-р от 05.06.2007.

Таблица 1

Характеристика ювелирно-поделочных камней

| Цветной камень | Минеральный состав | Основные декоративные свойства камней высокого качества | Использование | Типовые эталонные разновидности |
|---|---|---|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Агат (мономинеральный агрегат) | Халцедон | Тонкополосчатый, концентрически-зональный с четким контрастным рисунком, толщина полос до 1 мм | Кабошонированные вставки для ювелирных изделий, высокохудожественные украшения (камеи, печати и пр.), коллекционное сырье, технический камень (приборостроение, точная механика, текстильная, бумажная отрасли промышленности и др.) | Тиманский агат |
| Амазонит (мономинеральный агрегат, кристаллы) | Микроклин | Ярко- и голубовато-зеленый, просвечивающий с равномерной окраской | Недорогие ювелирные украшения, камнерезные изделия, коллекционное сырье | Кольский амазонит |
| Беломорит (мономинеральный агрегат) | Олигоклаз | Белый или светло-серый с иризацией в голубых и сиреневых тонах, с перламутровым отливом, полупросвечивающий | Ювелирные и камнерезные изделия (геммы и др.) | Карельский беломорит |
| Жадеит (полиминеральный агрегат-порода) | Щелочные моноклинные пироксены жадеитового ряда | Ярко-зеленый однородный, просвечивающий до глубины не менее 5 мм | Вставки в ювелирные изделия, камнерезное производство, стоун-терапия, технический камень | Бирманский жадеит |
| Лазурит (полиминеральный агрегат) | Лазурит | Ярко-синий, индигово-синий однородно окрашенный | Вставки в ювелирные украшения, камнерезное производство, материал для изготовления мозаики | Афганский лазурит |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------------|--|--|---|---|
| Малахит (мономинеральный агрегат) | Малахит | Ярко-зеленый, голубовато-зеленый с шелковистым блеском и концентрическим рисунком | Ювелирные изделия, коллекционный материал, предметы декоративно-прикладного искусства | Уральский малахит |
| Нефрит (мономинеральный агрегат) | Амфиболы тремолит-актинолитового ряда. | Ярко-зеленый, белый, голубовато-, зеленовато – и желтоватобелый, однородный, просвечивающий | Ювелирные украшения, камнерезные изделия, декоративно-поделочный материал для мозаичных панно и оформления интерьеров | Зеленый восточно-сибирский нефрит, светлый китайский нефрит |
| Переливт (мономинеральный агрегат) | Халцедон | Площадчатый-волнисто-узурчатый, окрашенный в теплые тона розового, красного, желтого и оранжевого цветов | Ювелирные и камнерезные изделия, коллекционный материал | Уральский переливт |
| Родонит (мономинеральный агрегат) | Родонит | Малиново-красный, ярко-розовый, однотонный, просвечивающий | Ювелирные и камнерезные изделия, поделочный и высоко-декоративный облицовочный материал | Уральский родонит |
| Сердолик (мономинеральный агрегат) | Халцедон | Оранжевый, желтый, бурокрасный, однородный, яркий, просвечивающий | Ювелирные украшения, коллекционный материал и техническое сырье | Сердолик месторождения Мустах (Якутия) |
| Чароит (полиминеральный агрегат) | Чароит | Сиреневый и фиолетовый, шестовато-волокнистый, с перламутровым отливом или густоокрашенный однородный | Ювелирные и камнерезные изделия, коллекционный материал | Чароит месторождения Сиреневый камень (Якутия) |

Ювелирно-поделочные камни используются для изготовления ювелирных (плоские вставки, кабошоны), художественно-декоративных изделий, а также в качестве коллекционного, облицовочного и технического материала. Высококачественные их разновидности используются как вставки в изделия из драгоценных металлов, иногда – в сочетании с ювелирными камнями.

3. Ювелирно-поделочные камни в большинстве своем представляют собой твердые моно- и полиминеральные агрегаты, породы и, реже, кристаллы в породе (амазонит в гранитах). Минералы, входящие в состав рассматриваемых цветных камней, образуют довольно широкий спектр природных образований. Это оксиды (агат, переливт, сердолик), силикаты (жадеит, нефрит, родонит, чароит), алюмосиликаты (амазонит, беломорит, лазурит), карбонаты (малахит). Несмотря на относительно широкую распространенность этих минералов в природе, их промышленно значимые скопления с высокими декоративными свойствами образуются лишь при исключительно благоприятном сочетании геологических факторов. Следствием этого являются сравнительная редкость и преимущественно малые размеры месторождений цветных камней.

4. Месторождения ювелирно-поделочных камней формируются на стадиях развития подвижных поясов (складчатых областей), а также в областях проявления тектономагматической активизации платформ. Их образование связано с проявлением разного по составу магматизма (ультрамафитового, гранитоидного, щелочно-сиенитового, траппового, базальтового, риолит-базальтового, андезитового, риолитового и др.), а также с процессами регионального метаморфизма и гипергенеза. В таблице 2 отражены генетические классы и дана характеристика главных геолого-промышленных типов месторождений цветных камней, образование которых происходило в широком диапазоне геологического времени: от архея до кайнозоя. Промышленное значение имеют как коренные, так и экзогенные месторождения, включая коры выветривания и россыпи. Большинство разновидностей ювелирно-поделочных камней устойчиво к процессам выветривания. Лишь некоторые из них (амазонит, родонит и некоторые другие) разрушаются или теряют декоративность в зоне гипергенеза. Извлечение камней из невыветрелых пород представляет собой весьма сложную и трудоемкую операцию и существенно облегчается при наличии на месторождении коры выветривания. Нередко в ней концентрация устойчивых в зоне гипергенеза ювелирно-поделочных камней увеличивается (высокосортный жадеит и др.). Иногда только эта часть месторождения имеет промышленное значение.

5. Агат является цветной разновидностью халцедона. Основная часть его месторождений сформирована в процессе поствулканической гидротермальной деятельности. Агат выполняет в эффузивах полости различного размера и происхождения (тектонические трещины, зоны брекчирования, трещины отдельности, газовые пузыри и др.), образуя скопления разнообразной окраски, текстуры (бастионный – сферический, концентрически зональный; параллельно-полосчатый; руинный – брекчированный; облачный и др.) и формы (жеодовый, звездчатый и др.) (см. табл. 1). Эффузивы, вмещающие месторождения агата, входят в состав вулканогенных формаций, объединяемых в следующие вулканические серии: толеитовую, известково-щелочную, щелочно-базальтовую и риолитовую. Наиболее продуктивными являются основные вулканиты толеитовой серии в областях эпиплатформенного рифтогенеза (Тиман, Кузнецкий Алатау). Менее продуктивны вулканиты известково-щелочной и риолитовой серий активных континентальных окраин и известково-щелочной серии окраинно-континентальных поясов. Замыкают этот ряд вулканиты щелочно-базальтовой серии областей эпиколлизионного рифтогенеза, вмещающие лишь мелкие месторождения агата (Монеронское на Сахалине).

Генетическая классификация ювелирно-поделочных камней

| Циклы геологического развития (эндогенные режимы) | Рудоконтролирующие (рудогенерирующие) геологические формации | Геолого-промышленный тип | Вид камня и примеры месторождений |
|--|--|---|---|
| Пегматитовый класс | | | |
| Геосинклинальные стадии развития складчатых областей | Гранит-лейкогранитовая | Амазонитовые редкоземельные пегматиты | Амазонит (Плоскогорское) |
| | | Амазонитовые миароловые пегматиты | Амазонит (Ильменское) |
| | | Микроклин-плагиоклазовые пегматиты | Беломорит (Хетоламбина) |
| Гидротермально-метасоматический класс | | | |
| Геосинклинальные стадии развития складчатых областей | Дунит-перидотитовая | Метасоматиты офиолитов: Апосерпентинитовые | Нефрит (Оспинское) |
| | | Апоплагиоклазитовые | Жадеит (Пусьерка, Борусское) |
| | Гранитовая | Магнезиальные скарны: Аподоломитовые тремолит-кальцитовые | Нефрит (Буромское) |
| Области тектономагматической активизации складчатых областей | Гранитовая | Магнезиальные скарны: Апоалюмосиликатные диопсид-фельдшпатоидные | Лазурит (Малобыстринское) |
| Платформенный | Щелочно-сиенитовая | Апопесчаниковые фениты | Чароит (Сиреневый камень) |
| Гидротермальный класс | | | |
| Платформенный | Базальтовая, трапповая | Вулканогенный: в эффузивах и туфогенных породах основного, среднего и кислого состава | Агат (Левая Иевка, Монеронское) Сердолик (Мустах) |
| Геосинклинальные стадии развития складчатых областей | Андезит-базальтовая, смешанная риолит-андезит-базальтовая | | |
| | Гранитовая | Плутогенные кварц-переливтовые жилы | Переливт (Шайтанское) |
| Метаморфогенный класс | | | |
| Геосинклинальные стадии развития складчатых областей | Гранитовая, гранит-лейкогранитовая | Марганцево-силикатные залежи в кварцито- и яшмово-зеленосланцевых толщах | Родонит (Мало-Седельниковское) |
| Класс кор выветривания | | | |
| Линейные коры выветривания складчатых областей | Вулканогенно-карбонатная и сиенит-диорит-гранодиоритовая | Кора выветривания (зона окисления) медно-сульфидных руд в карбонатсодержащих породах | Малахит (Гумешевское, Меднорудянское) |

Месторождения агата в основных и средних эффузивах (Северный Тиман, Корякское нагорье) характеризуются распространенностью минерализации на большой площади и приуроченностью к горизонтам миндалекаменных гидротермально измененных базальтов. Агатовая минерализация проявлена в виде секреторного выполнения миндалин и более

крупных пустот, а также прожилков и коротких жил. Размер миндалин 1–5 см, у крупных секретий он достигает 20–40 см и более.

