

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ МАГНЕЗИТА И БРУСИТА

- I. Общие положения
- II. Группировка месторождений по сложности геологического строения
- III. Требования к изученности месторождений
- IV. Требования к подсчету запасов
- V. Оценка степени изученности месторождений
- VI. Пересчет и переутверждение запасов
- VII. Заключение

Приложение. Перечень действующих ГОСТов и ТУ для магнетита и брусита

Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям магнетита и брусита (далее Инструкция) определяет основные требования к изученности и подсчету запасов месторождений магнетита и брусита, степени подготовленности их для промышленного освоения.

Инструкция разработана взамен «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям магнетита и брусита», утвержденной Госкомгеологии 8 октября 2003 г. В Инструкцию внесены основные изменения и дополнения с учетом отечественной и зарубежной практики геологоразведочных работ по оценке и разведке месторождений магнетита и брусита, подсчета их запасов, а также в соответствии с новой Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

Авторы: Панченкова Л.А., Асабаев Д.Х., Эргешев А.М., Ишниязов Ш. Я., Рахмонова Н.Б.

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Магнезит - природный карбонат магния, в природе встречается в кристаллической и скрытокристаллической (пелитоморфной) формах, имеет теоретический состав 47,62% MgO и 52,38% CO₂. Обычно содержит изоморфные примеси Fe, Ca, Mn, при увеличении их количества магнезит переходит в другие карбонаты, составляя изоморфный ряд. Если магний замещен Fe от 5 до 30%, то минерал называют брейнеритом (Mg, Fe) CO₃, более 30% - сидеритом FeCO₃. От содержания изоморфных примесей Fe, Mn, Ca и органического вещества зависит цвет магнезита, который изменяется от белого до черного. Твердость 3,5-4,5, плотность 3,0 г/см³.

В промышленности под названием «магнезит» понимается также карбонатная горная порода кристаллического или аморфного строения, состоящая в основном из минерала магнезита с примесями гидромагнезита, доломита, кальцита, талька, хлорита, глинистого и углистого вещества.

2. Брусит - природная кристаллическая гидроокись магния - Mg(OH)₂, содержит до 69% MgO. В брусите магний иногда частично замещается железом с образованием ферробрусита, марганцем - манганобрусита, изредка цинком и никелем. В брусите массовая доля Fe в пересчете на Fe₂O₃ колеблется от первых сотых долей процента до первых процентов, в ферробрусите она достигает 11%. Цвет брусита белый, зеленоватый или коричневатый, серый, желтый; манганобрусита - бурокрасный; твердость 2,5, плотность 2,4 г/см³.

Брусит является породообразующим минералом бруситов - практически мономинеральных пород, а также бруситовых мраморов - пенкатилов и предаццитов. В составе пенкатилов наряду с бруситом в подчиненном количестве присутствуют карбонаты - кальцит, доломит или магнезит; нередко наблюдаются зерна пирротина. Предацциты сложены преимущественно кальцитом, брусит содержится в подчиненном количестве. Из примесей преобладают доломит и магнезит.

3. Месторождения магнезита по условиям их образования разделяются на три промышленно-генетических типа:

- осадочно-метаморфический;
- гидротермально-метасоматический;
- инфильтрационный.

Известные месторождения брусита по генезису являются гидротермально-метасоматическими.

Осадочно - метаморфические месторождения магнезита образуются в результате регионального метаморфизма доломитов или известняков, сопровождающегося метасоматическим замещением кальция магнием. Магнезитовые месторождения этого типа в основном приурочены к осадочным отложениям верхнепротерозойского, реже - нижнепротерозойского возраста. Представлены они в большинстве

случаев крупными линзообразными или пластообразными залежами, заключенными в толщах карбонатных пород преимущественно доломитового состава. Мощность пластов и линз составляет 50-100 м, обычно колеблясь в пределах 20-30 м. Протяженность залежей по простиранию измеряется километрами (Саткинская группа - Россия, Дубровинский массив, Кошице - Словакия, Маньчжурские месторождения - КНР). Магнезит, слагающий залежи, приуроченные к верхнепротерозойским породам, как правило, отличается высокой чистотой и однородностью. Наиболее часто встречающейся загрязняющей примесью является кварц, реже доломит и кальцит. В нижнепротерозойских породах магнезиты обычно более низкого качества, сильно засорены кварцем, тальком пиррофиллитом и другими силикатами. Иногда значительная часть магнезита оталькована (Савинское, Онотское - Россия, Зинельбулакское - Узбекистан).

Гидротермально – метасоматические месторождения магнезита, образовавшиеся в результате воздействия на ультраосновные породы гидротермальных растворов, представлены залежами, приуроченными к зонам разломов в гипербазитах или к метасоматическим оторочкам в них, возникающим на контакте с жильными породами основного и кислого состава. Месторождения этого типа характеризуются обычно небольшими размерами и сложены чаще всего аморфным магнезитом (Анатолия - Турция).

Месторождения инфильтрационного типа связаны с корой выветривания массивов серпентинизированных гипербазитов. Они образуются путем химического выветривания гипербазитов под воздействием углекислых вадозных вод в нижних горизонтах коры выветривания серпентинитов.

Залежи магнезита имеют форму небольших линз, гнезд, штокверков и незначительно развиты на глубину (30-50 м). Представлены они аморфным магнезитом. Запасы этих месторождений, как правило, небольшие, их промышленное значение невелико. Типичные представители - Халиловское и Усть-Сысертское месторождения в России.

Известные месторождения брусита приурочены к экзоконтактам гранитоидных интрузий с доломитами. С удалением от контакта брусит сменяется магнезитом и доломитом. Протяженность залежей нередко измеряется несколькими сотнями, мощность - несколькими десятками метров (Кульдурское, Савкинское - Россия, Габбское - США, Покион-донгское - Сев. Корея). Внутреннее строение залежей сложное - в бруситах встречаются многочисленные прослои пород, аналогичных вмещающим, мощность которых изменяется от 0,3 до 12 м. Часто наблюдаются дайки диабазовых порфириров и бостонитов мощностью 0,5-3,0 м.

В Узбекистане в основном развиты бруситсодержащие мрамора - предацциты (Сюрената, Кумышкан в Чаткальской подзоне, Бельтау-Тасказган в горах Кульджуктау), где содержание окиси магния не превышает 20%.

По величине запасов (млн.) месторождения магнезита подразделяются на особо крупные - более 100, крупные - 50-100, средние – 30-50, мелкие - 10-30; брусита не требующего обогащения: крупные - более 10, средние - 5-10, мелкие - 2-5.

4. Добыча магнезита и брусита производится в настоящее время как открытым, так и подземным (Австрия, Чехия, Словакия) способами.

Подземным способом отрабатывается пелитоморфный магнезит коры выветривания. Сложная морфология рудных тел (жилы, штокверки) позволяет применять камерно-столбовую систему разработки с образованием камер до 60 м³.

Однако основной объем добычи природных магнезитов осуществляется открытым способом, карьерами с высотой уступа до 8-ми метров. Этому способу добычи способствует простая морфология рудных тел (пласты, линзы), обладающих большой мощностью и протяженностью и четким контактом с вмещающими породами.

