

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

Тальк и пирофиллит

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. Тальк и пиррофиллит.

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 (талька и пиррофиллита) (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, N 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. Методические рекомендации направлены на оказание практической помощи недропользователям и организациям, осуществляющим подготовку материалов по подсчету запасов полезных ископаемых и представляющих их на государственную экспертизу.

3. **Т а л ь к** представляет собой гидросиликат магнезия. Теоретический состав его отвечает формуле $Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2$; химический состав следующий (%): SiO_2 – 63,5; MgO – 31,7; H_2O – 4,8. В отдельных разновидностях талька Mg частично замещен Al (до 2 %), Fe, Mn, а Si – Al. В нем могут также присутствовать примеси никеля, титана, хрома, лития, натрия, калия и др. Тальк обычно образует агрегаты, состоящие из листочков или чешуек, кристаллы его таблитчатые, иногда волокнистые.

Цвет чистого талька преимущественно белый или серый, примеси оксидов железа, а также никеля окрашивают его в зеленоватые и бурые цвета; в зоне выветривания он иногда приобретает желтоватые, бурые или красноватые оттенки.

Огнеупорность талька высокая – около 1500 °С. Тальк при длительной обработке разлагается горячей серной, соляной и азотной кислотами, а при нормальной температуре – только фтористоводородной кислотой.

4. **П и р о ф и л л и т** представляет собой гидросиликат алюминия– $Al_2[Si_4O_{10}](OH)_2$ и имеет следующий химический состав (в %): Al_2O_3 –28,3; SiO_2 – 66,7; H_2O – 5. В отдельных разновидностях пиррофиллита Al может быть изоморфно замещен Mg (до 9 %) и Fe (до 5 %), в незначительном количестве присутствуют примеси кальция, титана, натрия, калия и др.

Кристаллы пиррофиллита таблитчатые, пластинчатые, игольчатые; агрегаты – чешуйчатые и радиально-лучистые. Цвет пиррофиллита белый с желтоватым или зеленоватым оттенком. Огнеупорность его достигает 1800 °С, механическая прочность – около 420 кгс/см². В серной кислоте разлагается при сильном нагревании, с соляной и азотной кислотами не реагирует.

5. Тальк и пиррофиллит близки по своим физическим, технологическим и техническим свойствам. Белый цвет в сыром и обожженном состоянии, способность хорошо обрабатываться и легко измельчаться в тонкий порошок, скользкость, жирность, мягкость, прилипаемость, диэлектрические свойства, малая теплопроводность, химическая стойкость, способность удерживать на своей поверхности некоторые активные химические вещества, высокая огнеупорность – все это позволяет применять их во многих отраслях

народного хозяйства.

6. В зависимости от содержания талька выделяются талькиты (свыше 75 % талька) и тальковые камни (35–75 % талька), среди которых преобладают талькомагнезитовые камни.

В талькитах, помимо талька, обычно присутствуют хлорит, серпентин, кальцит, кварц, оксиды железа и другие минералы, общее количество которых не превышает 25 %. По химическому составу среди талькитов выделяют маложелезистые (менее 2,75 % Fe_2O_3) и железистые разновидности. Талькиты характеризуются большой стойкостью против действия кислот и щелочей и огнеупорностью порядка 1490–1510 °С.

В талькомагнезитовых камнях, кроме талька, присутствуют магнезит (обычно брейнерит), серпентин, хлорит и другие минералы, причем содержание магнезита изменяется от 33 до 42 %. Талькомагнезитовые камни характеризуются огнеупорностью порядка 1400–1500 °С.

Пирофиллитовые породы представляют практический интерес при содержании пирофиллита более 50 %. Крупные промышленные мономинеральные скопления, содержащие пирофиллита более 90 %, встречаются сравнительно редко.

Одним из основных компонентов пирофиллитовых пород кроме пирофиллита, содержание которого колеблется в широких пределах (50–95 %), является кварц (5–50 %); в качестве примесей присутствуют каолин, алунит, серицит, полевой шпат и другие минералы. Пирофиллитовые породы характеризуются высокой (1700–1800 °С) огнеупорностью.

7. Месторождения талька и пирофиллита относятся к эндогенному типу.

8. Месторождения образуются при постмагматических процессах путем преобразования различных пород под воздействием гидротермальных растворов в талькиты и пирофиллиты.

В зависимости от состава материнских пород выделяются два типа месторождений талька: апокарбонатные, связанные с магнезиальными карбонатными породами (доломитами, магнезитами) и продуктами их метаморфизма и апогипербазитовые, связанные с ультраосновными породами (перидотитами, дунитами, пироксенитами) и продуктами их метаморфизма (серпентинитами и др.). Месторождения талькового камня представлены апогипербазитовым типом.

На месторождениях апокарбонатного типа качество талькита обычно высокое, что нередко позволяет использовать его без обогащения. Наибольшую промышленную ценность имеют месторождения безжелезистого талькита апокарбонатного типа, связанные с комплексом магнезиально-доломитовых пород.

Талькиты апогипербазитового типа характеризуются повышенным содержанием вредных примесей (оксидов железа, алюминия, никеля, кобальта и др.), что в ряде случаев обуславливает необходимость обогащения.

На некоторых месторождениях талька апокарбонатного типа (Алгуйское, Светлый Ключ и др.) наряду с талькитами широко развиты самостоятельные залежи тремолитовых пород с содержанием тремолита до 80 % или тальк-тремолитовые разновидности, в которых содержание талька колеблется от 41 до 95 %, а тремолита от 4 до 50%.

Залежи тальковых пород апокарбонатного типа представлены пластообразными телами, линзами. Размеры их могут быть весьма значительными – протяженность до нескольких сотен метров, мощность – десятки и сотни метров.

Залежи тальковых пород апогипербазитового типа представлены пласто- и штокообразными телами, мощность которых может достигать десятков и сотен метров.

Месторождения пирофиллита генетически связаны с эффузивными кислыми поро-

дами и их туфами, кварцитами или кристаллическими сланцами.

Пиррофиллитовые залежи чаще всего имеют форму жил, линз, штоков, но встречаются и пластовые залежи. Мощность пиррофиллитовых тел колеблется в широких пределах: от долей метра до нескольких метров, в раздувах 20–80 м.

9. В результате интенсивного химического выветривания эндогенных месторождений образуются порошковатые руды.

Химическое выветривание месторождений апокарбонатного типа приводит к появлению порошковатых тальцитов, которые находятся или в зоне структурного элювия или в делювиальной зоне. Так, крупные месторождения апокарбонатного типа (Алгуйское, Киргитейское и др.) слагаются преимущественно порошковатыми талькитами в зоне структурного элювия мощной (до 250 м) линейной коры выветривания. Порошковатые талькиты – это естественно обогащенные высококачественные маложелезистые разновидности тальковых пород, которые во многих производствах могут использоваться без обогащения.

Делювиальные залежи представлены переотложенными порошковатыми породами и, в отличие от элювиальных, как правило, обладают малой мощностью и не имеют практического значения. Лишь иногда наблюдаются более или менее значительные скопления, обычно примыкающие к элювиальным талькитам. Делювиальные талькиты по составу близки к элювиальным, но отличаются от них большим количеством примесей (глинистого материала, тонкорассеянного кварца, гидроксидов железа и др.), снижающих их качество.