Месторождения агата в кислых эффузивных породах и игнимбритах, входящих в смешанные вулканические формации вместе с базальтами и андезитами, представлены горизонтами, содержащими агатовые литофизы диаметром от нескольких сантиметров до 1 м с минерализованными центральными полостями. Причудливые формы агатовых обособлений в литофизах (остроугольные реберные тетраэдры, кубы, пентагондодекаэдры, фигуры со звездчатыми контурами, чечевицеобразные формы и пр.) определяют их использование в основном в качестве коллекционного материала. Применение разработанных во ВНИИСИМС технологий облагораживания низкосортных агатов способствует увеличению потенциальных запасов сортового сырья.

Реже встречаются халцедоны другого происхождения. Так, в мезозойских корах выветривания ультрамафитов офиолитовой ассоциации Казахстана и Южного Урала отмечается хризопраз – Ni-содержащий травяно-зеленый халцедон, ассоциирующий с зеленым опалом и празопалом. Однако в России сколько-нибудь значительных скоплений хризопраза до настоящего времени не обнаружено.

6. Месторождения амазонита относятся к пегматитовому классу. Среди них по условиям образования выделяется три геолого-промышленных типа: амазонитовые редкоземельные пегматиты, амазонитовые редкометалльные пегматиты (промышленных объектов в России не известно) и амазонитовые миароловые пегматиты. Основным источником добычи амазонита в РФ – редкоземельные амазонитовые пегматиты.

Продуктивные амазонитовые тела представляют собой отдельные части пегматитовых жил, сложенные обычно более чем на 20 % (иногда на 60–80 %) амазонитом в виде кристаллов длиной от нескольких сантиметров до 40 см, а также блоковых выделений размером до 2–3 м. Форма тел жилеобразная или линзовидная, протяженность колеблется от десятков метров до 280 м. Они характеризуются изменчивой мощностью, достигающей 25 м, и неравномерным распределением кондиционного сырья (особенно в мелких телах). Продуктивными являются породы амазонитовой и кварц-альбитовой зон с амазонитом.

7. Беломорит образуется в микроклин-плагиоклазовых пегматитах. Его проявления известны в Северной Карелии и Красноярском крае. Пегматитовые жилы с беломоритом имеют линзовидную, пластообразную и неправильную форму, иногда с раздувами, пережимами и апофизами. Длина тел колеблется от первых десятков метров до 260 м при мощности от 2 до 30 м. Жилы часто характеризуются зональным строением с кварцевым ядром.

Беломорит встречается в крупно- и гигантозернистом кварц-плагиоклазовом агрегате или слагает в мономинеральных плагиоклазовых блоках участки размером от 2×3×4 см до 0,5–0,7 м в поперечнике (проявление Плотная Ламбина в Карелии). Иризирующий олигоклаз с вростками кварца составляет 20–50 % объема жил, а мономинеральный беломорит – не более 1,5 %.

8. Месторождения жадеита с высокосортным сырьем связаны исключительно с ультрамафитами дунит-гарцбургитовой формации, залегающими в зонах проявления глаукофан-сланцевого метаморфизма. Месторождения относятся к гидротермально-метасоматическому классу и представляют собой совокупность жадеитовых тел а также структурно и генетически связанных с ними дайково-жильных и метасоматических образований, залегающих среди антигоритовых серпентинитов, маркирующих зоны серпентинитового меланжа. Размещение жадеитовых метасоматитов контролируется разрывными нарушениями надвигового типа, ориентированными, как правило, вдоль простирания мас-

сива ультрамафитов. Надвиگی сопровождаются зонами расщепления, дробления и будинажа как тел метасоматитов, так и вмещающих серпентинитов.

Жадеитовые тела имеют линзовидную, жило- и плитообразную форму. Протяженность по простиранию варьирует от нескольких метров до 300 м по падению – до 100 м при мощности от 1 до 60 м.

Распределение кондиционного ювелирно-поделочного жадеита в продуктивных телах весьма неравномерно. Тела сложены в основном камнем белого и серого цвета. Сортовое сырье развито преимущественно в краевых частях тел или образует пятнисто-прожилковые выделения внутри жадеититов, реже слагает отдельные относительно крупные блоки или мелкие тела. Выход сортового сырья составляет от 0,4 до 4,8 %. При этом на высокосортное сырье приходится доли процента. Разработанные во ВНИИСИМС методики облагораживания позволяют переводить некондиционное и низкосортное жадеитовое сырье в ювелирно-поделочный жадеит высокого качества, увеличивая тем самым количество последнего более чем в 2 раза.

9. Промышленные месторождения ювелирно-поделочного лазурита являются контактово-метасоматическими скарновыми образованиями. Месторождения лазурита (Прибайкальский лазуритоносный район) локализируются в пластах доломитовых мраморов и кальцифиров, содержащих согласные будинированные жилы гранитов и гранитных пегматитов. Рядом фиксируются сиенитовые массивы, с которыми принято связывать различные лазуритсодержащие метасоматические образования.

Продуктивные тела образуют лазуритоносные зоны жилообразной и сложной линзовидной формы. Их протяженность составляет от 20 до 120–400 м, мощность – от 2 до 20–50 м, глубина по падению от 95 до 250 м. Тела жилообразной формы не выдержаны по мощности (от долей метра в пережимах до 14 м в раздувах); длина крупных линзовидных тел достигает 30–50 м при наибольшей мощности 20–30 м. Мелкие линзовидные тела типа будин эллипсоидальной формы (в сечении (4–6)×(2–5) м) часто сгруппированы в протяженные и мощные (до 40 м) зоны.

Продуктивные тела, представленные диопсид-лазуритовой породой с содержанием большого количества других минералов (кальцит, главколит, флогопит, пирит и др.), характеризуются неравномерным распределением кондиционного ювелирно-поделочного лазурита. В мелких телах неравномерность распределения кондиционного камня возрастает. Лазурит в продуктивных телах присутствует в виде желваков, обычно не превышающих в диаметре 0,3 м и отстоящих один от другого на расстояние от нескольких сантиметров до нескольких метров. Участки концентрации желваков прослеживаются по простиранию на 3–15 м. Выход высокосортного (ювелирного) лазурита невелик, и камень в основном используется как поделочное сырье, содержащее от 20 до 50 % собственно лазурита.

10. Месторождения ювелирно-поделочного малахита формируются в древних (на Урале – мезозойского возраста) корках выветривания, представляющих собой зоны окисления первичных медно-сульфидных и других медьсодержащих руд, залегающих в интенсивно закарстованных карбонатных или карбонатсодержащих породах.

Промышленное значение имеют рудоносные медные зоны протяженностью по простиранию до 2,3 км, мощностью до 40 м, в которых первичные руды окислены на глубину от 120–170 до 300 м. Сортовой малахит встречается в пределах зоны окисления на глубине от 40 до 100 м от поверхности. Корки, почковидные агрегаты и другие натечные его образования возникают в мраморизованных известняках, как правило, в придонных частях карстовых заглуплений в пустотах и трещинах.

Распределение ювелирно-поделочного малахита в пределах продуктивных зон весьма неравномерно. Малахит представлен преимущественно желваками и почковидными нате-

ками размером несколько сантиметров в поперечнике, иногда – в десятки сантиметров, а также линзами и линзовидными прожилками, мощность которых – первые сантиметры. Наиболее высококачественный малахит приурочен к карстовым пустотам, где иногда встречаются скопления сплошного малахита массой в сотни килограммов, а в исключительных случаях – более 1 т. В карстовых полостях, выполненных переотложенными рыхлыми рудами и глинистым материалом, встречаются также перемещенные обломки плотного декоративного камня. Малахит добывается также попутно при разработке руд, в процессе окисления которых он образовался.

11. Главными источниками нефрита являются гидротермально-метасоматические месторождения, локализующиеся в тектонически ослабленных зонах на контакте апоультрамафитовых серпентинитов с дайками габброидов (апосерпентинитовый тип) или на контакте доломитовых мраморов с гранитами, гнейсами и кристаллическими сланцами (апокарбонатный тип).

Скопления апосерпентинитового нефрита (зеленого разных оттенков) представлены жилами, линзами и плитообразными телами, образующими нефритоносные зоны протяженностью более 2 км при ширине до 100 м, редко 500–700 м. Длина отдельных тел варьирует от первых метров до 50–100 м, мощность колеблется в пределах 0,4–10 м. Нефрит ассоциирует с апогаббровами метасоматитами (родингитами), имеющими преимущественно кварц-диопсид-клиноцоизитовый состав.

Апокарбонатные нефриты (белый и светло-серый с желтоватым и зеленоватым оттенками) также образуют нефритоносные зоны размером от 0,2×1,3 до 0,4×2,0 км. В коренном залегании нефрит образует прожилки, линзовидные и желвакообразные обособления в тремолит-кальцитовых скарнах, формирующих залежи длиной от 5 до 50 м, мощностью от долей метра до 3 м. В продуктивных залежах нефритом занято от 40 до 80 % их объема. Распределение кондиционного сырья, особенно в мелких телах, неравномерное.