Добываемое в настоящее время магнезитовое и бруситовое сырье не удовлетворяет возросшим требованиям промышленности и, как правило, требует обогащения. Обогащение проводится с целью удаления из сырья доломита, кальцита, кварца, железосодержащих минералов и др.

Для производства оксида магния (магнезии) важными и основными сырьевыми материалами являются: магнезит (карбонат магния) и брусит (гидрооксид магния) для сухого способа производства, а хлорид магния (бишофит) для мокрого способа обогащения.

Технология обогащения предусматривает переработку исходных руд дроблением, обогащением в тяжелых средах, радиометрической сепарации, промывкой, флотацией, а также глубоким обогащением с применением гидрометаллургической технологии.

Гравитационное обогащение обеспечивает содержание MgO в концентратах около 46%, а с применением флотации и обжига содержание магния повышают в обожженном продукте до 94,5%.

Вместе с этим способы механического обогащения, даже включая флотацию, не позволяют получить продукт высшего сорта с содержанием MgO более 98% (в прокаленном виде).

Для производства продукции высших сортов используются химические методы обогащения: соляно-кислотный и аммонийно-карбонатный. В последнее время внедряется метод углекислотного обогащения, высокая эффективность и экологичность которого связаны с многократным использованием реагентов. Этими методами получают концентраты с содержанием MgO 98-99%.

Брусит, являясь наиболее чистым природным магнезиальным сырьем, содержит незначительное количество вредных примесей, которые представлены доломитом, кальцитом, минералами группы серпентинита. Примеси находятся в виде точечных включений, линз, прожилков с размерами включений от 0,03-0,3 до 10 мм.

Перед поступлением на дробильно-сортировочную фабрику брусит подвергают рудоразборке с целью освобождения от крупных обломков дайковых пород, скарноидов, сланцев. Промышленность использует брусит с содержанием MgO 62-64%.

Брусит после рудоразборки поступает на помол до фракции 0,063 мм и затем на брикетирование и высокотемпературный обжиг. В настоящее время используется также термохимический способ очистки брусита от окиси кальция и производство из обожженного материала высококачественных магнезиальных клинкеров с содержанием MgO более 97%, а также методы биотехнологии, позволяющие получать из сырья с содержанием окиси магния 20-24% продукт с содержанием ее до 80-85%.

5. Магнезит в природном виде в народном хозяйстве практически не используется; имеются опыты по его применению для известкования и обогащения магнием кислых почв. Однако для этой цели используют более дешевые доломит и известняк.

В промышленности магнезит применяется в основном после предварительного обжига. При обжиге до $1000^{\circ}C$ магнезит теряет 92-94% углекислоты и превращается в окись магния, представляющую собой белую аморфную порошковатую массу, называемую каустической магнезией. При более высокой температуре обжига (до $1500-1650^{\circ}C$) удаляется полностью вся углекислота, окись магния претерпевает перестройку молекулярной структуры и превращается в спеченный инертный продукт, называемый огнеупорной магнезией или «намертво» обожженный магнезит - периклаз, обладающий кристаллическим строением.

Обжиг магнезита для получения периклаза производится в шахтных и вращающихся печах. Обжиг в шахтных печах позволяет экономить в 2-2,5 раза потребление топлива и добиваться, по сравнению с вращающимися печами, более высокой температуры обжига, что важно при получении высокоогнеупорных порошков. Отходы от обжига представлены каустическим магнезитом, образующимся из осаждающихся в пылевых камерах и мультициклонах пылеватых частиц, выносимых газовым потоком из зоны каустизации печей ($900-1200^{\circ}C$). Каустический магнезит состоит из аморфной окиси магния, в качестве примесей присутствуют как необожженный, так и обожженный при температуре выше $1000^{\circ}C$ магнезит, а также зола топлива.

При температуре $2800^{\circ}C$ в электродуговых печах окись магния плавится и образуется плавленый периклаз, отличающийся повышенной чистотой, высокой твердостью и огнеупорностью, также используемый для производства огнеупорных изделий.

Из брусита при аналогичной переработке получают более дешевый периклаз высокой чистоты.

Синтетический гидроксид магния в настоящее время производится в России мокрым способом, заключающемся во взаимодействии водных растворов хлорида магния (бишофита) и гидроксида натрия с последующим

осаждением гидрооксида магния. Наиболее важные области применения гидрооксида магния в производстве негорючих проводов и кабелей, химических реактивов, косметических средств и др.

6. Промышленное применение магнезита обусловлено сочетанием весьма благоприятных физико-химических свойств получаемой на их основе продукции: высокой огнеупорности, шлакоустойчивости, вяжущих свойств, теплоемкости, способности сохранять постоянство объема при длительном воздействии высоких температур, прочности, износоустойчивости.

Единые требования к качеству магнезита, используемого в промышленности, отсутствуют. Требования различных отраслей к данному сырью в зависимости от области его применения регламентируются соответствующими государственными стандартами и техническими условиями, утвержденными в установленном порядке.

6.1. Основной потребитель магнезита (свыше 95%) - огнеупорная промышленность, где после обжига или плавления магнезит используется для изготовления магнезитовых, хроммагнезитовых огнеупорных изделий, которые применяются для кладки мартеновских, электроплавильных и других высокотемпературных печей и для футеровки вращающихся цементных печей. Metallургический магнезитовый порошок используется для наварки подин сталеплавильных печей и в качестве полупродукта для изготовления огнеупорных изделий. Технические требования к магнезитовому порошку, применяемому в производстве огнеупоров, регламентируются ГОСТ 10360-85 и ведомственными техническими условиями.

Содержащиеся в природном магнезите примеси в процессе обжига при высоких температурах соединяются с окисью магния и образуют новые минералы. Особенно вредной примесью является окись кальция. При ее избытке в огнеупорах присутствует свободная известь, способная гидратировать с резким увеличением объема, что вызывает появление трещин и иногда полное разрушение изделий. Примесь кремнезема при малом количестве кальция приводит к образованию малостойкого при воздействии шлаков и температур свыше 1750°C форстерита. При значительном содержании кальция и отношении $\text{CaO}:\text{SiO}_2$ менее 1,87 (в молях) в изделиях образуются недостаточно огнеупорные и стойкие минералы монтичеллит и мервинит ($\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot\text{SiO}_2$ и $3\text{CaO}\cdot\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2$).

Примесь глинозема в количестве до 5-8% способствует образованию шпинельной связки, которая повышает термическую стойкость магнезитовых изделий при резких температурных перепадах без заметного снижения огнеупорных свойств. Наличие окиси железа также приводит к образованию связки, но при этом наблюдается значительное снижение огнеупорности. Глинозем и окись железа обычно присутствуют в огнеупорных изделиях на магнезитовой основе в незначительных количествах, в связи с чем их содержания не учитываются нормирующими показателями государственных стандартов и технических условий.

6.2. Второй по значению потребитель магнезита - производство вяжущих материалов, где используется каустический магнезит, качество которого нормируется ГОСТ 1216-87. Каустический магнезит в смеси с концентрированным раствором хлористого или сернокислого магния образует высокопрочный магнезиальный цемент, известный под названием «цемент Сореля», обладающий высокими вяжущими и пластическими свойствами и способностью связывать органические материалы, применяемые в производстве строительных (фибrolит, кsilолит и др.), термоизоляционных, звукоизоляционных материалов, искусственных жерновов и абразивных кругов.