Месторождения талька апогипербазитового типа также могут подвергаться выветриванию (отдельные участки Медведевского месторождения и др.). Тальковые породы этих месторождений обычно представлены порошковатыми рыхлыми или слабо уплотненными разновидностями, отличаются от элювиальных тальцитов апокарбонатного типа более низким качеством и непостоянством состава.

Выветрелые месторождения пиррофиллита редки и промышленного значения не имеют.

10. В производстве тальк применяется преимущественно в молотом виде. Высококачественный молотый тальк используется при изготовлении керамических изделий, лаков, красок, резины, в литейном деле, а также парфюмерной, медицинской и пищевой отраслях промышленности. Молотый пиррофиллит в незначительных количествах идет на изготовление сажевых и маяковых горелок.

В керамической отрасли тальк используется для производства изделий электро-, радио- и электровакуумной керамики, а также для изготовления плиток для полов и облицовки стен, керамических труб, технической посуды и изделий санитарной керамики. Качество талька регламентируется требованиями соответствующего ГОСТа, а также техническими условиями, разработанными на товарную продукцию, получаемую из руд Онотского, Алгуйского, Киргитейского месторождений.

Целлюлозно-бумажная промышленность является емким потребителем талька, где он, в основном, применяется для нейтрализации вредного влияния смолистых веществ, при переработке древесины хвойных пород, а также в качестве наполнителя при производстве белых высококачественных и цветных сортов бумаги, картона и в качестве пигмента при меловании бумаги (иногда в сочетании с каолином). Основными требованиями к тальку, используемому для указанных целей, являются: высокая белизна, степень химической чистоты и удельная поверхность, химическая инертность, пластинчатость частиц и низкая абразивность. Требования к качеству определяются техническими условиями на тальковую продукцию, выпускаемую тальковыми рудниками (Онотским, Кир-

гитейским, Алгуйским).

В производстве резиновых, кабельных и пластмассовых изделий применяются химически чистый молотый тальк и микротальк. Качество микроталька и молотого талька для кабельной промышленности регламентируется соответственно требованиями ГОСТ 20076–75 и ГОСТ 13145–67, для наполнения резиновых изделий и пластмасс, опудривания и присыпки резины – ГОСТ 19729–74. Разработаны также технические условия на молотый и молотый обогащенный тальк, используемые для этих целей.

В производстве высоконаполненных полимерных материалов на основе талька и пирофиллита требованиям, предъявляемым к наполнителю по гранулометрическому составу, отвечает микротальк для лакокрасочной промышленности, соответствующий ГОСТ 19284–79.

В лакокрасочной промышленности при изготовлении эмалей, красок, грунтовок и шпатлевок темных тонов, а также в качестве белого пигмента применяются молотый, молотый обогащенный тальк и микротальк. Высокая маслосмачиваемость талька обуславливает его использование в основном в водных красках. Пригодность микроталька для лакокрасочного производства регламентируется требованиями ГОСТ 19284–79; молотого и обогащенного молотого талька – требованиями технических условий.

В литейном производстве тальк молотый используется для изготовления литейных красок и паст, а также для припудривания литейных форм и придания отливкам поверхности высокой чистоты. Для этих назначений может применяться тальк невысоких сортов, абразивные включения нежелательны.

Молотый тальк и талькомагнезит, используемые в качестве заполнителя и покрытия гидроизоляционных и кровельных материалов (шифера, толя, рубероида), должны отвечать требованиям ГОСТ 21235–75 и соответствующим техническим условиям.

В производстве медицинской, пищевой и парфюмерной промышленности используются сорта химически чистого молотого талька с хорошими адсорбирующими свойствами, водостойкостью, сыпучестью и маслянистостью. В парфюмерии молотый тальк идет на изготовление пудры, помад, крема, мазей, мыла, зубного порошка и других косметических препаратов, а в пищевой промышленности – в качестве присыпок и наполнителя в кондитерских изделиях. Качество сырья определяется соответствующими техническими условиями (приложение).

Тальк для карандашной промышленности оценивается по ГОСТ 19284–79.

Тонкоизмельченный тальк используется в небольшом количестве в текстильной промышленности в качестве наполнителя хлопчатобумажных непромокаемых мешков для продуктов, различных такелажных и других тканей, при этом, тальк должен обладать белым цветом и не содержать посторонних примесей.

Кроме того, измельченный тальк применяется в качестве смазочного материала, для полировки проволоки, стекла и др.

Цельнопиленые изделия из талькового камня применяют в строительстве, в производстве декоративных поделок, электроизоляционных досок, огнеупорных кирпичей и т.д.

Молотый пирофиллит может служить заменителем талька в тонкой керамике, при производстве огнеупоров, а также цемента, косметики, резины, фарфоро-фаянсовых и других изделий.

II. Группировка месторождений по сложности геологического строения для целей разведки

11. По размерам и форме залежей, изменчивости их мощности, внутреннего строения и особенностям распределения полезного ископаемого месторождения (участки) талька и пиррофиллита соответствуют 1-, 2- и 3-й группам «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278.

К 1-й группе относятся месторождения, представленные крупными и средними пластообразными и линзовидными залежами простого строения с относительно выдержанными мощностью тел и качеством полезного ископаемого, с ненарушенным или слабо нарушенным залеганием (Шабровское месторождение талькового камня в Свердловской области, Медведевское месторождение талькита и талькового камня в Челябинской области).

Ко 2-й группе принадлежат месторождения, представленные крупными и средними линзовидными, пласто- и штокообразными залежами сложного строения с невыдержанной мощностью тел или с изменчивым качеством полезного ископаемого, со сложно-складчатым и нарушенным разрывами залеганием (талькита: Алгуйское в Кемеровской области, Киргитейское в Красноярском крае; талькового камня: Сыростанское в Челябинской области и Сысертское в Свердловской области).

К 3-й группе относятся месторождения, представленные средними и мелкими залежами линзовидной, штоко-, жилообразной и неправильной формы очень сложного строения с резко невыдержанной мощностью тел и весьма изменчивым качеством полезного ископаемого (частое чередование прослоев и линз кондиционных руд и пустых пород), с интенсивным развитием разрывной и складчатой тектоники (талькита: Онотское в Иркутской области, Куйгустинское в Челябинской области, Пугачевское в Башкортостане).

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

III. Изучение геологического строения месторождений и вещественного состава руд

13. По разведанному месторождению необходимо иметь топографическую основу, масштаб которой соответствовал бы его размерам, особенностям геологического строения и рельефу поверхности. Топографические карты и планы по месторождениям талька и пиррофиллита обычно составляются в масштабах 1:1000–1:2000. При очень большой площади месторождения может быть принята топографическая основа масштаба 1:5000. Все разведочные и эксплуатационные выработки (каналы, скважины, шурфы, штольни, шахты) профили детальных геофизических наблюдений, а также естественные обнажения залежей должны быть инструментально привязаны. На отрабатываемых месторождениях контуры карьеров и подземные горные выработки наносятся на планы по данным маркшейдерской съемки. Маркшейдерские планы горизонтов горных работ обычно составляются в масштабах 1:200–1:1000, сводные планы – в масштабе не мельче 1:2000. Для скважин должны быть вычислены координаты точек пересечения ими кровли и подошвы рудного тела и построены проложения их стволов на планах и разрезах.