12. Промышленные скопления переливта являются гидротермальными образованиями и формируются на контакте гранитов и гнейсов виде кварц-агатоносных жил протяженностью от 70 до 430 м при мощности от 0,2–0,3 до 1,8–2,0 м. Прослеженная глубина залегания жил составляет 50 м. Форма выделений переливта – корки, нарастающие на стенках трещин в кварце. Мощность их колеблется от 1–3 до 20–26 см. По составу и декоративным свойствам переливт в жилах неоднороден.

13. Основной источник добычи родонита – метаморфогенные месторождения, сформировавшиеся в процессе преобразования в зеленые сланцы марганецсодержащих вулканогенно-осадочных пород спилит-диабазовой или спилит-кератофировой формаций.

Родонит в коренном залегании концентрируется в зонах, имеющих длину до 500 м при ширине до 30 м, где образует нередко будинированные тела пластообразной и линзовидной формы, протяженностью от 4 до 60 м, мощностью от 1,5 до 10 м, реже – более. Они нередко сопровождаются более мелкими телами веретенообразной формы мощностью 4–6 м и будинами длиной 5–10 м и мощностью 1–2 м. В составе продуктивных тел родонит ассоциирует с кварцем, бустамитом, тефроитом, спессартином, гаусманитом, браунитом, пьмонтитом, родохрозитом и др.

Родонит характеризуется резкой изменчивостью декоративных свойств (окраски, текстурного рисунка), что и обуславливает неравномерность распределения кондиционного ювелирно-поделочного камня.

14. Промышленные скопления сердолика в России являются гидротермальными образованиями и формируются обычно в кислых эффузивных породах. Халцедоновая минерализация развивается, главным образом, в зоне гидротермально минерализованных флюидално-сферолоидных лав (витрориолитов и витрориолит-дацитов) в составе экстру-

живных куполов. Тела риолитов имеют эллипсоидную форму, их размеры составляют 0,8×0,6 км (месторождение Мустах). Сердолик локализуется исключительно в полостях сферолоидов шарообразной и дынеобразной формы (секреционный тип), внутри которых заключена халцедоновая минерализация. Размеры сферолоидов от первых сантиметров до 1,2 м в максимальном сечении. Выход сортового сердолика около 85 %. Причудливые формы агатовых обособлений в сферолоидах повышают их ценность как коллекционного материала.

15. Единственное известное в мире месторождение чаройта находится в России (Якутия) и имеет гидротермально-метасоматическое происхождение. Чаройтовая минерализация развита в зоне экзоконтакта Маломурунского массива щелочных сиенитов и приурочена к фенитизированным кварцевым песчаникам и алевролитам, аподоломитовым и апосиенитовым метасоматитам. Промышленные чаройтоносные зоны формируются по метасоматитам эгирин-калишпатового состава. Протяженность зон до 100–150 м, ширина – первые десятки метров. Чаройтовые тела имеют линзо- и пластообразную форму, длина их колеблется в пределах 1–20 м, мощность составляет 0,5–5 м. Распространение ювелирно-поделочных разновидностей камня в коренных породах неравномерное, выход сортового сырья достигает 31 %.

16. Масштабность месторождений ювелирно-поделочных камней отражена в табл. 3. Ранжирование месторождений производится по величине запасов сортового сырья, при отсутствии таковых – по запасам сырца. В соответствии с «Классификацией запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278. месторождения разделяются на четыре группы: уникальные, крупные, средние и мелкие.

Таблица 3

Градация месторождений ювелирно-поделочных камней по масштабам минерализации

| Размеры | Градация месторождений по запасам сырца, т | Градация месторождений по запасам сортового сырья, т | Примеры месторождений |
|------------|--|--|---|
| Уникальные | > 50 000 | > 5000 | Сиреневый камень (чаройт) |
| Крупные | 7500–50 000 | 900–5000 | Борусское* (жадеит); Плоскогорское (амазонит); Малобыстринское (лазурит); Оспинское, (нефрит); Шайтанское (переливт); Бородулинское (родонит) |
| Средние | 1000–7500 | 200–900 | Хамархудинское, Кавоктинское (нефрит); Ключ Четвертый (переливт); Кургановское (родонит); Буруидинское (сердолик) |
| Мелкие | < 1000 | >200 | Пусьерка (жадеит); Западное, Левая Иевка, Шикотанское (агат); Тултуйское (лазурит); Буромское, Кантегирское (нефрит); Мустах (сердолик). |

*По запасам сырца (более 50 тыс. т) Борусское месторождение жадеита относится к уникальным, однако по содержанию сортового сырья, в особенности ювелирного сорта, составляющему сотые доли процента от сортового объема, его правильнее относить в разряд крупных.

2. Группировка месторождений по сложности геологического строения для целей разведки

17. По размерам и форме продуктивных тел, изменчивости их мощности внутреннего строения и особенностям распределения полезных компонентов известные месторождения ювелирно-поделочных камней, как правило, соответствуют 3-й и 4-й группам «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278.

К 3-й группе относятся месторождения, представленные крупными телами с изменчивой мощностью и неравномерным распределением ювелирно-поделочного сырья (месторождения агата Мыс Чаичий, Левая Иевка, Малочернореченское, амазонита – Плоскогорское, жадеита Левый Кечпель, лазурита Малобыстринское, нефрита Харгантинское, Хангарульское, переливта Шайтанское, родонита Бородулинское, Кургановское, Октябрьское, сердолика Мустах).

К 4-й группе относятся месторождения, представленные мелкими телами с резко изменчивой мощностью и весьма неравномерным распределением ювелирно-поделочного и, особенно, ювелирного сырья (месторождения жадеита Борусское, Пусьерка, нефрита Оспинское, Горлыкгольское, Голюбинское, родонита Фестивальное, чароита Сиреневый камень).

18. Принадлежность месторождения к той или иной группе определяется степенью сложности геологического строения основных продуктивных тел, заключающих не менее 70 % запасов месторождения.

3. Изучение геологического строения месторождения и качества ювелирно-поделочных камней

19. По разведанному месторождению необходимо иметь топографическую основу, масштаб которой соответствовал бы размерам месторождения, особенностям его геологического строения, а также рельефу местности. Топографические карты месторождений ювелирно-поделочных камней составляются в масштабах 1:500–1:2000, а планы отдельных участков – в масштабе 1:200 и крупнее. Все разведочные и эксплуатационные выработки, профили детальных геофизических наблюдений, а также выходы на поверхность продуктивных тел должны быть инструментально привязаны. При большой площади месторождения может быть принята топографическая основа масштаба 1:5000. Подземные горные выработки и скважины наносятся на планы по данным маркшейдерской съемки. Маркшейдерские планы горизонтов горных работ обычно составляются в масштабах 1:200–1:500, сводные планы – в масштабе не мельче 1:1000.

Для скважин глубиной более 100 м следует вычислить координаты точек пересечения ими кровли и подошвы продуктивных тел и построить их проложения на плоскости планов и разрезов.

20. Геологическое строение месторождения должно быть детально изучено и отображено на геологической карте масштаба 1:1000–1:10 000 (в зависимости от размеров и сложности месторождения), геологических разрезах, планах, а в необходимых случаях – блок-диаграммах и моделях. Геологические и геофизические материалы по месторождению должны давать представление о размерах и форме продуктивных тел или минерализованных зон, условиях их залегания и внутреннем строении, степени изменчивости оруденения, характере выклинивания продуктивных тел, особенностях изменения вмещающих

пород и взаимоотношениях продуктивных тел с вмещающими породами, складчатыми структурами и тектоническими нарушениями в степени, необходимой и достаточной для обоснования подсчета запасов. Следует также обосновать геологические границы месторождения и поисковые критерии, определяющие местоположение перспективных участков, в пределах которых оценены прогнозные ресурсы категории P_1^* .

21. Выходы на поверхность и приповерхностные части продуктивных тел и минерализованных зон должны быть изучены горными выработками и неглубокими скважинами с применением геофизических методов и опробованы с детальностью, позволяющей установить морфологию и условия залегания продуктивных тел, глубину зоны выветривания и изменение в ней качества сырья, наличие и характер разрывных нарушений, радиационный фон продуктивных тел, особенности изменения вещественного состава и технологических свойств камня, соотношение основных его разновидностей и провести подсчет запасов отдельно по сортам.

Для этой цели проходятся канавы, а на участках, где мощность покровных отложений превышает 3 м, – траншеи или шурфы с рассечками, при благоприятном рельефе – штольни; в отдельных случаях бурятся неглубокие скважины.

22. Разведка месторождений ювелирно-поделочных камней на глубину проводится горными выработками и скважинами колонкового бурения с использованием геофизических методов исследований – наземных, в скважинах и горных выработках.

Разведка месторождений ювелирно-поделочных камней, как правило, совмещается с их разработкой.

Методика разведки – соотношение объемов горных работ и бурения, виды горных выработок и способы бурения, конфигурация и плотность разведочной сети, методы и способы опробования – должна обеспечивать возможность подсчета запасов на разведанном месторождении по категориям, соответствующим группе сложности его геологического строения. Она определяется, исходя из геологических особенностей продуктивных тел с учетом возможностей горных, буровых, геофизических средств разведки, а также опыта разведки и разработки месторождений аналогичного типа, и в каждом конкретном случае должна быть обоснована.