6.3. В электротехнической промышленности магнезит (в виде периклаза) используется при получении керамики, применяющейся для изготовления радиодеталей, в качестве наполнителя в трубчатых электронагревателях, для получения запрессовочной массы в бытовых электронагревательных приборах и для других электротехнических целей. Качество периклаза регламентируется ГОСТ 13236-83.

6.4. Магнезит применяется также в качестве флюсующей добавки в производстве некоторых видов фарфора и фаянса, санитарной керамики.

В бумажной промышленности магнезит применяется как слабощелочной реагент (в сульфатном производстве) при варке целлюлозы, для обработки бумаги под прессами и как наполнитель пленочных покрытий бумаги.

В производстве резины - в качестве ускорителя вулканизации резины.

В пищевой промышленности используется гидрат окиси магния $Mg(OH)_2$ при рафинировании сахара.

Кроме того, магнезит нашел применение в производстве пластмасс, красок (как огнеупорный наполнитель), стеклоизделий, удобрений и в других отраслях.

Требования к качеству магнезита для каждой из указанных отраслей промышленности устанавливаются по согласованию с потребляющей организацией.

7. Брусит применяют в сыром и переработанном виде во всех отраслях национального хозяйства, использующих соединения магния.

Основная масса брусита, как и магнезита, идет на производство огнеупоров. Однако есть и такие области, которые используют, собственно, брусит. Это - применение его как слабощелочного реагента для варки целлюлозы, получения биопротекторов атомных реакторов, покрытия сварочных электродов. Применяют брусит при получении вискозы, керамических изделий, термоизоляционных материалов, стеклоизделий, синтетического каучука, изоляции электрокабелей, в гидрометаллургии уранового производства, при рафинировании сахара, как наполнитель бумаги, в качестве поделочного камня.

Специальные технические требования к качеству брусита отсутствуют, качество получаемых из него продуктов оценивается по стандартам на продукты, получаемые из магнезита.

8. При промышленной оценке месторождений магнезита и брусита следует ориентироваться на следующие данные.

Для производства огнеупоров применяется природный магнезит, содержащий не менее 42% окиси магния и не более 2,5% окиси кальция и 2% кремнезема. По проектным проработкам для той же цели пригоден после обогащения более низкосортный магнезит с содержанием окиси магния не менее 38%.

Брусит Кульдурского месторождения (Россия) при содержании не менее 63% окиси магния и не более 2% окиси кальция, 1,8% кремнезема и 1,0% окиси железа используется при производстве целлюлозы. Для производства электротехнического периклаза в настоящее время применяется более высококачественный брусит с содержанием окиси магния не менее 65% и не более 1,0% окиси кальция, 1,2% кремнезема и 0,15% окиси железа. Доказана возможность использования при благоприятных экономических условиях для производства огнеупоров брусита с содержанием не менее 60% окиси магния, не более 4,0% окиси кальция и 8,0% кремнезема.

II. ГРУППИРОВКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

9. По сложности геологического строения промышленные месторождения (участки крупных месторождений) магнезита и брусита соответствуют 2-й и 3-й группам «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

2-й группе соответствуют месторождения магнезита осадочно-метаморфического типа, представленные пластообразными и линзообразными залежами сравнительно простой формы с невыдержанным качеством полезного ископаемого (Саткинская группа месторождений, Россия); иногда наблюдается осложнение формы разрывными нарушениями и крупными дайками (Савинское). Этой же группе соответствуют месторождения магнезита, сложенные крупными штокообразными залежами с невыдержанным качеством полезного ископаемого (Тальское), а также Кульдурское месторождение брусита, представленное линзовидной залежью сложного строения, разбитой на блоки крупными тектоническими нарушениями.

3-й группе соответствуют месторождения магнезита разных генетических типов, представленные линзообразными залежами с изменчивой мощностью, осложненные раздувами и пережимами,

иногда - разрывными нарушениями или интенсивной складчатостью (Киргитейское, Ельничное, Россия); залежами штокообразной формы сложной конфигурации (Рыбинское). Качество полезного ископаемого невыдержанное, нередко наблюдается чередование магнезита, доломита и безрудные «окна».

Месторождения магнезита и брусита, соответствующие 1-й группе неизвестны; месторождения 4-й группы в настоящее время не имеют промышленного значения.

10. Принадлежность месторождения (участка) к той или иной группе устанавливается исходя из степени сложности геологического строения основных залежей полезного ископаемого, заключающих не менее 70% запасов месторождения.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

11. Для наиболее эффективного изучения месторождений необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ, строго выполнять требования к их полноте и качеству, осуществлять рациональное комплексирование методов и технических средств разведки, своевременно производить постадийную геолого-экономическую оценку результатов исследований. Изученность месторождения должна обеспечить возможность его комплексного освоения, а также решение вопросов охраны окружающей среды.

12. На выявленных перспективных месторождениях магнезита и брусита проводится предварительная и, в случае подтверждения перспектив, детальная оценка в объемах, необходимых для обоснования их промышленного значения. При наличии заказчика проводится разведка месторождения.

13. По результатам оценки и разведки месторождений, на основании технико-экономических расчетов и кондиций, подсчитываются запасы магнезита и брусита, попутных полезных ископаемых, имеющих промышленное значение, по категориям В, С₁ и С₂ в зависимости от группы сложности и степени изученности месторождений (участков). За контуром подсчета запасов оцениваются прогнозные ресурсы категории Р₁.

14. По детально оцененному или разведанному месторождению должна быть составлена топографическая основа, масштаб которой соответствовал бы его размерам, особенностям геологического строения и рельефу местности. Топографические карты и планы на месторождениях магнезита и брусита составляются обычно в масштабах 1:1000 - 1:10000.

На топографическую основу должны быть нанесены по данным инструментальной привязки все разведочные и эксплуатационные выработки

(скважины, канавы, шурфы, траншеи, карьеры и др.), а также задокументированные и опробованные естественные обнажения. Подземные горные выработки и скважины наносятся на планы по данным маркшейдерской съемки. Для скважин следует вычислить координаты точек пересечения ими кровли и подошвы пластов и линзовидных тел и с учетом зенитных и азимутальных искривлений построить проложения их стволов на плоскости планов и разрезов. Маркшейдерские планы горизонтов горных работ обычно составляются в масштабах 1:200 - 1:1000, сводные погоризонтные планы - в масштабе не мельче 1:1000.

15. По району месторождения необходимо иметь геологическую карту масштаба 1:25000-1:50000 с разрезами и стратиграфическими колонками, отвечающих требованиям инструкций к картам этого масштаба, а также графические материалы, обосновывающие комплексную оценку прогнозных ресурсов полезных ископаемых района. Карты и разрезы к ним должны отражать геологическое строение района, положение основных геологических структур, закономерности размещения всех известных месторождений и проявлений района, а также площадей, перспективных на выявление новых месторождений.

Результаты проведенных в районе геофизических исследований следует использовать при составлении геологических карт и разрезов к ним. Они должны быть вынесены при необходимости на сводные планы интерпретации геофизических аномалий в масштабе представляемых геологических карт района.