14. Геологическое строение месторождения должно быть изучено детально и отра-

жено на геологической карте масштаба 1:2000–1:5000 (в зависимости от размеров и сложности строения месторождения), геологических разрезах, планах, проекциях, а в необходимых случаях – на блок-диаграммах и моделях. Геологические и геофизические материалы по месторождению должны давать представление о размерах и форме рудных тел, условиях их залегания, внутреннем строении и характере выклинивания рудных тел, взаимоотношениях их с вмещающими породами, складчатыми структурами и разрывными нарушениями в степени, необходимой и достаточной для увязки рудных тел и обоснования подсчета запасов. На месторождениях, подвергнутых химическому выветриванию, эти материалы должны отражать также размещение и состав продуктов кор выветривания.

Следует также обосновать геологические границы месторождения и поисковые критерии, определяющие местоположение перспективных участков в пределах которых оценены прогнозные ресурсы категории P_1^* .

15. Выходы на поверхность и приповерхностные части месторождений талька (пиррофиллита) должны быть тщательно изучены (установлены глубина и гипсометрия кровли залежей, границы распространения выветрелых, затронутых и незатронутых выветриванием пород, изменение их качества в результате выветривания, состав перекрывающих пород, условия залегания залежей полезного ископаемого, положение разрывных нарушений). В этих целях, помимо изучения естественных обнажений, необходимо использовать каналы, шурфы, расчистки, неглубокие скважины, а также результаты геофизических наблюдений.

В случае сложного рельефа дневной поверхности и поверхности полезной толщи проходятся дополнительные выработки для выяснения гипсометрии кровли залежей, оконтуривания древних размывов, установления мощности и распределения перекрывающих пород.

16. Разведка месторождений талька и пиррофиллита на глубину проводится скважинами в сочетании с горными выработками, с использованием геофизических методов исследований (наземных и в скважинах), а при небольшой глубине залегания залежей – скважинами в сочетании с поверхностными горными выработками. Конструкция колонковых скважин и технологический режим бурения по полезному ископаемому должны быть направлены на максимальное получение керна и исключение возможности загрязнения его вмещающими породами или буровыми растворами.

Залежи талька и пиррофиллита разведываются на всю глубину или до определенного горизонта разработки месторождения. В последнем случае должны быть пробурены единичные скважины чтобы установить распространение оруденения до глубины его возможной отработки в будущем.

Методика разведки – виды и объемы буровых и горных работ, геофизических исследований, их назначение, плотность разведочной сети, методы и способы опробования – должна обеспечивать возможность подсчета запасов по категориям, соответствующим группе сложности геологического строения месторождения. Она определяется исходя из геологических особенностей рудных тел с учетом возможностей горных, буровых и геофизических средств разведки, а также опыта разведки и разработки месторождений

* По району месторождения представляются геологическая карта и карта полезных ископаемых масштаба 1:25 000–1:50 000 с разрезами, которые должны отражать геологическое строение района, а также площадей, перспективных на выявление новых месторождений.

Результаты проведенных в районе геофизических исследований следует учесть на геологических картах и разрезах к ним и отразить на сводных планах интерпретации геофизических аномалий в масштабе представляемых карт.

аналогичного типа.

17. По скважинам колонкового бурения должен быть получен максимальный выход керна хорошей сохранности в объеме, обеспечивающем выяснение с необходимой полнотой особенностей залегания рудных тел и вмещающих пород, их мощности, внутреннего строения рудных тел, распределения природных разновидностей руд, их текстуры и структуры, а также представительность материала для опробования. Практикой геологоразведочных работ установлено, что выход керна должен быть не менее 80 % по каждому рейсу бурения. Достоверность определения линейного выхода керна следует систематически контролировать.

При разведке порошковатых тальковых руд необходимо применять специальную технологию бурения, способствующую повышению выхода материала (бурение без промывки, укороченными рейсами, двойными колонковыми снарядами и т.п.).

Величина представительного выхода керна для определения качества руд и мощностей рудных интервалов должна быть подтверждена исследованиями возможности неравномерного истирания рыхлых руд или некондиционных прослоев. Для этого необходимо по основным типам руд сопоставить результаты опробования по интервалам с их различным выходом, а также данные, полученные по керну, с данными опробования контрольных горных выработок. При низком выходе керна или его истирании, существенно искажающем результаты опробования, следует применять другие технические средства разведки.

Для повышения достоверности и информативности бурения необходимо использовать методы геофизических исследований в скважинах, рациональный комплекс которых определяется, исходя из физических свойств полезного ископаемого, конкретных геологических условий месторождения и современных возможностей геофизических методов. Каротаж, в случае его эффективности, для выделения рудных интервалов и установления их параметров, должен выполняться во всех скважинах, пробуренных на месторождении.

В вертикальных скважинах глубиной более 100 м и во всех наклонных, через каждые 20 м должны быть определены и подтверждены контрольными замерами азимутальные и зенитные углы их стволов. Результаты этих измерений необходимо учитывать при построении геологических разрезов, погоризонтных планов и расчете мощностей рудных интервалов. При наличии подсечений стволов скважин эксплуатационными горными выработками результаты замеров проверяются данными маркшейдерской привязки.

Для пересечения крутопадающих рудных тел под большими углами целесообразно применять искусственное искривление скважин или осуществлять бурение многозабойных скважин. Бурение по полезному ископаемому целесообразно производить одним диаметром.

18. Горные выработки проходятся для изучения приповерхностных частей месторождения, заверки данных бурения и геофизических исследований, отбора технологических проб и проб для определения объемной массы, прослеживания сплошности или прерывистости залежей.

Маломощные залежи прослеживаются по простиранию непрерывно, более мощные – изучаются сетью ортов или сочетанием ортов с подземными скважинами.

Горные выработки, ориентированные по простиранию залежей, должны проходиться по полезному ископаемому; их проходка за контуром полезного ископаемого допускается в исключительных случаях – при сильной обводненности, неустойчивости тальковых пород и других условиях, осложняющих процесс проходки.

19. Для оконтуривания тальковых (пирофиллитовых) залежей, установления их мощности, уточнения глубины развития порошковатых разностей тальковых (пирофиллитовых) пород, литологического расчленения разреза, для выявления новых тальковых (пирофиллитовых) залежей на перспективных площадях целесообразно использовать геофизические методы разведки (магнито-, электро-, гравиразведка и др.). Рациональный комплекс геофизических исследований устанавливается исходя из конкретных геологических особенностей месторождения. Достоверность результатов геофизических исследований должна быть подтверждена данными бурения или проходки горных выработок.

20. Приведенные в таблице 1 обобщенные данные о плотности сетей разведочных выработок, применявшихся при разведке месторождений талька и пирофиллита в странах СНГ, могут учитываться при проектировании геологоразведочных работ, но их нельзя рассматривать как обязательные.

Для каждого месторождения в результате анализа всех имеющихся геологических материалов по данному или аналогичным месторождениям (об условиях залегания, морфологии и размерах залежей, их внутреннем строении, предполагаемой степени изменчивости качества талька, пирофиллита) обосновывается наиболее рациональная сеть и соотношение разведочных выработок разных типов.