23. Разведка на глубину месторождений, представленных крупными продуктивными телами с изменчивой мощностью, в значительной степени сложенными ювелирно-поделочным сырьем, осуществляется преимущественно скважинами. Выбранный диаметр скважин и технология бурения должны обеспечить выход керна продуктивных пород не менее 70 %. При более низком выходе керна следует принимать меры для его повышения. Достоверность определения выхода керна должна систематически контролироваться.

В тех случаях, когда продуктивная толща представлена несколькими природными типами или разновидностями ювелирно-поделочных камней, необходимо обеспечить надежный выход керна для каждого типа или разновидности. Представительность керна должна быть подтверждена сопоставлением результатов опробования керна и шлама основных разновидностей камня с данными опробования горных выработок и скважин с высоким выходом керна.

* По району месторождения и рудному полю представляются геологическая карты и карта полезных ископаемых в масштабе 1:50 000–1:200 000 с соответствующими разрезами. Указанные материалы должны отражать размещение рудоконтролирующих структур и рудовмещающих комплексов пород, месторождений и проявлений ювелирно-поделочных камней и других полезных ископаемых, а также участков, на которых оценены прогнозные ресурсы.

Результаты проведенных в районе геофизических исследований следует использовать при составлении геологических карт и разрезов к ним и отражать на сводных планах интерпретации геофизических аномалий в масштабе представляемых карт.

Во всех скважинах глубиной более 100 м через каждые 20 м следует проводить измерения их азимутальных и зенитных углов; результаты этих измерений должны учитываться при построении геологических разрезов, планов и при расчетах мощностей продуктивных тел и непродуктивных интервалов.

При наличии подсечений стволов скважин горными выработками результаты замеров проверяются данными маркшейдерской привязки. Для скважин необходимо обеспечить пересечение ими продуктивных тел под углами не менее 30°.

Для пересечения крутопадающих продуктивных тел под большими углами целесообразно применять искусственное искривление скважин. С целью повышения эффективности разведки следует осуществлять бурение многозабойных скважин, а при наличии горизонтов горных работ – вееров подземных скважин. Бурение по продуктивным породам целесообразно производить одним диаметром.

24. Месторождения, в которых ювелирно-поделочные камни образуют гнездообразные обособления, желваки, вкрапленники или мелкие прожилки, разведываются на глубину в основном горными выработками, а скважины играют подчиненную роль.

Горные выработки являются основным средством детального изучения условий залегания, морфологии, внутреннего строения продуктивных тел, их сплошности, вещественного состава, характера распределения сырья, а также контроля данных бурения, геофизических исследований и отбора проб. На месторождениях с прерывистым распределением минерализации определяется степень ее изменчивости, типичные формы и характерные размеры участков кондиционного сырья для оценки возможности его селективной выемки.

Подземные горные выработки проходятся на одном-двух горизонтах; расстояния между горизонтами или между горизонтом и поверхностью (или дном карьера) определяются масштабами продуктивных тел. Маломощные продуктивные тела прослеживаются штреками и восстающими. Тела большей мощности изучаются сетью ортов и подземных горизонтальных скважин; расстояния между ними выбираются на основании изучения приповерхностных частей месторождения. Обычно они составляют 20–30 м; иногда орты проходятся по более густой сети.

Сплошность продуктивных тел и изменчивость их по простиранию и падению должны быть изучены в достаточном объеме на представительных участках: по маломощным продуктивным телам жильного типа – непрерывным прослеживанием штреками и восстающими, а по мощным продуктивным телам – пересечением ортами, квершлагами, подземными горизонтальными скважинами.

Подземные выработки следует проходить в пределах участков, намечаемых к первоочередной отработке; сечение и расположение выработок должно обеспечить возможность их последующего использования при разработке месторождения. Во избежание порчи ювелирно-поделочных камней при проходке горных выработок (в особенности в пределах продуктивных тел) применение взрывных работ следует ограничивать или полностью исключать; допускается использование только небольших зарядов низкобризантных взрывчатых веществ с целью облегчения последующей выемки и разборки вручную горной массы.

25. Разведочные выработки располагаются по определенной сети, параметры которой зависят от особенностей геологического строения изучаемого участка, морфологии и размеров продуктивных тел, распределения полезного ископаемого. Вследствие большого разнообразия месторождений и проявлений ювелирно-поделочных камней и соответственно – широких вариаций параметров, влияющих на выбор разведочной сети, единые рекомендации по ее плотности в настоящее время не отработаны.

Разведка месторождений ювелирно-поделочных камней 3-й группы осуществляется, главным образом, открытыми горными выработками и скважинами вкрест простирания продуктивных тел. Расстояние между разведочными линиями 40–50 м, для оконтуривания продуктивных участков сеть канав сгущают до 20 м, а при необходимости – до 10 м. По падению минерализованные тела прослеживают скважинами на глубину 20–30 м и более, иногда – редкими шурфами с рассечками. Для месторождений 4-й группы с мелкими продуктивными телами сложной морфологии и резко изменчивым распределением полезного компонента сеть разведочных выработок подбирается исходя из размеров и особенностей конкретного месторождения.

26. Для подтверждения достоверности подсчитанных запасов отдельные участки месторождения должны быть разведаны более детально. Запасы на таких участках и горизонтах следует разведывать преимущественно по категории C_1 . Полученная по детально изученным участкам информация используется для оценки достоверности подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов на остальной части месторождения, и условий разработки месторождения в целом. На разрабатываемых месторождениях для этих целей используется также информация, полученная при разработке.

Участки детализации должны отражать особенности условий залегания и форму продуктивных тел, вмещающих основные запасы месторождения, а также преобладающее качество сырья. Число и размеры участков детализации на месторождениях определяются в каждом отдельном случае недропользователем.

Полученная на участках детализации геологическая информация используется для подтверждения группы сложности месторождения, установления соответствия принятой методики и выбранных технических средств разведки особенностям его геологического строения, для оценки достоверности результатов опробования и подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов на остальной части месторождения, а также условий разработки месторождения в целом. На разрабатываемых месторождениях для этих целей используются данные эксплуатационной разведки и разработки.

Для комплексных месторождений ювелирно-поделочных камней, а также содержащих попутное сырье на основании определения пространственного положения, типичных форм и размеров участков кондиционного сырья и распределения запасов по мощности продуктивных интервалов должна быть оценена возможность их селективной или попутной выемки.

27. Для получения дополнительной информации о геологическом строении месторождения используются геофизические методы исследований, рациональный комплекс которых определяется исходя из поставленных задач и конкретных геологических условий месторождения.

Достоверность геофизических данных должна быть подтверждена их сопоставлением с документацией и результатами опробования горных выработок и скважин с выходом керна, близким к 100 %. В случае значительных расхождений между геологическими и геофизическими данными причины расхождений необходимо установить и изложить в отчете.

28. Все разведочные выработки и выходы продуктивных тел или зон на поверхность должны быть задокументированы по типовым формам. Документация сверяется с геологическим описанием и увязывается с результатами опробования.

При документации необходимо описать форму и размеры продуктивных тел, их петрографический и минеральный состав, отразить взаимоотношения с вмещающими породами, степень выветрелости, трещиноватость пород, размер участков, сложенных ювелирно-поделочным камнем (в скважинах – длину сложенных им интервалов), охарактеризовать

декоративные свойства камня с выявлением всех его разновидностей. Результаты опробования также выносятся на первичную документацию.

Полнота и качество первичной документации, соответствие ее геологическим особенностям месторождения, правильность определения пространственного положения структурных элементов, составления зарисовок и их описаний должны систематически контролироваться сличением с натурой компетентными комиссиями. Следует оценивать качество опробования (достаточность массы проб, соответствие их положения особенностям геологического строения участка, полноту и непрерывность отбора проб, наличие и результаты контрольного опробования).

29. Для изучения качества ювелирно-поделочного камня, оконтуривания продуктивных тел и подсчета запасов все продуктивные интервалы, вскрытые разведочными выработками или установленные в естественных обнажениях, должны быть опробованы.

30. Выбор методов и способов опробования производится на ранних стадиях оценочных и разведочных работ, исходя из конкретных геологических особенностей месторождения, физических свойств полезного ископаемого и вмещающих пород, а также применяемых технических средств разведки.

Сеть опробования и ее плотность определяется геологическими особенностями изучаемых участков месторождения и обычно устанавливается исходя из опыта разведки месторождений-аналогов.

Принятые метод и способ опробования должны обеспечивать наибольшую достоверность результатов при достаточной производительности и экономичности. Отбор проб ведется по возможности без применения взрывных работ, приводящих к снижению качества сырья. В случае применения нескольких способов опробования их необходимо сопоставить по точности результатов и достоверности.

При выборе геологических способов опробования (керновый, штуфной, бороздовый, валовый и др.), определении качества отбора и обработки проб, оценке достоверности методов опробования следует руководствоваться соответствующими методическими документами.

31. Для определения сортности и выхода ювелирно-поделочных камней опробование производится во всех горных выработках, вскрывших продуктивные тела. На месторождениях со сплошной или прерывистой минерализацией используется отбор штуфов, проб керна и валовое опробование. При гнездовом и прожилково-вкрапленном крайне неравномерном распределении основной метод опробования – валовый.