16. Геологическое строение месторождения (участка) должно быть детально изучено и отражено на геологической карте масштаба 1:1000-1:10000 (в зависимости от размеров и сложности строения месторождения), детальных геологических разрезах, погоризонтных планах, вертикальных (горизонтальных) проекциях, а при необходимости - на блок-диаграммах.

Геологические и геофизические материалы по месторождению должны давать представление о форме, условиях залегания, размерах, внутреннем строении залежей магнезита или брусита, степени их фациальной изменчивости, а также о разрывных нарушениях в степени, достаточной для обоснования подсчета запасов, и отражать местоположение перспективных участков, в пределах которых оценены прогнозные ресурсы категории Р₁.

17. Приповерхностные части залежей магнезита и брусита должны быть изучены с детальностью, позволяющей установить глубину залегания и гипсометрию кровли залежей, положение выходов тел на поверхность, глубину развития зоны физического и химического выветривания, изменение технологических свойств выветрелых магнезитов и бруситов, взаимоотношения с перекрывающими породами. С этой целью кроме изучения естественных обнажений используются расчистки, магистральные

канавы (для вскрытия основных залежей магнезита или брусита на полную мощность) и по их линиям - шурфы. В необходимых случаях бурятся мелкие скважины. При благоприятном рельефе следует пройти короткие штольни.

При сложном рельефе поверхности месторождения или кровли залежей магнезита или брусита должны быть пройдены дополнительные выработки с целью установления мощности и распределения вскрышных пород, оконтуривания крупных карстовых образований, древних размылов, изучения тектонических нарушений и т.д.

18. Разведка месторождений магнезита или брусита на глубину проводится в основном скважинами колонкового бурения. Горные выработки проходятся для изучения приповерхностных частей месторождения, отбора технологических проб, определения объемной массы и контроля данных бурения.

Методика разведки, необходимость проходки горных выработок, их типы, объемы и назначение определяются в каждом конкретном случае исходя из особенностей геологического строения месторождения.

18.1. Разведочные скважины проходятся на всю мощность полезной толщи или обоснованного технико-экономическими расчетами горизонта разработки месторождения. В последнем случае должны быть пройдены единичные (структурные) скважины с целью установления распространения полезного ископаемого до глубины возможной его разработки в будущем.

При крутом падении или большой мощности залежей глубина, углы наклона и расстояния между скважинами должны обеспечить получение перекрытого разреза по разведочной линии.

При разведке крутопадающих залежей для получения их пересечений под большими углами целесообразно применять искусственное искривление и бурение многозабойных скважин. Слои и пачки, пересеченные скважинами и вскрытые в приповерхностной части месторождения горными выработками, должны быть увязаны между собой.

Во всех скважинах глубиной более 100 м через каждые 50 м, а при чередовании в разрезе крепких и мягких пород - через 25 м следует проводить замеры азимутальных и зенитных углов стволов.

18.2. Необходимо использовать геофизические методы, которые при благоприятных условиях позволяют оконтуривать залежи магнезита и брусита (электрометрия, магнитометрия), уточнить рельеф их почвы и кровли, расчленив слагающие месторождение породы, выявить карстовые полости и зоны дробления (электроразведка и гамма-каротаж). Достоверность результатов геофизических исследований должна быть подтверждена разведочными выработками.

19. Приведенные в таблице обобщенные данные о плотности сетей разведочных выработок, применявшиеся в отдельных странах мира при разведке месторождений магнезита и брусита, могут быть при соответствующем обосновании использованы при проектировании

геологоразведочных работ, но не являются универсальными.

Для каждого месторождения необходимо на основании тщательного анализа всех имеющихся геологоразведочных материалов и данных эксплуатационных работ по данному или аналогичным месторождениям (данные об условиях залегания, форме и размерах рудных тел, их внутреннем строении, качестве сырья, установленной или предполагаемой степени изменчивости основных параметров, а также возможностей методов скважинной и рудничной геофизики) обосновать наиболее рациональную сеть разведочных выработок. В ряде случаев для этой цели могут быть использованы результаты сопоставления данных разведки и разработки аналогичных месторождений.

При разведке месторождений брусита ориентировка разведочной сети должна учитывать два преобладающих направления изменчивости: по мощности слоистой толщи и вкрест контакта с главным интрузивом.

Обобщенные данные о плотности сетей разведочных выработок, применявшиеся при разведке месторождений магнезита и брусита

Группа месторождений	Тип месторождений	Расстояние между разведочными выработками (в м) для категорий запасов			
		В		С ₁	
		по простиранию	по падению	по простиранию	по падению
2-я	Пластообразные и линзообразные залежи сравнительно простой формы с невыдержанным качеством полезного ископаемого; залегание часто осложнено разрывными и складчатыми нарушениями, интрузивными телами. Крупные штокообразные залежи изменчивой формы с невыдержанным качеством полезного ископаемого	50-100	25-50	100-200	50-100
3-я	Средние и мелкие пластообразные и линзообразные залежи очень сложного строения (с раздувами, пережимами и ответвлениями) и мелкие штокообразные залежи изменчивой формы с невыдержанным качеством полезного ископаемого, сильно осложненные тектоническими нарушениями и развитием карста	-	-	25-50	25-50

20. Данные о плотности разведочной сети для запасов категории С₂ отсутствуют. Ориентировочно расстояние между разведочными выработками по простиранию на месторождениях 2-й группы может быть принято 200-400 м, 3-й группы - 50-100 м, по падению 50-100 м.

Участки и горизонты месторождения, намеченные к первоочередной отработке, должны быть разведаны наиболее детально. Запасы месторождений 2-й группы должны быть разведаны преимущественно по категории В, а на месторождениях 3-й группы - по категории С₁. В пределах этих участков на месторождениях 3-й группы следует на одном-двух профилях целесообразно произвести сгущение разведочных выработок для уточнения пространственного положения залежей и выделения промышленных (технологических) типов (сортов) магнезита и брусита, внутренних некондиционных участков, карстовых полостей, разрывных нарушений.

В тех случаях, когда участки первоочередной отработки не характерны для всего месторождения по особенностям его геологического строения, качеству полезного ископаемого и горно-геологическим условиям, должны быть детально изучены также участки, удовлетворяющие этим требованиям. 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.

21. Применяемая технология бурения должна обеспечить линейный выход керна при пересечении тел полезного ископаемого не менее 90%. Достоверность определения выхода керна необходимо систематически контролировать. В том случае, если полезная толща представлена несколькими слоями различного состава, следует определять выход керна для каждого слоя. При низком выходе керна или его избирательном истирании следует принимать меры, обеспечивающие получение представительного материала (бурение без промывки, укороченными рейсами и т.д.).

22. Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении эксплуатационные выработки и естественные обнажения документируются по типовым формам, приведенным в «Методических рекомендациях по полевой геологической документации естественных обнажений и горных выработок», «Методических рекомендациях по геологической документации буровых скважин».

Полнота и качество первичной документации скважин и горных выработок, соответствие ее геологическим особенностям месторождения, правильность составления зарисовок, описания горных выработок и керна (путем сличения их с натурой), а также соответствие сводных геологических материалов первичной документации должны систематически контролироваться на достаточно представительном объеме материала в установленном порядке компетентными комиссиями. Результаты проверки оформляются актом.

23. Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении

эксплуатационные выработки, вскрывшие полезное ископаемое, а также естественные обнажения должны быть опробованы в соответствии с «Методическими рекомендациями по опробованию горных выработок и буровых скважин».

Способ опробования, сечение борозды и длина опробуемых интервалов, начальная масса и количество отбираемых проб, расстояния между ними определяются с учетом размеров залежей магнезита и брусита, условий их залегания, морфологии и внутреннего строения, степени изменчивости качества полезного ископаемого, вещественного состава и распределения отдельных типов и сортов полезного ископаемого, а также характером исследований, на которые они отбираются.

Пробы для изучения химического состава полезного ископаемого необходимо отбирать послойно, отдельно по литологическим разновидностям полезного ископаемого и породным прослоям. При невозможности селективной отработки породных прослоев они включаются в состав пробы. Обычно для магнезита и брусита опробование производится секциями в 1-2 м, при однородном строении полезной толщи и выдержанном качестве сырья - 3-4 м. В стадию разведки на месторождениях, особенно разрабатываемых, строение и состав полезной толщи, которых в достаточной степени известны, величину опробуемых интервалов целесообразно увеличить, но не более чем до половины принятой высоты уступа карьера.

23.1. В скважинах непрерывно опробуются все литологические разновидности магнезита и брусита и разновидности вмещающих пород, которые могут представлять интерес как попутное полезное ископаемое. Интервалы с разным выходом керна опробуются отдельно. Из плотных пород в пробу, как правило, отбирается половина керна, расколотого вдоль оси. При малом диаметре скважин и из рыхлых разностей пород в пробу поступает весь материал, полученный при бурении, который в дальнейшем сокращается до необходимой при исследовании массы. Часть материала от сокращения оставляют как дубликат пробы.

23.2. Опробование в разведочных горных выработках (шурфах, штольнях, канавах, траншеях) и естественных обнажениях производится бороздовым способом на всю вскрытую мощность полезной толщи. Сечение борозд принимается в зависимости от степени однородности полезной толщи и обычно составляет 3х5 или 5х10 см.

23.3. Надежность принятого способа опробования должна быть проконтролирована наиболее представительными его способами. Бороздовый и задирковый способы опробования контролируются валовым, а также данными, полученными при исследовании технологических проб, результатами эксплуатационного опробования и данными разработки.

С целью обеспечения достоверности опробования следует систематически проводить контрольное опробование отдельных интервалов, особенно в тех участках, где отмечается несоответствие между геологической документацией и результатами опробования.

23.4. Обработка и сокращение проб, отобранных для изучения

химического состава полезных ископаемых, производится по схеме, разработанной для каждого месторождения. Величина коэффициента K принимается обычно равной 0,05 при однородном и 0,1 при неоднородном качестве магнезитов или при содержаниях в них вредных примесей, близких к предельным по требованиям стандартов, технических условий или по кондициям. Опыт разведки бруситов недостаточен для обоснованных рекомендаций по выбору оптимальной величины коэффициента K .

Правильность принятой схемы обработки проб и коэффициента K должна быть подтверждена экспериментальными работами или проверенными данными по аналогичным месторождениям.

Обработку проб следует вести способами, исключаящими избирательные потери полезного минерала (магнезита или брусита) или вмещающих его пород.

Необходимо систематически контролировать качество обработки проб, проверяя при этом правильность выбора схемы обработки проб и принятую величину коэффициента K , а также возможность обогащения или разубоживания проб в процессе обработки (за счет загрязнения материала пробы в дробильных аппаратах, ситах и т.д.).

24. Химический состав магнезита и брусита должен быть изучен с полнотой, обеспечивающей возможность оценки качества полезного ископаемого. Перечень определяемых компонентов в каждом конкретном случае устанавливается с учетом требований производства, для которого разведывается магнезит и брусит, или соответствующих стандартов.

Химический состав магнезита и брусита определяется на основании анализов проб химическими, спектральными и другими методами, предусмотренными государственными стандартами или утвержденными Научным советом по аналитическим методам Мингеологии.

24.1. В послойных (секционных) пробах должны быть определены содержания MgO , CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , P_2O_5 , SO_3 , H_2O , CO_2 и потери при прокаливании (ппп). На начальных стадиях изучения месторождения следует определить в полезном ископаемом содержания TiO_2 , Sr и Ba .

На стадии разведки комплекс испытаний рядовых проб с целью сокращения времени и средств на их проведение может быть уменьшен. Все отобранные пробы на этой стадии анализируются с определением содержания MgO , CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 и пп. При разведке месторождений брусита, кроме перечисленных выше компонентов, определяется гигроскопическая влажность. По групповым пробам, составленным путем объединения навесок из материала дубликатов рядовых проб с одинаковой степенью измельчения, характеризующих определенные типы и сорта сырья, дополнительно определяется содержание FeO , MnO , K_2O , Na_2O , CO_2 и SO_3 . Массы этих навесок должны быть пропорциональны длине соответствующих им интервалов опробования.

При большой мощности залежей магнезита и брусита и однородном их строении длину интервалов, характеризующихся каждой групповой пробой,

целесообразно устанавливать равной высоте уступа карьера или ее половине. Порядок объединения навесок, общее число групповых проб, а также перечень определяемых в них компонентов должны в каждом конкретном случае обосновываться исходя из особенностей месторождения и требований промышленности.

При намечаемом обогащении магнезита в групповых пробах следует также определить содержание попутных компонентов, накапливающихся в хвостах обогащения.

25. Качество аналитических работ необходимо систематически контролировать.

Геологический контроль анализов проб (внутренний, внешний и арбитражный) осуществляется геологическим персоналом и производится независимо от лабораторного контроля.

25.1. Внутренний контроль производится для определения величин случайных погрешностей и осуществляется путем анализа зашифрованных дубликатов аналитических проб в той же лаборатории, которая выполняла основные анализы.

Внешний контроль проводится для оценки величин систематических расхождений между результатами, полученными в основной лаборатории и в контролирующей, утвержденной Мингеологией или организацией проводящей геологоразведочные работы. На внешний контроль направляются дубликаты проб, прошедших внутренний контроль.

Необходимо, чтобы пробы, направляемые на внутренний и внешний контроль, характеризовали все разновидности полезного ископаемого и классы содержаний.

25.2. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить представительность выборки по каждому классу содержаний и периоду геологоразведочных работ.

При выделении классов следует учитывать требования кондиций для подсчета запасов и государственных стандартов.

При большом числе анализируемых проб (свыше 2000 в год) на контрольные анализы направляют 3-5% от их общего количества. При меньшем числе проб по каждому выделенному классу содержаний должно быть выполнено не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период.

25.3. Обработка результатов внешнего и внутреннего контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (квартал, полугодие, год), для которых число контрольных анализов является статистически достаточным для получения надежных выводов. При выполнении основных анализов разными лабораториями обработка результатов осуществляется отдельно.