Таблица 1

Обобщенные данные о плотности сетей разведочных выработок, применявшихся при разведке месторождений талька (талькита, талькового камня) и пирофиллита в странах СНГ

Группа месторождений	Характеристика месторождений	Вид разведочных выработок	Расстояния между выработками (в м) для категорий запасов		
			A	B	C ₁
1	2	3	4	5	6
1	Крупные и средние пластообразные и линзовидные залежи простого строения с относительно выдержанными мощностью тел и качеством полезного ископаемого, с ненарушенным или слабо нарушенным залеганием	Канавы	<u>25–50*</u> –	<u>50–75</u> –	<u>75–100</u> –
		Шурфы с рассечками	<u>25–50</u> –	–	–
		Штреки, квершлагги, орты, штольни	– 20–30	–	–
		Скважины	<u>25–50</u> 20–30	<u>50–75</u> 20–30	<u>75–100</u> 40–60
2	Крупные и средние пласто-, штокообразные, линзовидные залежи сложного строения с невыдержанной мощностью тел или с изменчивым качеством полезного ископаемого, со сложно-складчатым и нарушенным раз-	Канавы	–	<u>25–50</u> –	<u>50–75</u> –
		Шурфы с рассечками	–	<u>25–50</u> –	–
		Штреки, квершлагги, орты, штольни	–	– 20–30	–

1	2	3	4	5	6
	рыва́ми залеганием	Скважины	–	$\frac{25-50}{20-30}$	$\frac{50-75}{20-30}$
3	Средние и мелкие залежи линзовидной, штоко-, жилообразной и неправильной формы очень сложного строения с резко невыдержанной мощностью тел, с весьма изменчивым качеством полезного ископаемого, с интенсивным развитием складчатой и разрывной тектоники	Канавы	–	–	$\frac{25-50}{-}$
		Шурфы с расчечками	–	–	$\frac{25-50}{-}$
		Штреки, квершлагги, орты, штольни	–	–	$\frac{-}{20-30}$
		Скважины	–	–	$\frac{25-30}{20-30}$
* В числителе – по простиранию залежи, в знаменателе – по падению. П р и м е ч а н и е: на оцененных месторождениях разведочная сеть для категории С ₂ по сравнению с сетью для категории С ₁ разрежается в 2–4 раза в зависимости от сложности геологического строения месторождения.					

21. Для подтверждения достоверности запасов отдельные участки и горизонты месторождения, намеченные при технико-экономическом обосновании производства разведки к первоочередной отработке, следует разведать наиболее детально. Эти участки следует изучать и опробовать по более плотной разведочной сети по сравнению с принятой на остальной части месторождения. Запасы на таких участках и горизонтах месторождений 1- и 2-й групп должны быть разведаны по категориям А и В (соответственно). На месторождениях 3-й группы сеть разведочных выработок на участках детализации целесообразно сгущать, как правило, не менее, чем в 2 раза по сравнению с принятой для категории С₁.

В тех случаях, когда участки первоочередной отработки не характерны для всего месторождения по особенностям геологического строения, качеству полезного ископаемого и горно-геологическим условиям, должны быть детально изучены также участки, удовлетворяющие этому требованию. 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 используются результаты эксплуатационной разведки и разработки.

Число и размеры участков детализации определяются недропользователем и обосновываются в ТЭО разведочных кондиций.

22. Разведочные и эксплуатационные выработки, а также обнажения тальковых и пиррофиллитовых пород должны быть задокументированы по типовым формам.

Полнота и качество первичной документации, соответствие ее геологическим особенностям месторождения, правильность определения пространственного положения структурных элементов, составление зарисовок и их описание должны систематически контролироваться в установленном порядке специально назначенными комиссиями. Следует также оценивать качество опробования (выдержанность сечения и массы проб, соответствие их положения особенностям геологического строения участка, полноту и непрерывность отбора проб, наличие и результаты контрольного опробования), представительность минералого-технологических и инженерно-гидрогеологических исследований, качество определений объемной массы, обработки проб и аналитических работ.

23. Для изучения качества полезного ископаемого, оконтуривания залежей и подсчета запасов все рудные интервалы вскрытые разведочными выработками или установленные в естественных обнажениях, должны быть опробованы.

24. Способ и методика опробования, (сечение борозды и длина опробуемых интервалов, начальная масса проб, расстояние между ними и прочее) определяются с учетом размеров залежей, их внутреннего строения, условий залегания, морфологии и характера геологических границ, степени изменчивости его вещественного состава, а также характера исследований, на которые отбираются пробы.

Выбор методов (геологических, геофизических*) и способов опробования производится на ранних стадиях оценочных и разведочных работ, исходя из конкретных геологических особенностей месторождения и физических свойств полезного ископаемого и вскрышных пород

Принятые метод и способы опробования должны обеспечивать наибольшую достоверность результатов при достаточной производительности и экономичности. В случае применения нескольких способов опробования их необходимо сопоставить по точности результатов и достоверности. При выборе геологических способов опробования (керновый, бороздовый, задирковый и др.), определении качества отбора и обработки проб, оценки достоверности методов опробования следует руководствоваться соответствующими нормативно-методическими документами.

25. В разведочных выработках опробование следует проводить непрерывно на всю мощность залежи полезного ископаемого. Опробоваться должны также вмещающие залежь породы на величину, превышающую мощность пустого или некондиционного прослоя, включаемого в соответствии с условиями в промышленный контур; для залежей без видимых геологических границ – во всех разведочных пересечениях, для залежей с четкими геологическими границами – по разреженной сети выработок.

Природные разновидности полезного ископаемого следует опробовать раздельно. Длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением залежи, изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств полезного ископаемого. Длина секций при опробовании тальцитов и пиррофиллита обычно составляет 2 м, талькового камня – 5 м, рыхлых порошковатых руд – 2–5 м.

26. Опробование горных выработок и выходов на поверхность тел полезного ископаемого осуществляется бороздовым способом; сечение борозды в зависимости от степени однородности полезного ископаемого обычно составляет 3×5 или 5×10 см. В выработках, проходимых вкрест простирания залежей (орты, квершлагги, рассечки из шурфов) и в шурфах опробуется одна из стенок, в выработках, идущих по простиранию залежей – забои; расстояние между опробуемыми забоями устанавливается экспериментально или принимается по аналогии с другим хорошо изученным месторождением. В канавах пробы отбираются по дну.

27. Из скважин в пробу отбирается половина керна, разделенного вдоль оси. Интервалы с разным выходом керна опробуются раздельно. При наличии избирательного истирания керна следует раздельно опробовать и анализировать как керн, так и шлам.

28. Достоверность опробования должна быть проконтролирована другими, более представительными способами.

Бороздовый способ опробования контролируется валовым и задирковым. Для этой

*Возможность использования результатов геофизического опробования для подсчета запасов, а также возможность внедрения в практику опробования новых геофизических методов и методик рассматривается экспертно-техническим советом уполномоченного экспертного органа после одобрения НСАМ или другими компетентными советами.

цели следует также использовать данные технологических, валовых проб, проб для определения объемной массы и результаты разработки.

Достоверность кернового опробования по возможности заверяется опробованием сопряженных горных выработок.

В случае выявления недостатков, влияющих на точность опробования, следует производить переопробование продуктивного интервала.

Для разрабатываемых месторождений заверка достоверности принятых методов опробования осуществляется сопоставлением в пределах одних и тех же горизонтов, блоков, участков месторождения данных, полученных отдельно по горным выработкам и колонковому бурению.