Валовое опробование ювелирно-поделочных камней заключается в выборке камня-сырца, определении его массы и замера объема извлеченной горной массы. Под камнем-сырцом при этом понимаются содержащие полезный компонент (породу или минерал) минеральные агрегаты, выбираемые вручную и пригодные для последующего обогащения с целью получения сырья, соответствующего требованиям стандартов и технических условий.

Общий объем валового опробования принимается по аналогии с другими более изученными месторождениями, близкими по характеру распределения ювелирно-поделочных камней, и уточняется в процессе разведки на основании анализа полученных результатов.

На месторождениях, продуктивные тела которых целиком или в значительной степени сложены ювелирно-поделочным камнем, объем валовых проб обычно составляет около 3 % от общего объема продуктивных пород в контуре подсчета запасов. На месторождениях с распределением ювелирно-поделочных камней в виде вкрапленников, мелких прожилков, желваков и гнезд объем валовых проб увеличивается до 5–10 %.

Для обеспечения надежного определения выхода и сортности ювелирно-поделочного камня производится опытная (пробная) отработка приповерхностных частей продуктивных тел карьерами.

Опробование ведется секциями с целью изучения особенностей распределения сырья в продуктивных телах. Длина секции в подземных горных выработках принимается в размере одной-двух уходов, в карьерах и траншеях в пробу отбирается материал одной уходки забоя.

Валовые пробы комплектуются из близкого по качеству сырья всех разновидностей. Отдельная проба содержит от трех до пяти кондиционных по размерам штуфов. Для таких камней, как агат, качественную характеристику которых сложно установить без вскрытия каждой секции, масса валовых проб составляет от 10–15 до 25–30 кг. Рекомендуется в отдельные пробы отбирать сырье технического качества (агат, сердолик, жадеит и др.).

Одновременно с валовым опробованием осуществляется выборка коллекционных образцов, их взвешивание и оценка.

Опробование керн скважин производится с целью определения декоративно-художественных свойств ювелирно-поделочных камней, а при необходимости – для косвенного определения их блочности (размера монолитов).

Опробование штуфами, бороздой производится в горных выработках, а по керну – в скважинах на полную мощность тела полезного ископаемого секциями, позволяющими выделять природные разновидности сырья и выявлять их качество.

Материал проб подлежит строгому учету.

Результаты опробования скважин и горных выработок следует использовать в качестве основы для оценки характера распределения минерализации в естественном залегании.

32. Качество опробования по каждому методу и способу и по основным разновидностям цветного камня необходимо систематически контролировать, оценивая точность и достоверность результатов. Следует своевременно проверять положение проб относительно элементов геологического строения, надежность оконтуривания продуктивных тел по мощности, достаточность выбранной массы проб. В случае выявления недостатков, влияющих на точность опробования, следует производить переопробование.

Достоверность принятых методов и способов опробования контролируется более представительным способом, руководствуясь соответствующими методическими документами, а также результатами эксплуатации. Бороздовое опробование контролируется валовым, керновое – опробованием сопряженных со скважинами горных выработок. Кроме того, для контроля следует привлекать данные анализа технологических проб.

Объем контрольного опробования должен быть достаточным для статистической обработки результатов и обоснованных выводов об отсутствии или наличии систематических ошибок, а в случае необходимости – и для введения поправочных коэффициентов.

33. Обработка проб производится по схемам, разработанным для каждого месторождения или принятым по аналогии с однотипными месторождениями (в соответствии с требованиями промышленности, регламентируемыми стандартами и техническими условиями). При этом выясняется наличие в сырье коллекционных и технических разновидностей.

Качество обработки проб должно систематически контролироваться. Для уточнения результатов обработки проб, в первую очередь выхода по сортам, сырье подвергается контрольной разбраковке. При отсутствии отраслевого стандарта или технических условий на цветные камни разбраковку следует производить по аналогии с наиболее близким по качеству и областям использования сырьем, для которого разработаны стандарты и технические условия.

34. Ювелирно-поделочные камни – специфическая группа полезных ископаемых (в основном – минеральные агрегаты и породы), для которой наиболее важными являются точное определение минерального состава и геммологических свойств (цвет, прозрачность, оптические эффекты типа иризации и астеризма, твердость, полируемость и др.). Поэтому применяемые к ним аналитические методы должны обеспечивать прежде всего точность диагностики. При этом для определения геммологических свойств достаточна точность применяемых для этого инструментальных методов.

Изучение в продуктивных породах попутных компонентов производится в соответствии с «Рекомендациями по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов», утвержденными МПР России в установленном порядке.

35. Качество анализов проб необходимо систематически проверять, а результаты контроля своевременно обрабатывать в соответствии с методическими указаниями НСАМ, НСОММИ и руководствуясь ОСТ 41-08-272–04 «Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ», утвержденным ВИМС* (протокол № 88 от 16 ноября 2004 г.). Геологический контроль анализов проб следует осуществлять независимо от лабораторного контроля в течение всего периода разведки месторождения. Контролю подлежат результаты анализов на все основные (породообразующие минералы и оксиды), попутные (второстепенные, акцессорные минералы и окислы) компоненты и вредные примеси.

Для определения величин случайных погрешностей необходимо проводить внутренний контроль путем анализа зашифрованных контрольных проб, отобранных из дубликатов аналитических проб, в той же лаборатории, которая выполняет основные анализы, не позднее следующего квартала.

Для выявления и оценки возможных систематических погрешностей должен осуществляться внешний контроль в лаборатории, имеющей статус контрольной. На внешний контроль направляются дубликаты аналитических проб, хранящиеся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль. При наличии стандартных образцов состава (СОС), аналогичных исследуемым пробам, внешний контроль следует осуществлять, включая их в зашифрованном виде в партию проб, которые сдаются на анализ в основную лабораторию.

Пробы, направляемые на внешний контроль, должны характеризовать все разновидности продуктивных пород месторождения. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания анализируемых компонентов.

Обработка данных внешнего и внутреннего контроля производится по периодам (квартал, полугодие, год), отдельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы. Оценка систематических расхождений по результатам анализа СОС выполняется в соответствии с методическими указаниями НСАМ по статистической обработке аналитических данных.

Относительная среднеквадратическая погрешность, определенная по результатам внутреннего геологического контроля, не должна превышать допустимых значений, размер которых примерно в 1,25 раза выше погрешностей, приведенных в ОСТ 41-08-272–04 «Управление качеством аналитических работ. Методы геологического контроля качества аналитических работ». В противном случае результаты основных анализов для данного периода работы лаборатории бракуются и все пробы подлежат повторному анализу с вы-

* Федеральный научно-методический центр лабораторных исследований и сертификации минерального сырья «ВИМС» МПР России (ФНМЦ ВИМС).

полнением внутреннего геологического контроля. Одновременно основной лабораторией должны быть выяснены причины брака и приняты меры по его устранению.

При выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий проводится арбитражный контроль, который выполняется в лаборатории, имеющей статус арбитражной. На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб (в исключительных случаях – остатки аналитических проб), по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины, разработать мероприятия по устранению недостатков в работе основной лаборатории, а также решить вопрос о необходимости повторного анализа.

36. По результатам выполненного контроля опробования – отбора, обработки проб и анализов – должна быть оценена возможная погрешность выделения продуктивных интервалов и определения их параметров.

37. Качество отобранного в пробу камня-сырца изучается в соответствии с требованиями технических условий и отраслевых стандартов, которыми регламентируются декоративно-качественные характеристики, размеры и выход сортового камня, а также допускаемые дефекты (см. приложение).

Для оценки качества ювелирно-поделочных камней в лабораторных условиях проводят минералого-петрографические и технологические исследования штуфных, керновых или валовых проб.

38. В камне-сырце минералогическими, петрографическими и другими методами исследования определяются минеральный состав агрегатов и горных пород, текстурный рисунок, окраска, блеск, твердость, характер излома, структура, оптические свойства и световые эффекты (иризация, опалесценция и др.), макро- и микроскопические дефекты (трещины, поры, раковины, включения и др.), снижающие декоративные качества камня или влияющие на его технологические свойства. В случае если в необработанном камне сложно выявить окраску, текстурный рисунок и дефектность, эти свойства определяются на плоскостях распила, смоченных водой.

В процессе минералого-петрографических исследований должно быть изучено распределение основных, попутных компонентов и вредных примесей для обеспечения и подсчета запасов и выявления возможности селективного извлечения полезных компонентов.

39. Отобранный в пробу камень разбраковывается и разделяется на сорта, регламентированные требованиями технических условий и отраслевых стандартов, определяется выход отдельных сортов камня. При отсутствии отраслевого стандарта или технических условий на оцениваемый ювелирно-поделочный камень разбраковку следует производить по аналогии с наиболее близким по декоративным свойствам и области использования сырьем, стандарты или технические условия для которого разработаны.

При изучении новых видов или разновидностей сырья часть (5 %) отобранного камня-сырца подвергается контрольной разбраковке.

40. Для окончательной оценки качества ювелирно-поделочных камней проводятся технологические исследования, позволяющие выбрать рациональный способ обработки камня, обеспечивающий наиболее полное раскрытие его декоративно-художественных свойств. Они заключаются в изготовлении пробных изделий (кабошонов, плоских вставок, полированных срезов) из типичных образцов камня новых месторождений или новых видов ювелирно-поделочного сырья известных месторождений. Количество изделий зависит от числа выделенных разновидностей камня.