25.4. Арбитражный контроль проводится только при выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лаборатории, которые

вызывают необходимость введения поправочных коэффициентов или влияют на достоверность оконтуривания рудных тел и выделенных промышленных (технологических) типов. Этот контроль выполняется в лаборатории, утвержденной Мингеологией. На арбитражный контроль направляются дубликаты рядовых проб (в исключительных случаях - остатки аналитических проб), по которым имеются результаты внешнего контроля.

Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины, разработать мероприятия по их устранению, а также решить вопрос о необходимости повторного анализа всех проб данного класса и периода работы основной лаборатории или о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента.

Без проведения арбитражного контроля введение поправочных коэффициентов не допускается.

26. Вещественный состав природных разновидностей и промышленных типов магнезита и брусита, их физические свойства, текстурно-структурные особенности должны быть изучены с применением минералогическо-петрографических, физических, химических и других видов анализов.

В процессе минералогических исследований следует составить баланс распределения компонентов, имеющих промышленное значение, и вредных примесей по минеральным формам.

27. В результате изучения химического и минерального состава, физических свойств и текстурно-структурных особенностей должны быть установлены природные разновидности магнезита и брусита и предварительно выделены промышленные (технологические) типы, требующие селективной добычи и раздельной переработки.

Окончательное выделение промышленных (технологических) типов магнезита и брусита производится по результатам технологического изучения выявленных на месторождении природных разновидностей.

28. Технологические свойства полезного ископаемого, как правило, изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях на лабораторных, укрупненно-лабораторных и промышленных пробах. При имеющемся опыте переработки магнезита и брусита аналогичного качества в промышленных условиях допускается использование аналогии, подтвержденной результатами лабораторных исследований.

Для новых типов сырья, опыт переработки которых в промышленном масштабе отсутствует, технологические исследования производятся по специальной программе, согласованной с проектирующей организацией и предприятием-потребителем.

28.1. Для новых месторождений магнезита и брусита необходимо

изготовить конечный продукт (изделие) и испытать его в работе; в остальных случаях такое испытание производится только по требованию проектирующей организации.

В тех случаях, когда магнезит по своему качеству в естественном виде не удовлетворяет требованиям промышленности, должны быть произведены исследования по его обогащению. При этом оценивается промышленное значение содержащихся в нем попутных компонентов в соответствии с «Положением о порядке изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых» (протокол ГКЗ №18 от 18.08.2018г).

Лабораторные технологические исследования брусита в связи с небольшим опытом его промышленного применения должны проводиться на достаточно большом количестве проб, характеризующих все имеющиеся его природные разновидности, и для всех возможных направлений использования брусита в национальном хозяйстве. Полупромышленные испытания проводятся при наличии конкретного потребителя с учетом геологических особенностей месторождения, намечаемой области его использования и технологии переработки.

28.2. На лабораторных пробах должны быть изучены технологические свойства всех предварительно выделенных промышленных (технологических) типов магнезита и брусита. В целях повышения достоверности технологических исследований, разделения полезного ископаемого на технологические сорта и их предварительного оконтуривания целесообразно проводить геолого-технологическое картирование месторождений.

Укрупненно-лабораторные и полупромышленные исследования осуществляются для проверки и уточнения технологических схем и показателей переработки руд, определенных на лабораторных пробах.

28.3. Технологические пробы должны быть представительными, т.е. отвечать по химическому и минеральному составу, текстурно-структурным особенностям, физическим и другим свойствам среднему составу магнезита или брусита данного промышленного (технологического) типа.

При отборе проб необходимо учитывать изменчивость качества полезного ископаемого по простиранию и на глубину с тем, чтобы обеспечить полноту характеристики технологических свойств полезного ископаемого на всей площади его распространения.

28.4. В результате исследований технологические свойства сырья должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных достаточных для проектирования технологических схем переработки, с комплексным извлечением содержащихся в нем компонентов, имеющих промышленное значение.

29. Определение объемной массы необходимо производить для каждого типа магнезита и брусита, имеющегося на месторождении,

лабораторным путем или методом выемки целика. Лабораторное определение объемной массы осуществляется на образцах керна, отбираемых в количестве не менее 10 от каждой разновидности пород. Размеры целиков зависят от строения полезной толщи и обычно колеблются от 1 до 3 м³. Определение объемной массы пород может производиться также по данным плотностного гамма-гамма-каротажа (ГГК-П) при наличии необходимого объема заверочных работ.

Определение влажности обязательно для всех разновидностей полезного ископаемого и осуществляется одновременно с определением объемной массы на том же материале. Влажность пористых и влагоемких разновидностей должна определяться не только для различных их типов, но и для отдельных участков и горизонтов месторождения.

30. Гидрогеологическими исследованиями должны быть изучены основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения, выявлены наиболее обводненные участки и зоны. По каждому водоносному горизонту 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 и разработки водопонижительных и дренажных мероприятий. Должны быть изучены химический состав и бактериологическое состояние вод, участвующих в обводнении месторождения, их агрессивность по отношению к бетону, металлам, полимерам, содержание в них полезных компонентов и вредных примесей; оценена возможность использования этих вод для водоснабжения или извлечения из них ценных компонентов, а также влияние их дренажа на действующие в районе месторождения водозаборы.

31. Инженерно-геологическими исследованиями должны быть изучены физико-механические свойства магнезита и брусита, вмещающих и перекрывающих пород, определяющие характеристику прочностных свойств в естественном и водонасыщенном состояниях; литологический и минеральный состав пород, их трещиноватость, слоистость и сланцеватость, физические свойства пород в зоне выветривания, а также возможность возникновения оползней, селей, лавин и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождения.

Наиболее детально следует изучить физико-механические свойства пород, определяющих устойчивость бортов карьеров при открытой разработке, оценить влияние состава пород на здоровье человека. Объем и методика этих исследований определяются конкретными геологическими и горно-геологическими особенностями месторождения.

32. При наличии в районе разрабатываемых месторождений, расположенных в аналогичных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях, для характеристики разведываемого месторождения следует использовать данные о степени обводненности и инженерно-геологических условиях горных выработок, а также о применяемых мероприятиях по их осушению.

33. Гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения (участка).

Должна быть дана оценка возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущего предприятия по добыче полезного ископаемого и переработке минерального сырья, а также рекомендации по проведению в последующем специальных изыскательских работ.

34. Должно быть указано местоположение площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород; даны рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращению загрязнения окружающей среды и рекультивации земель. Для решения вопросов, связанных с рекультивацией земель, следует определить мощность почвенно-растительного слоя, привести данные по агрохимическим исследованиям, токсичности пород вскрыши и возможности образования на них растительного покрова.

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

35. Полезному ископаемому должна быть дана радиационно-гигиеническая оценка. При установлении повышенной радиоактивности пород необходимо произвести их разделение на классы по концентрации радионуклидов в соответствии с Санитарными нормами и правилами радиационной безопасности” (СанПиН №0193-06), утвержденными Главным государственным санитарным врачом 5 января 2006 года и “Методическими указаниями по радиационно-гигиенической оценке нерудного сырья при производстве геологоразведочных работ”, согласованных с Главным государственным санитарным врачом Республики Узбекистан.

36. 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 «Положением о порядке изучения попутных полезных ископаемых

и попутных полезных компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых» (протокол №18).