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.

29. Обработка проб производится по схемам, разработанным для каждого месторождения или принятым по аналогии с однотипными месторождениями. Основные и контрольные пробы обрабатываются по одной схеме.

Для месторождения талька (пирофиллита) величина коэффициента K обычно составляет 0,05 при однородном и 0,1 при неоднородном качестве пород или при содержании вредных компонентов, близком к предельному по кондициям.

Качество обработки проб необходимо систематически контролировать, проверяя при этом правильность выбора схемы обработки проб и принятую величину коэффициента K , а также возможное обогащение и разубоживание проб в процессе обработки за счет загрязнения материала пробы в дробилках, ситах, избирательного истирания минералов и т.д.

30. Состав тальковых (пирофиллитовых) пород необходимо изучить с полнотой, обеспечивающей оценку их промышленного значения, а также возможных направлений их использования. При этом следует определить содержание основных, попутных компонентов и вредных примесей. Химический состав должен быть определен на основании анализа проб химическими, спектральными и другими методами, установленными государственными стандартами или утвержденными Научным советом по аналитическим методам (НСАМ) и Научным Советом по методам минералогических исследований (НСОММИ).

Изучение в рудах 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.

31. В рядовых пробах определяются содержания нерастворимого в соляной кислоте остатка, SiO_2 , FeO и Fe_2O_3 , соединений железа, растворимых в соляной кислоте (обычно в пересчете на Fe_2O_3), Al_2O_3 , MgO , CaO , а также потери при прокаливании.

В тальковых породах, используемых при производстве резиновых и пластмассовых изделий, дополнительно устанавливается содержание железа, извлекаемого магнитом, а при производстве кабельных изделий – металлического железа (или величина магнитного притяжения).

По объединенным (групповым) пробам, кроме указанных компонентов, определяются содержания Au , Ag , Pb , TiO_2 , NiO , Co , Cr_2O_3 , водорастворимых солей (Na_2O , K_2O и др.), CO_2 , P_2O_5 , концентрация водородных ионов (рН) водной вытяжки, растворимость в воде. В зависимости от промышленного назначения они анализируются кроме того на вредные примеси: As – при оценке для производства медицинских препаратов, пищевых

продуктов, а также карандашных и резино-технических изделий; Cu, MnO, ионы Cl^- и SO_4^{2-} – для производства кабельных материалов; сернистые соединения – для производства медицинских препаратов.

Порядок объединения рядовых проб в групповые, их размещение и общее количество должны обеспечить равномерное опробование основных разновидностей руд и выявление закономерностей изменения их состава по простиранию и падению залежей. Пробы составляются из навесок, взятых из дубликатов проб, отобранных на основные компоненты, пропорционально их длине. Перечень анализируемых компонентов зависит от особенностей состава руд месторождения и требований промышленности.

32. Минеральный состав природных разновидностей и промышленных (технологических) типов тальковых и пиррофиллитовых пород, а также их текстурно-структурные особенности должны быть изучены с применением минералого-петрографического, физического, химического, спектрального и других видов анализов, по методикам, утвержденным НСОММИ, НСАМ. Достаточно хорошо зарекомендовал себя метод дифференциально-термического анализа (ДТА) для определения минерального состава порошковых тальковых руд при разведке Алгуйского месторождения, который может быть рекомендован и для других месторождений. При изучении тальковых (пиррофиллитовых) руд необходимо установить величину зерен и текстуру пород, по которым можно судить об их размалываемости, а также наличие в тальковых породах пустот выщелачивания, свидетельствующих о развитии процессов выветривания. Наряду с описанием талька (пиррофиллита) и других минералов, должна производиться также количественная оценка их распространенности. Особое внимание должно уделяться изучению минеральных форм вредных примесей и их распределению. При исследовании надо обращать внимание на наличие красящих оксидов железа, снижающих белизну талькового порошка, и на другие признаки, обеспечивающие полноту определения качества сырья.

33. Физико-технические свойства тальковых (пиррофиллитовых) пород (белизна, плотность, зерновой состав, способность к измельчению, керамические и другие свойства) должны быть изучены в зависимости от планируемой области использования талька и пиррофиллита, технологии их обогащения и переработки.

34. Для порошковых тальковых руд особенно важно изучение их зернового состава. В грубой фракции (более 1 мм) обычно находятся минералы-примеси (к примеру кварц – на Алгуйском месторождении талька). Необходимо проводить полевой рассев рядовых проб для определения величины грубой фракции (+1 мм), а по оставшейся фракции (–1 мм) выполняется лабораторный гранулометрический анализ. По выделенным фракциям делается минералогический анализ. Это позволяет выделить технологические разновидности руды и, соответственно, определить схему ее переработки, обогащения и области возможного использования сырья.

35. Объемная масса и влажность руд определяется для каждой природной разновидности и внутрирудных некондиционных прослоев.

Для каждой разновидности тальковых или пиррофиллитовых пород она устанавливается путем выемки целиков объемом $0,5-1\text{ м}^3$ (в зависимости от однородности пород). Наряду с этим объемная масса определяется лабораторным путем на образцах, отобранных из скважин и горных выработок; полученные данные используются для оценки изменчивости ее величины. Для плотных тальковых пород, залежи которых разведаны только скважинами, допустимо ограничиться лишь лабораторными определениями объемной массы.

Достоверность определения объемной массы по образцам должна быть подтверждена методом выемки целиков или исследованиями целиков геофизическими метода-

ми.

Одновременно с объемной массой на том же материале изучается влажность пород. Для пористых и влагоемких разновидностей ее среднее значение следует установить не только для различных разновидностей пород, но и для отдельных участков и горизонтов месторождения. В пробах и образцах, по которым изучаются объемная масса и влажность, должен быть определен минеральный и химический состав.

36. Качество аналитических работ необходимо систематически проверять, а результаты контроля своевременно обрабатывать в соответствии с методическими указаниями НСАМ и НСОММИ.

Геологический контроль анализов проб (внутренний, внешний и арбитражный) осуществляется геологическим персоналом и производится независимо от лабораторного контроля в течение всего периода разведки месторождения.

37. Внутренний контроль производится для определения величины 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 министерством, производящим геологоразведочные работы. На внешний контроль направляются дубликаты проб, прошедших 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.

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

38. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить представительность выборки по каждой разновидности пород, классу содержаний и периоду разведки. При выделении классов следует учитывать требования кондиций для подсчета запасов и государственных стандартов. При большом числе анализируемых проб (2000 и более в год) на контрольные анализы направляется 5 % от их общего количества. При меньшем числе проб по каждому выделяемому классу содержаний должно быть выполнено не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период.

39. Обработка результатов внешнего и внутреннего контроля по каждой разновидности и 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 результаты обрабатываются отдельно. 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 контроля, не должна превышать допустимых значений (табл.2). В противном случае результаты основных анализов для данного класса содержаний и периода работы лаборатории бракуются и все пробы подлежат повторному анализу с выполнением внутреннего геологического контроля. Одновременно основной лабораторией должны быть выяснены причины брака и приняты меры по его устранению.

40. Арбитражный контроль осуществляется только при выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий, которые вызывают необходимость введения поправочных коэффициентов или влияют на достоверность оконтуривания тел полезного

ископаемого и выделенных промышленных (технологических) типов. Этот контроль выполняется в лаборатории, имеющей статус арбитражной. 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 каждой разновидности или классу содержаний, где выявлены систематические расхождения.