В некоторых случаях исследуется возможность искусственного изменения окраски камней и улучшения декоративных и прочностных свойств низкосортных или несортных разновидностей – облагораживания (агат, жадеит, нефрит, чароит и др.).

Изучение обработанного камня позволяет уточнить его цвет, текстурный рисунок, размер бездефектных участков, характер и степень дефектности, качество принимаемой полировки. Выявляются также «технологические» дефекты, возникающие в процессе обработки (мякотины, шагрень и др.).

41. Наряду с камнем-сырцом в соответствии с требованиями ОСТ 41-01-143–79 оценивается коллекционный материал, определяется возможность использования для этой цели камня-сырца, не отвечающего требованиям ТУ 41-07-052–90 к соответствующему виду ювелирно-поделочного сырья.

42. Ювелирно-поделочным камням и вмещающим породам необходимо дать радиационно-гигиеническую оценку. В случае выявления повышенной радиоактивности вопрос о возможности использования камней следует согласовать с организациями Минздравсоцразвития России.

43. Продуктивные породы, остающиеся после выборки камня-сырца, а также другие полезные ископаемые, образующие во вмещающих и перекрывающих породах самостоятельные залежи, должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и области возможного использования. При их изучении и оценке надо руководствоваться «Рекомендациями по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов», утвержденными МПР России в установленном порядке.

44. В результате изучения вещественного состава (минералогического, петрографического, химического и др.), текстурно-структурных особенностей, физических и декоративных свойств ювелирно-поделочных камней устанавливаются их природные разновидности и предварительно намечаются промышленные (технологические) типы, подлежащие селективной выемке, обрабатываемые различными методами (огранка, кабошонирование, резьба и пр.), подвергающиеся облагораживанию или используемые в других отраслях (технических, стоун-терапия и др.).

Окончательное выделение промышленных (технологических) типов и сортов ювелирно-поделочного камня производится по результатам технологического изучения выявленных на месторождении природных разновидностей.

4. Изучение технологических свойств полезного ископаемого

45. Технологические свойства ювелирно-поделочных камней, как правило, изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях на валовых или лабораторных (штуфных и kernовых) пробах.

Поскольку ценность ювелирно-поделочных камней и, в дальнейшем, месторождения определяется в значительной степени результатами технологического опробования, оно должно осуществляться уже на ранних стадиях оценочных работ и продолжаться до завершения разведки месторождения.

Отбор проб для технологических исследований на разных стадиях геологоразведочных работ следует выполнять в соответствии со стандартом Российского геологического общества СТО РосГео 09-001–98 «Твердые полезные ископаемые и горные породы. Технологическое опробование в процессе геологоразведочных работ», утвержденным и введенным в действие Постановлением Президиума Исполнительного комитета Всероссийского геологического общества (от 28 декабря 1998 г. №17/6).

46. В процессе технологических исследований целесообразно изучить возможность предобогащения и (или) разделения на сорта добытого сырца с использованием крупнопорционной сортировки в транспортных емкостях (жадеит и др.).

При положительных результатах исследований по предобогащению следует уточнить промышленные (технологические) типы сырья, требующие селективной добычи, или подтвердить возможность валовой выемки продуктивной массы. Дальнейшие исследования способов глубокого обогащения сырья проводятся с учетом возможностей и экономической эффективности включения стадии предобогащения в общую технологическую схему обогащения сырья.

47. Для выделения технологических типов и сортов ювелирно-поделочных камней проводится геолого-технологическое картирование, при котором сеть опробования выбирается в зависимости от характера перемежаемости природных разновидностей камня. При этом рекомендуется руководствоваться стандартом Российского геологического общества – СТО РосГео «Твердые полезные ископаемые и горные породы. Геолого-технологическое картирование», утвержденным и введенным в действие Постановлением Президиума Исполнительного комитета Всероссийского геологического общества (от 28 декабря 1998 г. №17/6).

Минералого-технологическими пробами должны быть охарактеризованы все природные разновидности ювелирно-поделочного камня, выявленные на месторождении. По результатам их испытаний проводится выделение промышленных (технологических) типов и сортов ювелирно-поделочного камня, изучается пространственная изменчивость вещественного состава, декоративных, физико-механических и технологических свойств сырья в пределах выделенных промышленных (технологических) типов и составляются геолого-минералогические карты, планы и разрезы. Пробы должны быть представительными, т. е. отвечать по своим свойствам средним параметрам камня данного технологического типа.

Технологические свойства всех выделенных типов камня должны быть изучены в степени, необходимой для выбора оптимальной схемы их обработки и определения основных показателей обогащения и качества получаемой продукции.

48. Для попутных компонентов в соответствии с «Рекомендациями по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов», утвержденными МПР России в установленном порядке, необходимо выяснить формы нахождения и баланс их распределения на месторождении, а также установить условия, возможность и экономическую целесообразность их извлечения.

5. Изучение гидрогеологических, инженерно-геологических, экологических и других природных условий месторождения

49. Гидрогеологическими исследованиями должны быть изучены основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения, выявлены наиболее обводненные участки и зоны. Для каждого из этих водоносных горизонтов следует: установить его мощность, литологический состав, типы коллекторов, условия питания, взаимосвязь с другими водоносными горизонтами и поверхностными водами, положение уровней подземных вод и другие параметры, необходимые для расчета возможных водопритоков в горные выработки, проходка которых предусмотрена в технико-экономическом обосновании (ТЭО) кондиций, и разработать рекомендации по их защите от подземных вод.

Необходимо также:

разработать водопонизительные и дренажные мероприятия;

изучить химический состав и бактериологическое состояние вод; оценить агрессивность этих вод по отношению к бетону, металлам и полимерам;

оценить возможность использования дренажных вод для водоснабжения, влияние их дренажа на действующие в районе месторождения подземные водозаборы, а также влияние сброса рудничных вод на окружающую среду и дать рекомендации по проведению необходимых специальных изыскательских работ;

оценить возможные источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающие потребность будущих предприятий по добыче минерального сырья.

Утилизация дренажных вод предполагает подсчет эксплуатационных запасов. Который производится, руководствуясь соответствующими методическими документами..

По результатам гидрогеологических исследований должны быть даны рекомендации к проектированию рудника по способам осушения геологического массива, водоотводу, утилизации дренажных вод, источникам водоснабжения, природоохранным мерам.

50. Проведение инженерно-геологических исследований на месторождениях при разведке необходимо для информационного обеспечения проекта разработки (расчета основных параметров карьера, подземных выработок и целиков, типовых паспортов буровзрывных работ и крепления) и повышения безопасности ведения горных работ.

Инженерно-геологические исследования на месторождении необходимо проводить в соответствии с «Методическим руководством по изучению инженерно-геологических условий рудных месторождений при разведке», рассмотренным и одобренным Департаментом геологии и использования недр Министерства природных ресурсов Российской Федерации (протокол №7 от 4 сентября 2000 г.) и методическими рекомендациями: «Инженерно-геологические, гидрогеологические и геоэкологические исследования при разведке и эксплуатации рудных месторождений», рассмотренными и одобренными Управлением ресурсов подземных вод, геоэкологии и мониторинга геологической среды Министерства природных ресурсов Российской Федерации (протокол №5 от 12 апреля 2002 г.)

В процессе инженерно-геологических исследований должны быть изучены минерало-петрографический состав продуктивных, вмещающих и перекрывающих пород, их трещиноватость, текстурные и структурные особенности, определяющие прочностные свойства пород в естественном и водонасыщенном состоянии, оценено влияние разработки на окружающую природную среду.

Изучается возможность возникновения оползней, селей, лавин и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождения.

В районах с развитием многолетнемерзлых пород необходимо определить положение их верхней и нижней границ, распространение по площади, наличие залежей подземного льда, температурный режим пород, контуры и глубину распространения таликов, изменение физических свойств пород при оттаивании и промерзании и характер происходящих при этом процессов.

На месторождениях (участках), предназначенных для открытой разработки, должны быть установлены инженерно-геологические параметры, определяющие устойчивость бортов карьера, на предназначенных для подземной разработки – физико-механические свойства пород, подлежащих выемке, залегающих непосредственно в кровле и почве продуктивных тел, а также в структурно ослабленных зонах (в зоне выветривания, вблизи разрывных нарушений и т. д.).

При наличии в районе месторождения действующих шахт или карьеров, расположенных в аналогичных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях, для характеристики разведываемой площади следует использовать данные о степени обводненности и инженерно-геологических условиях этих шахт и карьеров.

51. Месторождения ювелирно-поделочных камней разрабатываются преимущественно открытым способом. Взрывные работы при проходке горных выработок ограничиваются, а при непосредственной выемке камней – исключаются. Поскольку большинство месторождений характеризуется малыми размерами и изменчивым качеством сырья, одновременно с их разведкой обычно производится опытно-промышленная разработка.

52. Должно быть выявлено местоположение площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород.

По районам новых месторождений следует обобщить данные о наличии местных строительных материалов.

53. Основная цель экологических исследований заключается в информационном обеспечении проекта освоения месторождения в части природоохранных мероприятий.

Добыча и переработка камнесамоцветного сырья не предусматривает значительного использования агрессивных химических реагентов или сильно загрязняющих и отравляющих веществ. Само сырье, продукты его обогащения и отходы по химическому составу также не представляют опасности для окружающей среды. Особого внимания заслуживает лишь месторождение чароита, что связано с содержанием в этом минерале радиоактивных элементов, требующих проведения постоянного радиометрического контроля.