IV. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСЧЕТУ ЗАПАСОВ

37. Запасы твердых полезных ископаемых по значимости подразделяются на геологические запасы и эксплуатационные запасы.

Геологические запасы твердых полезных ископаемых представляют собой концентрации (скопления) полезных компонентов (полезных ископаемых) или руды в земной коре и на ее поверхности, достоверность изучения которых, количество, качество, формы и условия залегания дают основание предполагать реальную возможность их промышленного освоения.

Геологические запасы соответствуют в системе CRIRSCO минеральным ресурсам.

Эксплуатационные запасы магнезита и брусита подсчитываются и квалифицируются по категориям A_2 и A_1 в соответствии с требованиями разделов I и V Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

Эксплуатационные запасы соответствуют в системе CRIRSCO запасам.

Подсчет запасов магнезита и брусита производится в соответствии с требованиями разделов I, II, III «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

38. При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику месторождений магнезита и брусита.

38.1. Запасы категории В подсчитываются на вновь разведанных месторождениях 2-й группы в контурах разведочных выработок, а на месторождениях 3-й группы - в контурах горно-эксплуатационных выработок, по которым по достаточному числу пересечений надежно определены мощности залежей магнезита или брусита, их качество, пространственное положение крупных разрывных тектонических нарушений.

Промышленные (технологические) типы магнезита и брусита, внутренние некондиционные участки и зоны развития карста должны быть по возможности оконтурены; допускается их статистический учет. Соотношение сортов магнезита и брусита определяется статистически.

38.2. Запасы категории C_1 подсчитываются в контуре горных выработок и скважин, а также в зоне геологически обоснованной экстраполяции. Ширина зоны экстраполяции не должна превышать половины расстояния между выработками, принятого для запасов категории C_1 . Возможность экстраполяции необходимо подтвердить данными по более разведанным телам того же морфогенетического типа.

Должны быть определены изменчивость мощности и качества магнезита и брусита, соотношение выделенных промышленных (технологических) типов и сортов, внутренних некондиционных участков, установлено содержание вредных примесей.

39. Ширина зоны экстраполяции в каждом конкретном случае для категорий запасов должна быть обоснована фактическими материалами. Не допускается экстраполяция в направлении зон тектонических нарушений, повышенной трещиноватости, выклинивания и расщепления залежей, ухудшения качества магнезита и брусита и горногеологических условий их разработки. Возможность и величина экстраполяции в сторону уменьшения мощности должна быть доказана выявленной закономерностью ее изменения.

40. Запасы магнезита и брусита подсчитываются отдельно по выделенным промышленным (технологическим) типам и сортам магнезита или брусита с выделением запасов в контуре карьера, принятых в ТЭО разведочных кондиций. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготовленные и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целиках горно-капитальных и горно-подготовительных выработок запасы полезных ископаемых подсчитываются отдельно с подразделением по категориям в соответствии со степенью изученности.

41. Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если технико-экономическими расчетами 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 запасов к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических и горнотехнических).

42. Запасы, заключенные в охранных целиках крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов, заповедников, памятников природы, истории и культуры не подсчитываются. Запасы, находящиеся в охранных целиках капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, относятся к балансовым, забалансовым или исключаются из подсчета в соответствии с технико-экономическими расчетами, в которых учитываются затраты на перенос сооружений.

43. На месторождениях магнезита и брусита должна быть дана оценка общих запасов в границах месторождения и прогнозных ресурсов категории Р₁.

44. При подсчете запасов и отнесении их к той или иной категории на

разрабатываемых месторождениях должны учитываться фактические данные о морфологии, условиях залегания, внутреннем строении, мощности и качестве полезного ископаемого, полученные в результате разработки. Необходимо производить сопоставление данных разведки и разработки по запасам, подсчетным параметрам и особенностям геологического строения месторождения.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры утвержденных ГКЗ и погашенных запасов, площадей прироста; данные о запасах погашенных (в том числе добытых) и числящихся на государственном балансе (в том числе - об остатках запасов, утвержденных ГКЗ), представлены таблицы движения запасов по отдельным залежам и месторождению в целом. Результаты сопоставления следует иллюстрировать соответствующей графикой, отражающей изменение представлений об условиях залегания и внутреннем строении залежей магнезита и брусита.

При анализе результатов сопоставления необходимо оценить достоверность данных эксплуатации, установить изменения отдельных подсчетных параметров (площадей подсчета запасов, мощностей залежей, качественных показателей, объемной массы и т.д.), рассмотреть соответствие принятой методики разведки и подсчета запасов конкретным особенностям геологического строения месторождения, изменчивости и ее влияния на достоверность определения подсчетных параметров и качества сырья.

По месторождениям, на которых выявилось неподтверждение запасов или содержания или качества полезного ископаемого, сопоставление данных разведки и разработки, а также анализ причин расхождения должны производиться совместно организациями, разведывавшими и разрабатывающими месторождение.

45. В современной практике подсчет запасов каолинов осуществляется, в основном с применением программных обеспечений CorelDraw, Micromine и MapInfo для определения площадей на разрезах.

46. Эксплуатационные запасы каолинов с квалификацией их по категориям А₂ и А₁ подсчитывается в соответствии с разделами I и V Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

47. Подсчет запасов попутных полезных ископаемых и компонентов на месторождениях слюды производится в соответствии с «Положением о порядке изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов в месторождениях твердых полезных ископаемых» (протокол ГКЗ №28 от 18.08.2018г.).

48. Подсчет запасов оформляется в соответствии с «Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную

комиссию по запасам полезных ископаемых при Мингеологии Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам материалов по подсчету запасов неметаллических полезных ископаемых».

V. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

49. По степени изученности месторождения гипса (ангидрита) могут быть отнесены к группе оцененных или разведанных в соответствии с требованиями раздела V «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

49. Разведанные месторождения (участки) считаются подготовленными для промышленного освоения при соблюдении следующих условий:

а) Запасы основных и совместно с ними залегающих ископаемых, а также содержащихся в них попутных полезных компонентов, имеющих промышленное значение, утверждены в установленном порядке ГКЗ Республики Узбекистан;

б) Соотношение (в %) балансовых запасов полезных ископаемых различных категорий определяется технико-экономическими расчетами; при этом количество запасов категорий В+С₁ должно обеспечивать деятельность горнодобывающего предприятия на экономически обоснованный срок окупаемости капитальных вложений.

Допускается вовлечение горнодобывающим предприятием в отработку мелких по запасам месторождений полезных ископаемых на основании только запасов категории С₂, если капитальные вложения на их освоение сопоставимы с затратами на геологоразведочные работы для перевода запасов в более высокие категории. Запасы утверждаются ГКЗ по согласованию с недропользователем.

На разрабатываемых месторождениях (участках) соотношение категорий балансовых запасов, принимаемое при проектировании реконструкции предприятия по добыче полезных ископаемых или дальнейшего развития горно-эксплуатационных работ, устанавливается соответствующим горнодобывающим ведомством с учетом опыта разведки месторождения.

50. На подготовленных к промышленному освоению месторождениях магнезита и брусита (независимо от их группы и категории запасов) вещественный состав и технологические свойства руд должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки с комплексным извлечением содержащихся в рудах компонентов, имеющих промышленное значение, а гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие природные условия - с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения.