При подтверждении в процессе арбитражного контроля систематических расхождений следует выяснить их причины, разработать мероприятия по их устранению, а также решить вопрос о необходимости повторного анализа всех проб по каждой разновидности или классу за контролируемый период работы лаборатории или о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без арбитражного контроля введение поправочного коэффициента не допускается.

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

Таблица 2

Предельно допустимые относительные среднеквадратические погрешности анализов по классам содержаний

Компонент	Класс содержаний компонентов в руде, % *	Предельно допустимая относительная среднеквадратическая погрешность, %	Компонент	Класс содержаний компонентов в руде, % *	Предельно допустимая относительная среднеквадратическая погрешность, %
1	2	3	4	5	6
SiO ₂	>50	1,3	FeO	12–17	4,0
	20–50	2,5		5–12	5,5
	5–20	5,5		3,5–5	10
	1,5–5	11		<3,5	20
MgO	20–40	3	Fe ₂ O ₃	10–20	3,0
	10–20	4,5		5–10	6
	1–10	9		1–5	12
	0,5–1	16		0,1–1	20
CaO	20–40	2,5	Na ₂ O	>25	4,5
	7–20	6,0		5–25	6
	1–7	11		0,5–5	15
	0,5–1	15		<0,5	30
Al ₂ O ₃	15–25	4,5	K ₂ O	>5	6,5
	10–15	5		1–5	11
	5–10	6,5		0,5–1	15
	1–5	12		<0,5	30
п. п. п.	20–30	2	As	0,5–2,0	6
	5–20	4		0,05–0,5	16
	1–5	10		0,01–0,05	25
	<1	25		<0,01	30

* Если выделенные на месторождении классы содержаний отличаются от указанных, то предельно допустимые среднеквадратические погрешности определяются интерпо-

1	2	3	4	5	6
ляцией.					

42. В результате изучения химического, минерального состава, текстурно-структурных особенностей и физических свойств руд должны быть установлены их природные разновидности и предварительно намечены промышленные (технологические) типы и сорта, подлежащие раздельной выемке, требующие различных способов переработки или имеющие различные области использования.

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

IV. Изучение технологических свойств руд

43. Технологические свойства тальковых (пиррофиллитовых) руд, как правило, изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях на минералоготехнологических, малых технологических, лабораторных, укрупненно-лабораторных и полупромышленных пробах.

При наличии опыта переработки в промышленных условиях допускается использование аналогии, подтвержденной результатами лабораторных исследований. Для труднообогатимых и новых типов тальковых пород, опыт переработки которых в промышленном масштабе отсутствует, технологические исследования минерального сырья и, в случае необходимости, продуктов обогащения должны проводиться по специальным программам, согласованным с проектирующей организацией и недропользователем.

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).

44. Для выделения технологических типов и сортов руд проводится геологотехнологическое картирование, при котором сеть опробования выбирается в зависимости от числа и частоты перемежаемости природных разновидностей руд. При этом рекомендуется руководствоваться стандартом Российского геологического общества – СТО РосГео 09-002–98 «Твердые полезные ископаемые и горные породы. Геологотехнологическое картирование», утвержденным и введенным в действие Постановлением Президиума Исполнительного комитета Всероссийского геологического общества (от 28 декабря 1998 г. №17/6).

Минералоготехнологическими и малыми технологическими пробами, отобранными по определенной сети, должны быть охарактеризованы все природные разновидности руд, выявленные на месторождении. По результатам их испытаний проводится геологотехнологическая типизация руд месторождения с выделением промышленных (технологических) типов и сортов, изучается пространственная изменчивость вещественного состава, физико-механических и технологических свойств руд в пределах выделенных промышленных (технологических) типов и составляются геологотехнологические карты, планы и разрезы.

45. На лабораторных пробах должны быть изучены технологические свойства всех выделенных разновидностей тальковых или пиррофиллитовых пород, имеющих про-

мышленное значение, в степени, обеспечивающей выбор принципиальной технологической схемы их переработки и определение ее основных технологических показателей.

Обычно отбирается по одной – две пробы из каждой разновидности тальковых пород, при наличии зоны гипергенеза – по две-три пробы из зоны выветрелых пород. Их отбор осуществляется широкой бороздой или задишкой. Если не требуется сохранения кусковатости пород, то допускается использование остатков от сокращения рядовых проб, характеризующих пересечение данной разновидности тальковых пород. Масса навесок из этих остатков должна быть пропорциональна длинам соответствующих секционных (рядовых) проб.

46. Укрупненно-лабораторные и полупромышленные технологические пробы исследуются для проверки схемы и уточнения показателей переработки тальковых или пирофиллитовых пород, полученных на лабораторных пробах. Кроме того, необходимо изучить возможность использования отходов переработки.

47. Технологические пробы должны быть представительными, т. е. отвечать по химическому и минеральному составу, текстурно-структурным особенностям, физическим и другим свойствам среднему составу пород данного типа в природном состоянии с учетом возможного разубоживания.

При отборе проб необходимо учитывать изменчивость качества пород по простиранию и на глубину с тем, чтобы обеспечить полноту характеристики их технологических свойств на всей площади распространения. Отбор проб осуществляется по специальному проекту, составленному организациями, выполняющими геологоразведочные работы и технологические испытания, из горных выработок или специально пробуренных скважин.

48. В результате исследований технологические свойства полезного ископаемого должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы его переработки и комплексного использования всех компонентов.

Особое внимание следует обращать на технологию обогащения и переработки естественно дезинтегрированных порошковатых тальковых руд, чтобы исключить при этом потери наиболее ценной тонкой фракции талька.

Тальковые породы с пониженным содержанием талька и наличием в них значительного количества примесей подвергаются обогащению сухим или мокрым способами. Сухой способ заключается в грохочении и пневматической классификации измельченной тальковой породы. При обогащении мокрым способом применяется флотация, иногда в сочетании с гравитацией и магнитной сепарацией. Для удаления тонких зерен карбонатов иногда осуществляется обработка соляной кислотой.

Требования, предъявляемые к качеству талька, должно в каждом конкретном случае регламентироваться договором между поставщиком (рудником) и потребителем или должно соответствовать существующим стандартам и техническим условиям. Перечень стандартов и техническим условиям на тальк (талькит, тальковый камень) приведен в приложении 1.

Государственных стандартов и технических условий на пирофиллитовое сырье и готовую продукцию из него нет. При оценке качества пирофиллитового сырья следует руководствоваться требованиями действующих стандартов и технических условий на тальк.

V. 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, решены вопросы использования или сброса рудничных вод.

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; определить возможные водопритоки в эксплуатационные горные выработки, проходка которых предусмотрена в технико-экономическом обосновании кондиций и разработать рекомендации по их защите от подземных вод.

Необходимо также:

изучить 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;

оценить возможность использования этих вод для водоснабжения или извлечения из них ценных компонентов, а также влияние их дренажа на действующие в районе месторождения водозаборы;

дать рекомендации по проведению в последующем специальных изыскательских работ, оценить влияние сброса рудничных вод на окружающую среду;

оценить возможность источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающие потребность будущего предприятия по добыче и переработке минерального сырья.