Экологическими исследованиями должны быть: установлены фоновые параметры состояния окружающей среды (уровень радиации, качество поверхностных и подземных вод и воздуха, характеристика почвенного покрова, растительного и животного мира и т. д.); определены предполагаемые виды химического и физического воздействия намечаемого к строительству объекта на окружающую природную среду (запыление прилегающих территорий, загрязнение поверхностных и подземных вод, почв рудничными водами и стоками, выбросы в атмосферу, повышенная радиоактивность и т. д.), объемы изъятия для нужд производства природных ресурсов (лесных массивов, воды на технические нужды, земель для размещения основных и вспомогательных производств, отвалов вскрышных и вмещающих горных пород, некондиционного сырья и т. д.); оценены характер, интенсивность, степень и опасность воздействия, продолжительность и динамика функционирования источников загрязнения и границы зон их влияния, даны рекомендации по проведению природоохранных мероприятий.

Для решения вопросов, связанных с рекультивацией земель, следует определить мощность почвенного покрова и произвести агрохимические исследования рыхлых отложений, а также выяснить степень токсичности пород вскрыши и возможность образования на них растительного покрова.

54. Гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных для составления проекта разработки месторождения.

При особо сложных гидрогеологических, инженерно-геологических и других природных условиях разработки, требующих постановки специальных работ, объемы, сроки и порядок проведения исследований согласовываются с недропользователями и проектными организациями.

55. Другие полезные ископаемые, образующие во вмещающих и перекрывающих породах самостоятельные залежи, должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и области возможного использования. При их оценке следует руководствоваться «Рекомендациями по комплексному изучению месторождений и под-

счета запасов попутных полезных ископаемых и компонентов», утвержденными МПР России в установленном порядке.

6. Подсчет запасов

56. Подсчет и квалификация по степени разведанности запасов месторождений ювелирно-поделочных камней производится в соответствии с требованиями «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278. Запасы подсчитываются в камне-сырце с указанием выхода из него кондиционного материала (в %).

57. Запасы ювелирно-поделочных камней подсчитываются большей частью методом геологических блоков, реже используются методы геологических разрезов, среднего арифметического, экстраполяции, геолого-статистический.

Участки продуктивных тел, выделяемые в подсчетные блоки, должны характеризоваться:

одинаковой степенью разведанности и изученности параметров, определяющих количество запасов и качество сырья;

однородностью геологического строения, примерно одинаковой степенью изменчивости мощности, внутреннего строения продуктивных тел, вещественного состава, основных показателей качества сырья;

выдержанностью условий залегания продуктивных тел: приуроченность блока к единому геолого-структурному элементу и рудовмещающему комплексу пород, включая околожильные изменения;

общностью горнотехнических условий разработки.

По падению продуктивных тел подсчетные блоки следует разделять горизонтами горных работ или скважин с учетом намечаемой последовательности отработки запасов.

58. Запасы ювелирно-поделочных камней в связи со сложной формой минеральных тел, неравномерным распределением полезного ископаемого и большой изменчивостью его качества обычно классифицируются по категориям C_1 и C_2 .

При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику месторождений ювелирно-поделочных камней.

Запасы категории C_1 на месторождениях ювелирно-поделочных камней 3-й группы подсчитываются в контурах горных выработок и скважин, вскрывших продуктивные тела на полную мощность.

При невозможности геометризации продуктивных тел количество и качество балансовых и забалансовых запасов в подсчетном блоке определяется статистически. При этом изученность основных особенностей внутреннего строения должна обеспечить выявление рудонасыщенности и закономерностей распределения участков кондиционного сырья.

На месторождениях 4-й группы запасы этой категории подсчитываются по продуктивным телам или их участкам, которые разведаны на двух и более горизонтах (включая поверхность) или профилях горными выработками, вскрывшими тела на полную мощность; расстояния между горизонтами или профилями не должны превышать расстояния между выработками, принятого для категории C_1 .

По данным проходки горных выработок и скважин должны быть выяснены размеры, морфология, условия залегания и основные особенности внутреннего строения продуктивных тел, по достаточному объему валовых проб или по данным опытной разработки – сортность и выход ювелирно-поделочных камней. В тех случаях, когда требованиями стандарта или технических условий регламентируется блочность (размер монолитов), ее

следует установить по результатам опытной разработки или измерений в разведочных карьерах и траншеях с учетом данных изучения керна.

Запасы категории C_2 на месторождениях 3-й группы подсчитываются по продуктивным телам или их участкам, изученным по более редкой сети скважин и горных выработок, чем запасы категории C_1 , а также в зоне геологически обоснованной экстраполяции к контурам запасов категории C_1 .

На месторождениях ювелирно-поделочных камней 4-й группы запасы категории C_2 подсчитываются по продуктивным телам или их участкам, изученным горными выработками на поверхности или одном подземном горизонте, а также в зоне геологически обоснованной экстраполяции к горизонту, поверхности или профилю, разведанным горными выработками, и к контурам запасов категории C_1 , если наличие полезной минерализации в этой зоне подтверждено отдельными скважинами или горными выработками.

Ширина зоны экстраполяции не должна превышать для месторождений 3-й группы расстояния между выработками, принятого для запасов категории C_1 , на месторождениях 4-й группы – половины этого расстояния.

Размеры, форма, условия залегания и внутреннее строение продуктивных тел, выход и сортность ювелирно-поделочных камней устанавливаются по результатам изучения и опробования разведочных выработок, расположенных в контуре запасов категории C_2 , с обязательным учетом данных по более разведанным (или разрабатываемым) частям этих тел или аналогичным телам того же месторождения.

Ширина зоны экстраполяции должна быть в каждом конкретном случае обоснована фактическими материалами. Не допускается экстраполяция в сторону разрывных нарушений, выклинивания и расщепления продуктивных тел, в направлении снижения сортности и выхода ювелирно-поделочных камней и ухудшения горно-геологических условий разработки продуктивных тел. Допустимость экстраполяции в направлении уменьшения мощности продуктивных тел должна быть доказана выявленными закономерностями изменения мощности, а также выхода и сортности ювелирно-поделочных камней.

59. Запасы подсчитываются отдельно по категориям разведанности, способам отработки (карьерами, штольневые горизонты, шахтами), промышленным (технологическим) типам, сортам сырья и их экономическому значению (балансовые, забалансовые).

При разделении запасов ювелирно-поделочных камней по категориям в качестве дополнительного классификационного показателя могут использоваться количественные и вероятностные оценки точности и достоверности определения основных подсчетных параметров. Соотношение различных промышленных типов и сортов сырья, при невозможности их оконтуривания, определяется статистически.

Забалансовые запасы подсчитываются в том случае, если в ТЭО кондиций доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем. При подсчете забалансовых запасов производится их подразделение в зависимости от причин отнесения к забалансовым (экономических, гидрогеологических, экологических или горнотехнических).

60. При подсчете запасов методами геологических блоков, разрезов должны учитываться следующие особенности месторождений ювелирно-поделочных камней:

– для месторождений ювелирно-поделочных камней, на которых подсчет запасов производится в обобщенном контуре зоны, без геометризации конкретных жильных тел, оконтуривание блоков целесообразно проводить с использованием граничных содержаний кондиционного сырья;

– при подсчете запасов методом аналогии нельзя переносить без анализа и корректировки на мелкие месторождения подсчетные параметры, разработанные на крупных объектах, и наоборот;

– при выделении подсчетных блоков на крупных месторождениях должна учитываться имеющаяся на них вертикальная зональность по продуктивности и качеству сырья;

– при подсчете запасов некоторых видов ювелирно-поделочных камней, в частности жадеита, на месторождениях гидротермально-метасоматического генезиса, следует включать в подсчетный блок зоны тектонически переработанных околожильных метасоматитов, которые могут содержать сортовое сырье;

– при пересчете запасов на разрабатываемых месторождениях следует учитывать запасы техногенных залежей (отвалы добывающих, перерабатывающих предприятий и др.).

61. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготовленные и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целиках горно-капитальных и горно-подготовительных выработок запасы полезного ископаемого подсчитываются отдельно с подразделением по категориям в соответствии со степенью их изученности.

62. Запасы, заключенные в охранных целиках крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов, капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, относятся к балансовым или забалансовым или исключаются из подсчета в соответствии с утвержденными кондициями.

63. На разрабатываемых месторождениях для контроля за полнотой отработки ранее утвержденных запасов и обоснования достоверности подсчитанных новых запасов необходимо производить сопоставление данных разведки и эксплуатации по запасам, условиям залегания, морфологии, мощности, внутреннему строению продуктивных тел, содержанию полезных компонентов в соответствии с «Методическими рекомендациями по сопоставлению данных разведки и разработки месторождений твердых полезных ископаемых», утвержденными МПР России в установленном порядке.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры ранее утвержденных органами госэкспертизы и погашенных запасов (в том числе добытых и оставшихся в целиках), списанных как не подтвердившихся, контуры площадей приращиваемых запасов, а также сведения о запасах, числящихся на государственном балансе (в том числе об остатке запасов, ранее утвержденных уполномоченным экспертным органом); представлены таблицы движения запасов (по категориям, продуктивным телам и месторождению в целом) и баланс сырья с указанием его качества в контуре погашенных запасов, отражающий изменение утвержденных уполномоченным экспертным органом запасов при доразведке, потери при добыче и транспортировке, потери при добыче сырья. Результаты сопоставления сопровождаются графикой, иллюстрирующей изменение представлений о горно-геологических условиях месторождения.