На месторождениях магнезита и брусита должны быть решены вопросы источников энергоснабжения, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущего предприятия по добыче и переработке минерального сырья; размещения отходов основного производства;

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

подсчетные параметры разведочных кондиций установлены на основании детальных технико-экономических расчетов, позволяющих достоверно определить масштабы и экономическую рентабельность освоения месторождения;

для подсчета эксплуатационных запасов потери и разубоживание руд при добыче обоснованы расчетами, запасы квалифицируются по категориям A_2 и A_1 .

разведанные месторождения относятся к подготовленным для промышленного освоения после утверждения запасов ГКЗ (ТКЗ).

51. В процессе оценки и разведки месторождений магнезита и брусита допускается проведение в установленном порядке пробной добычи с целью выбора рациональной технологии переработки минерального сырья.

VI. ПЕРЕСЧЕТ И ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ ЗАПАСОВ

52. Пересчет и переутверждение запасов магнезита и брусита производится в установленном порядке в случаях существенных изменений представлений о количестве и качестве запасов месторождения и его геолого-экономической оценке в результате дополнительных геологоразведочных и добычных работ, цены выпускаемой продукции и других причин.

На разрабатываемых месторождениях магнезита и брусита пересчет и переутверждение запасов производится при наступлении случаев, существенно ухудшающих экономику предприятия:

- объективном, существенном (более 20%) и стабильном падении цены продукции при сохранении уровня себестоимости производства;
- неподтверждения разработки или утраты в процессе промышленной ценности балансовых запасов более 20%.

В случае неподтверждения ранее разведанных и утвержденных геологических запасов магнезита и брусита необходимо провести детальное сопоставление данных разведки и разработки месторождения (участка) и произвести пересчет оставшихся запасов с учетом выявленных неподтверждений без изменения принятых для подсчета запасов разведочных кондиций.

В целях улучшения экономики предприятия при падении цены

выпускаемой продукции запасы месторождения (участка) пересчитываются с применением новых технико-экономически обоснованных разведочных кондиций.

Пересчет и переутверждение запасов месторождения производится также в случаях:

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

Экономические проблемы предприятия, вызванные временными причинами (геологические, горнотехнические осложнения, временное падение цен на продукцию), решаются с помощью механизма эксплуатационных кондиций в соответствии с «Положением о порядке применения эксплуатационных кондиций для пересчета запасов полезных ископаемых», утвержденных Кабинетом Министров Республики Узбекистан 13 августа 2014 г. № 228.

Запасы пересчитываются по отдельным участкам (горизонтам) месторождения без пересчета и переутверждения запасов месторождения в целом.

VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

53. С введением в действие настоящей Инструкции утрачивает силу «Инструкция по применению классификации к месторождениям магнезита и брусита», утвержденная Государственным комитетом Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам 8 октября 2003 г.

**Приложение. Перечень основных стандартов и технических условий
на магнезит и продукты его переработки**

№ стандартов и технических условий	Наименование	Условия получения и области использования, на которые распространены требования
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ГОСТ 1216-87	Порошок магнезитовый каустический	Получается путем улавливания пыли, образующейся при производстве спеченого магнезита или специальным обжигом. Применяется в качестве химического продукта различного назначения и в качестве вяжущего вещества
ГОСТ 10360-85	Порошок магнезитовый для производства сводовых магнезито-хромитовых изделий	Получается путем высокотемпературного обжига сырого магнезита во вращающихся печах. Используется для изготовления магнезито-хромитовых содовых изделий
ГОСТ 13236-83	Периклаз электротехнический	Используется в качестве наполнителя в трубчатых электронагревателях
ТУ 14-8-16-71	Порошок магнезитовый для литейных форм	получается путем высокотемпературного обжига сырого магнезита во вращающихся печах с последующим измельчением, рассевом и вылеживанием (гидрацией). Применяется в качестве формовочного материала для производства фасонного литья
ТУ 14-8-60-72	Смесь хроммагнезитовая (хромит-периклазовая)	Используется для воздушнотвердеющих бетонов для футеровки желобов и других элементов мартеновских печей
ТУ 14-8-64-73	Магнезит сырой дробленый Саткинской группы месторождений	Предназначается для производства спеченных магнезитовых порошков
ТУ 14-8-355-80	Заполнители хромитовые и порошок магнезитовый тонкомолотый (периклазовый цемент) для огнеупорных бетонов и мергелей	Применяются в сталеплавильных агрегатах
ТУ 14-8-115-74	Порошок магнезитовый спеченный, молотый для подина мартеновских печей	Используется для набивки новых подин мартеновских печей, а также для ремонта подина мартеновских печей и заправки этих печей
ТУ 14-8-135-74	Смесь магнезиально-железистая для высокоогнеупорного раствора	Получается при совместном помоле магнезитового (периклазового) порошка и чугушной стружки. Применяется в качестве основной части раствора, предназначенного для связывания магнезито-хромитовых изделий в кладке металлургических агрегатов
ТУ 14-8-147-75	Мертель магнезитовый (периклазовый) магнезит-хромитовый	Предназначается для кладки магнезито-хромитовых и хроммагнезитовых изделий в установках внепечного вакуумирования стали
ТУ 14-8-149-75	Порошок из плавленного магнезита для индукционных печей	Получается путем измельчения плавленного кускового магнезита. Используется для изготовления тиглей индукционных печей

1	2	3
ТУ 14-8-155-75	Магнезит (периклаз) плавленный кусковой	Получается путем плавки в электродуговых печах спеченого магнезитового порошка. Используется для производства набивных масс и изделий керамическим способом
ТУ 14-8-204-76	Порошок магнезитовый (периклазовый) обмасленный заправочный	Получается путем обработки обожженного магнезитового порошка минеральными маслами. Используется для заправки и ремонта футеровки мартеновских и электродуговых печей.
ТУ 14-8-209-76	Порошки магнезитовые (периклазовые) спеченые	Получают путем высокотемпературного обжига природного магнезита или каустической магнезитовой пыли. Используют для наварки, ремонта и заправки подин мартеновских и сталеплавильных печей, для производства периклазосодержащих изделий.
ТУ 8-14-227-77	Порошок магнезитовый (периклазовый) для высокотемпературного мертеля	Используется для производства высокотемпературного мертеля
ТУ 14-8-234-77	Порошки магнезитовые плавленные для плит шибберного затвора	Используются для изготовления плит шибберного затвора бесстопорной разливки стали
ТУ 14-8-244-77	Порошок магнезитовый (периклазовый), спеченый для производства плотных периклазо-хромитовых сводовых изделий	Получается путем высокотемпературного обжига природного магнезита и используется для производства плотных периклазо-хромитовых сводовых изделий
ТУ 14-8-251-77	Массы набивные высокоогнеупорные магнезитовые (периклазовые) и магнезито-хромитовые (периклазо-хромитовые) для установок внепечного вакуумирования стали	Предназначается для получения монолитной футеровки днища камеры в установках внепечного вакуумирования стали и для промежуточных ремонтов футеровки камеры и днища
ТУ 6-09-3023-79	Магний окись осажденная	
ГОСТ 1216-87	Порошки магнезитовые каустические	