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

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

50. Проведение инженерно-геологических исследований на месторождениях при разведке необходимо для информационного обеспечения проекта разработки (расчета основных параметров карьера, подземных горных 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.).

51. Инженерно-геологическими исследованиями должны быть изучены: физико-механические свойства тальковых (пиррофиллитовых) и вмещающих пород, перекры-

вающих и подстилающих отложений, определяющие их прочность в естественном и водонасыщенном состояниях, литологический и минеральный состав пород, их трещиноватость, слоистость и сланцеватость, а также выявлена возможность возникновения оползней, селей, лавин и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождения.

В районах с наличием многолетнемерзлых пород необходимо установить температурный режим пород, положение верхней и нижней границ мерзлотной зоны, контуры и глубину распространения таликов, изменение физических свойств пород при оттаивании и промерзании, а также оценить влияние разработки месторождения на окружающую среду.

В результате инженерно-геологических исследований должны быть получены материалы по прогнозной оценке устойчивости пород в подземных горных выработках, бортах карьера и расчету основных параметров карьера.

Наиболее детально следует изучить физико-механические свойства пород, определяющие устойчивость бортов карьеров, их газоносность, и оценить влияние состава пород и газов на условия работы и здоровье человека. Объем и методика этих исследований определяются конкретными геологическими и горно-геологическими особенностями месторождения.

Месторождения талька и пиррофиллита разрабатываются открытым, реже подземным, способами.

52. 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.

Месторождения талька и пиррофиллита разрабатываются открытым (карьеры) и, реже, подземным способами. Применяемые способы разработки зависят от горно-геологических условий залегания залежей, принятых горно-технических показателей, схем добычи полезного ископаемого и обосновываются в ТЭО кондиций.

Для месторождений, где установлена природная газоносность (метан, сероводород, и др.), должны быть изучены закономерности изменения содержания и состава газов по площади и с глубиной.

Следует определить влияющие на здоровье человека факторы (пневмокониозноопасность, повышенная радиоактивность, геотермические условия и др.)

53. По районам новых месторождений необходимо показать местоположение площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород, дать рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращению загрязнения окружающей среды и рекультивации земель. Приводятся данные о наличии местных строительных материалов и возможности использования в их качестве вскрышных пород изучаемого месторождения.

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

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.); 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

промстоками, воздуха выбросами в атмосферу 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, некондиционных руд и т.д.); 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.

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

55. 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.

56. Другие полезные ископаемые, образующие во вмещающих и перекрывающих породах самостоятельные залежи, должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и область возможного использования в соответствии с «Рекомендациями по комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов», утвержденными МПР России в установленном порядке.

VI. Подсчет запасов

57. Подсчет и квалификация по степени разведанности запасов месторождений талька и пиррофиллита производится в соответствии с требованиями «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. № 278.

58. Запасы подсчитываются по подсчетным блокам, которые характеризуются: одинаковой степенью разведанности и изученности параметров, определяющих количество и качество руд;

однородностью геологического строения, примерно одинаковой степенью изменчивости мощности, внутреннего строения рудных тел, вещественного состава, основных показателей качества и технологических свойств руды:

выдержанностью условий залегания рудных тел, определенной приуроченностью блока к единому структурному элементу;

общностью горнотехнических условий разработки.

По падению рудных тел подсчетные блоки следует разделять проектируемыми горизонтами горных работ или скважин с учетом намечаемой последовательности отработки. При невозможности геометризации и оконтуривания промышленных (технологических) типов руд их количество и качество в подсчетном блоке определяется статистически.

59. При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику месторождений талька и пиррофиллита.

Запасы категории А при разведке подсчитываются на вновь разведываемых месторождениях 1-й группы на участках детализации в блоках, оконтуренных со всех сторон разведочными выработками. На разрабатываемых месторождениях запасы категории А подсчитываются по данным эксплуатационной разведки и горно-подготовительных выработок. К ним относятся запасы, подготовленных или готовых к выемке блоков, отвечающие по степени разведанности требованиям «Классификации» к этой категории. На разрабатываемых месторождениях второй группы запасы категории А могут подсчитываться в контуре горно-эксплуатационных выработок.

Пространственное положение выделенных разновидностей пород, внутренних некондиционных прослоев, карстовых проявлений, границы выветрелых, затронутых и незатронутых выветриванием пород, разрывных нарушений и зон дробленных и трещиноватых пород должны быть изучены в степени, исключающей другие варианты оконтуривания.

Запасы категории В при разведке подсчитываются на месторождениях 1- и 2-ой групп. К ним относятся запасы, выделенные на участках детализации или в пределах других частей залежей, степень разведанности которых соответствует требованиям «Классификации» к этой категории.

Контур запасов категории В должен быть проведен по разведочным выработкам без экстраполяции, а основные геологические характеристики залежей определены по достаточному объему представительных данных.

Запасы категории В подсчитываются в контурах разведочных и эксплуатационных выработок с включением на месторождениях (участках) 1-й группы зоны геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой по простиранию не превышает расстояния между выработками, принятого для запасов категории В, а по падению – высоты эксплуатационного уступа.

Положения залежей, выделенных промышленных (технологических) типов и сортов тальковых (пиррофиллитовых) пород, внутренних некондиционных участков, разрывных нарушений, границ между выветрелыми и незатронутыми выветриванием породами должны быть изучены в степени, допускающей различные варианты построения, но существенно не влияющие на представление об условиях залегания полезного ископаемого и строение месторождения.

К категории C_1 относятся запасы на участках месторождений, в пределах которых выдержана принятая для этой категории сеть скважин, а достоверность полученной при этом информации подтверждена на разрабатываемых месторождениях данными эксплуатации, на новых – результатами, полученными на участках детализации.

Контуры запасов C_1 , как правило, определяются по разведочным выработкам, а для выдержанных и крупных залежей – геологически обоснованной экстраполяцией, учитывающей изменение морфоструктурных особенностей, мощностей залежей и качество сырья. Ширина экстраполяции не должна превышать расстояния между выработками, принятыми для категории C_1 , а по падению – высоты эксплуатационного горизонта.

Запасы категории C_2 подсчитываются по конкретным рудным телам, залежам, разведанным с меньшей плотностью разведочной сети, или путем экстраполяции по простиранию и падению от разведанных запасов более высоких категорий при наличии подтверждающих экстраполяцию единичных пересечений, результатов геофизических работ, геолого-структурных построений, установленных закономерностей изменения их размеров, формы, мощностей залежей и качества полезного ископаемого.

60. Ширину зоны экстраполяции для запасов категории C_1 и C_2 в каждом конкрет-

ном случае необходимо обосновать фактическим материалом. Не допускается экстраполяция в сторону тектонических нарушений, расщепления и выклинивания залежей, размывов, ухудшения качества сырья и горно-геологических условий разработки месторождения.

61. Запасы подсчитываются отдельно по категориям разведанности, способам отработки (открытый, подземный), промышленным (технологическим) типам и сортам полезного ископаемого и их экономическому значению (балансовые, забалансовые).

При разделении запасов полезных ископаемых по категориям в качестве дополнительного показателя могут использоваться количественные и вероятностные оценки точности и достоверности определения основных попутных параметров.

Запасы подсчитываются отдельно для каждой области промышленного использования талька по выделенным разновидностям в установленных при разведке контурах. Запасы, находящиеся выше или ниже уровня подземных вод, подсчитываются отдельно. 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 их изученности.