По месторождению, на котором, по мнению недропользователя, утвержденные уполномоченным экспертным органом запасы или качество ювелирно-поделочного камня не подтвердились при разработке или необходимо введение поправочных коэффициентов в ранее утвержденные параметры или запасы, обязательным является выполнение специального подсчета запасов по данным доразведки и эксплуатационной разведки и оценка достоверности результатов, полученных при проведении этих работ.

При анализе результатов сопоставления необходимо установить величины изменений при эксплуатационной разведке или разработке утвержденных уполномоченным экспертным органом подсчетных параметров (площадей подсчета, мощностей продуктивных тел,

содержания, выхода и сортности ювелирно-поделочного сырья и т. д.), запасов и качества сырья, а также выяснить причины этих изменений.

64. При компьютерном подсчете запасов должна быть обеспечена возможность просмотра, проверки и корректировки исходных данных (координаты разведочных выработок, данные инклинометрии, отметки геологических границ или контактов, результаты опробования и др.), результатов промежуточных расчетов и построений (каталог рудных пересечений, выделенных в соответствии с кондициями; геологические разрезы или планы с контурами промышленной минерализации; проекции продуктивных тел на горизонтальную или вертикальную плоскость; каталог подсчетных параметров по блокам, уступам, разрезам) и сводных результатов подсчета запасов. Выходная документация и машинная графика должны отвечать существующим требованиям к этим документам по составу, структуре, форме и др.

65. Подсчет запасов попутных полезных ископаемых и компонентов производится в каждом подсчетном блоке в соответствии с «Рекомендациями по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов», утвержденными МПР России в установленном порядке.

66. Подсчет запасов оформляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых», утвержденными МПР России в установленном порядке.

7. Степень изученности месторождений (участков месторождений)

67. По степени изученности месторождения (и их участки) могут быть отнесены к группе оцененных или разведанных в соответствии с требованиями раздела 3 «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278.

Степень изученности для оцененных месторождений определяет целесообразность продолжения разведочных работ на объекте, для разведанных – подготовленность месторождения для промышленного освоения.

68. На оцененных месторождениях ювелирно-поделочных камней должна быть определена их промышленная ценность и целесообразность проведения разведочной стадии работ, выявлены общие масштабы месторождения, выделены наиболее перспективные участки для обоснования последовательности разведки и последующей отработки.

Параметры кондиций для подсчета запасов должны быть установлены на основе технико-экономического обоснования временных разведочных кондиций, разрабатываемых на основе отчетов о результатах оценочных работ для всех открытых новых месторождений, как в целом, так и по отдельным их частям, в объеме, достаточном для предварительной геолого-экономической оценки месторождения.

Запасы оцененных месторождений по степени изученности квалифицируются, главным образом, по категории C_2 .

Соображения о способах и системах разработки месторождения, возможных масштабах добычи обосновываются укрупнено на основе проектов-аналогов; технологические схемы обогащения с учетом комплексного использования сырья, возможный выход и качество товарной продукции определяются на основе исследований лабораторных проб; капитальные затраты на строительство рудника, себестоимость товарной продукции и другие экономические показатели определяются по укрупненным расчетам на базе проектов-аналогов.

Оцениваются возможные источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающие потребность будущих горнодобывающих предприятий, а также влияние на окружающую среду.

Для детального изучения морфологии продуктивных тел, вещественного состава ювелирно-поделочных камней и разработки технологических схем обогащения и переработки сырья на оцененных месторождениях (участках) может осуществляться опытно-промышленная разработка (ОПР). ОПР проводится в рамках проекта разведочной стадии работ по решению государственной экспертизы материалов подсчета запасов в течение не более 3 лет на наиболее характерных, представительных для большей части месторождения участках, включающих типичное для месторождения сырья. Масштаб и сроки ОПР должны быть согласованы с органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). Необходимость проведения (ОПР) должна быть обоснована в каждом конкретном случае с определением ее целей и задач.

Проведение ОПР диктуется обычно необходимостью выявления особенностей геологического строения продуктивных тел (изменчивость морфологии и внутреннего строения), горно-геологических и инженерно-геологических условий отработки, технологии добычи ювелирно-поделочного камня и его обогащения (природные разновидности и технологические типы сырья, их взаимоотношения, особенности обогащения и т. д.). Решение этих вопросов возможно только при вскрытии продуктивных тел на существенную глубину и протяженность.

69. На разведанных месторождениях качество и количество запасов, их технологические свойства, гидрогеологические, горнотехнические и экологические условия разработки должны быть изучены по скважинам и горным выработкам с полнотой, достаточной для разработки технико-экономического обоснования решения о порядке и условиях их вовлечения в промышленное освоение, а также о проектировании строительства или реконструкции на их базе горнодобывающего предприятия.

Разведанные месторождения по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

обеспечена возможность квалификации запасов по категориям, соответствующим группе сложности геологического строения месторождения;

вещественный состав и технологические свойства промышленных типов и сортов полезного ископаемого изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования рациональной технологии их переработки с комплексным извлечением всех полезных компонентов, имеющих промышленное значение, и определения направления использования отходов производства или оптимального варианта их складирования или захоронения;

запасы других совместно залегающих полезных ископаемых (включая породы вскрыши и подземные воды) с содержащимися в них компонентами, отнесенные на основании кондиций к балансовым, изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможных направлений использования;

гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические, экологические и другие природные условия изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения с учетом требований природоохранительного законодательства и безопасности горных работ;

достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии продуктивных тел, качестве и количестве запасов подтверждена на представительных для всего месторождения участках детализации, размер и положение которых определяются

недропользователем в каждом конкретном случае в зависимости от их геологических особенностей;

рассмотрено возможное влияние разработки месторождения на окружающую среду и даны рекомендации по предотвращению или снижению прогнозируемого уровня отрицательных экологических последствий;

подсчетные параметры кондиций установлены на основании технико-экономических расчетов, позволяющих определить масштабы и промышленную значимость месторождения с необходимой степенью достоверности.

Рациональное соотношение запасов различных категорий определяется недропользователем с учетом допустимого предпринимательского риска. Возможность полного или частичного использования запасов категории C_2 при проектировании отработки месторождений в каждом конкретном случае определяется государственной геологической экспертизой материалов подсчета запасов. Решающими факторами при этом являются особенности геологического строения продуктивных тел, их мощность и характер распределения в них полезной минерализации, оценка возможных ошибок разведки (методов, технических средств, опробования и аналитики), а также опыт разведки и разработки месторождений аналогичного типа.

Разведанные месторождения относятся к подготовленным для промышленного освоения при выполнении настоящих рекомендаций и после утверждения запасов (балансовых и забалансовых) в установленном порядке.

8. Пересчет и переутверждение запасов

70. Пересчет и переутверждение запасов в установленном порядке производится по инициативе недропользователя, а также контрольных и надзорных органов в случаях существенного изменения представлений о качестве и количестве запасов месторождения и его геолого-экономической оценке в результате дополнительных геологоразведочных и добычных работ.

По инициативе недропользователя пересчет и переутверждение запасов производится при наступлении случаев, существенно ухудшающих экономику предприятия:

существенном неподтверждении разведанных и утвержденных ранее запасов и (или) их качества;

объективном, существенном (более 20 %) и стабильном падении цены продукции при сохранении уровня себестоимости производства;

изменении требований промышленности к качеству минерального сырья;

когда общее количество балансовых запасов, списанных и намечаемых к списанию как неподтвердившихся (в процессе дополнительной разведки, эксплуатационной разведки и разработки месторождения), а также не подлежащих отработке по технико-экономическим причинам, превышает нормативы, установленные действующим положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с баланса горнодобывающих предприятий (т. е. более 20 %).

По инициативе контрольных и надзорных органов пересчет и переутверждение запасов производится при наступлении случаев, ущемляющих права недровладельца (государства) в части необоснованного уменьшения налогооблагаемой базы:

увеличении балансовых запасов, по сравнению с ранее утвержденными, более чем на 50 %;

существенном и стабильном увеличении мировых цен на продукцию предприятия (более 50 % от заложенных в обоснования кондиций);

разработке и внедрении новых технологий, существенно улучшающих экономику производства;

выявлении в сырье или вмещающих породах ценных компонентов или вредных примесей, ранее не учтенных при оценке месторождения и проектировании предприятия.

Экономические проблемы предприятия, вызванные временными причинами (геологические, технологические, гидрогеологические и горнотехнические осложнения, временное падение мировых цен продукции), решаются с помощью механизма эксплуатационных кондиций и не требуют пересчета и переутверждения запасов.

Приложение к Методическим рекомендациям
по применению Классификации запасов
месторождений и прогнозных ресурсов
твердых полезных ископаемых
(ювелирно-поделочных камней)

**Перечень основных стандартов и технических условий
на ювелирно-поделочные камни***

| | |
|---|--|
| ТУ 41-07-052–90 | Камни цветные природные в сырье |
| ТУ 41-07-11–83 | Жадеит в сырье для экспорта |
| ТУ 41-01-297–77 | Нефрит в блоках |
| ОСТ 41-01-143–79 | Минералы и горные породы для коллекций |
| Номера стандартов и технических условий приведены по состоянию на 01.01.2005 г. | |