62. Забалансовые (потенциально экономические) запасы подсчитываются и учитываются 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, технологических, гидрогеологических или горнотехнических).

63. Запасы тальковых и пиррофиллитовых пород, заключенные в охранных целиках крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, относятся к балансовым или забалансовым в соответствии с утвержденными кондициями.

64. На разрабатываемых месторождениях для контроля за полнотой отработки ранее утвержденных запасов и обоснования достоверности вновь подсчитанных новых запасов необходимо производить сопоставление данных разведки и эксплуатации по запасам, условиям залегания, морфологии, мощности, внутреннему строению рудных 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 неподтвердившихся, 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, рудным телам и месторождению в целом) и баланс руды с характеристикой ее качества в контуре погашенных запасов, отражающих изменение утвержденных уполномоченным экспертным органом запасов при доразведке, потери при добыче и транспортировке, выход товарной продукции и потери при переработке руд. Результаты сопоставления сопровождаются графикой, иллюстрирующей изменение представлений о горно-геологических условиях месторождения.

Если данные разведки в целом подтверждаются разработкой или имеющиеся не-

значительные расхождения не влияют на технико-экономические показатели горнодобывающего предприятия, для сопоставления данных разведки и разработки могут быть использованы результаты геолого-маркшейдерского учета.

По месторождению, на котором по мнению недропользователя утвержденные уполномоченным экспертным органом запасы и (или) качество руд не подтвердились при разработке или необходимо введение поправочных коэффициентов в ранее утвержденные параметры или запасы, обязательным является выполнение специального подсчета запасов по данным дополнительной разведки 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 рудных тел, содержаний полезных компонентов, объемных масс и т.д.), запасов и качества руд, а также выяснить причины этих изменений.

65. При компьютерном подсчете запасов должна быть обеспечена возможность просмотра, проверки и корректировки исходных данных (координаты разведочных выработок, данные инклинометрии, отметки контактов, результаты опробования и др.), результатов промежуточных расчетов и построений (каталог рудных пересечений, выделенных в соответствии с кондициями; геологические разрезы или планы с контурами промышленного оруденения; проекции рудных 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 т.д.

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

67. 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.

VII. Степень изученности месторождений (участков месторождений)

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 талька и пирофиллита должна быть определена их промышленная ценность и целесообразность проведения разведочных работ, выявлены общие масштабы месторождения, выделены наиболее перспективные участки для обоснования последовательности разведки и последующей отработки.

Параметры кондиций для подсчета запасов на новых месторождениях должны быть установлены на основе технико-экономического обоснования временных разве-

дочных кондиций, разрабатываемых на основе отчетов о результатах оценочных работ, как в целом, так и по отдельным участкам, в объеме, достаточном для предварительной геолого-экономической оценки месторождения.

Запасы оцененных месторождений по степени изученности квалифицируются, главным образом, по категории C_2 и, частично, C_1 .

Соображения о способах и системах разработки месторождения, возможных масштабах добычи обосновываются укрупненно на основе проектов-аналогов, при этом: 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.

Вопросы хозяйственно-питьевого водоснабжения горнодобывающих предприятий при оценке промышленной значимости месторождений предварительно рассматриваются, основываясь на существующих, разведываемых и вероятных источниках водоснабжения.

Рассматривается и оценивается возможное влияние отработки месторождений на окружающую среду.

Для детального изучения морфологии оруденения, вещественного состава руд и разработки технологических схем обогащения и переработки руд на оцененных месторождениях (участках) может осуществляться опытно-промышленная разработка (ОПР), которая 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. 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.

К ОПР целесообразно также прибегать при внедрении новых методов добычи полезных ископаемых, как, например, скважинная гидродобыча порошкового талька с больших и малых глубин, а также при отработке новых нетрадиционных типов руд.

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 производства.

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;

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 рудных тел, качестве и количестве запасов подтверждена на представительных пробах для всего месторождения и участка 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 месторождения в каждом конкретном случае определяется государственной геологической экспертизой материалов подсчета запасов. Решающими факторами при этом являются особенности геологического строения рудных тел, их мощность, качество полезного ископаемого, 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 утверждения запасов (балансовых и забалансовых) в установленном порядке.

VIII. Пересчет и переутверждение запасов

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 раз-

ведки 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 обоснование 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, 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 талька и пиррофиллита

**Перечень стандартов и технических условий на тальк
(талькит, тальковый камень)**

ГОСТ 13145–67	Тальк для кабельной промышленности. Технические условия
ГОСТ 19284–79	Микротальк для лакокрасочной и карандашной промышленности. Технические условия
ГОСТ 19729–74	Тальк молотый для производства резиновых изделий и пластических масс. ТУ
ГОСТ 20076–75 ГОСТ 21234–75	Микротальк для кабельной промышленности. Технические условия. Тальк молотый для керамической промышленности. Технические условия.
ГОСТ 21235–75	Талькит и талькомагнезит молотый. Технические условия.
ТУ 21-25-1–92	Руда тальковая Киргитейского месторождения.
ТУ 21-25-2–92	Тальк молотый из руд Киргитейского месторождения.
ТУ 21-25-128–79	Тальк кусковой Онотского месторождения для поставки на экспорт.
ТУ 21-25-159–90	Тальк молотый из руд Онотского месторождения для радиоэлектронной и других отраслей промышленности.
ТУ 21-25-161–75	Тальк молотый обогащенный из руд Шабровского месторождения (применяемый в производстве пластмассовых изделий, лакокрасочных материалов и химических препаратов)
ТУ 21-25-201–91	Тальк молотый для высококачественного фарфора, фаянса, резинотехнической, бумажной и химической промышленности.
ТУ 21-25-206–79	Тальк молотый из руд Алгуйского месторождения (применяемый в производстве керамических деталей в радиоэлектронной и других отраслях промышленности)
ТУ 21-25-207–86	Тальк кусковой Онотского месторождения (применяемый для производства молотой тальковой продукции и изготовления керамических деталей в электронной и других отраслях промышленности)
ТУ 21-25-208–77	Талькомагнезит кусковой Сыростанского и Шабровского месторождений.
ТУ 21-25-210–78	Оталькованная руда Онотского месторождения, применяемая после измельчения для строительной, химической и других отраслей промышленности.
ТУ 21-25-213–78	Руда тальковая Алгуйского месторождения для пищевой, парфюмерной, медицинской, электротехнической и другой промышленности.
ТУ 21-25-217–78	Тальк молотый из руд Онотского месторождения марки А для пищевой, резинотехнической и других отраслей промышленности.
ТУ 21-40-21–81	Тальк молотый для бытовых нужд

ТУ 21-028197-001– Талькомагнезит молотый Сыростанского месторождения.
92

ТУ 5727-001- Тальк кусковой Онотского месторождения
10733471–99

ТУ 5727-001- Микротальк и тальк молотый из руд Онотского месторождения
46689024–2000

ТУ 5727-002- Тальк молотый из руд Онотского месторождения
10733471–99

ТУ 5727-003- Тальк молотый для производства пластических масс.
10733471–2000

Номера стандартов и технических условий приведены по состоянию на 1 января 2005 года. При пользовании Методическими рекомендациями необходимо учитывать вносимые в технические условия изменения

