

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ
К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ФОСФОРИТОВЫХ РУД**

- 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
- Приложения.

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

Инструкция разработана взамен «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям фосфорита», утвержденной Госкомгеологии 7 декабря 1999 г. В Инструкцию внесены основные изменения и дополнения с учетом отечественной и зарубежной практики геологоразведочных работ по оценке и разведке месторождений фосфорита, 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. Фосфориты относятся к числу полезных ископаемых, имеющих важное народнохозяйственное значение, поскольку представляют собой один из основных видов сырья для производства фосфорных удобрений. Помимо этого, используются в химической, пищевой промышленности, металлургии и других отраслях. Получаемый из фосфоритов трикальций фосфат представляет собой фосфорно-калиевую подкормку для животных и птиц. Большой объем фосфатного сырья потребляется при производстве фосфатов натрия, применяемого при производстве синтетических средств, а также веществ, препятствующих образованию, накипи на теплообменных установках.

2. Фосфориты - это осадочные, либо метаморфические горные породы (глинистые, песчаные, карбонатные, кремнистые и переходные), существенную часть которых составляют фосфаты. По минеральному составу и структурно-текстурным признакам принято выделять пять основных типов фосфоритовых руд, охватывающих многочисленные разновидности, различающиеся по составу цемента и нефосфатных примесей, степени литификации и другими характеристиками: микрозернистые, зернистые, желваковые, галечниковые и ракушечные.

Продуктивным считается слой при минимальной мощности 0,25м и минимальном содержании фосфатов 200-250 кг/м³. Фосфаты наивысшего качества (до 35% Р₂О₅ и выше) слагают округлые радиально-лучистые сферолитовые мономинеральные конкрекции.

3. Образование всех сколько-нибудь значительных месторождений фосфоритов происходило в платформенных условиях, преимущественно в мелководной части шельфа. Глобальные эпохи пластового фосфоритообразования на границах палеозоя с протерозоем и мезозоя с кайнозоем связаны с завершающими этапами тектоно-магматических эпох, сопровождавшимися интенсивным рифтогенезом, деструкциями земной коры, активными базальтоидными излияниями в океанах и крупными выделениями глубинного мантийного фосфора.

Фосфоритовые руды являются сырьем для получения элементарного фосфора, фосфорной кислоты, фосфорсодержащих неорганических и органических соединений, которые непосредственно или при соответствующей переработке применяются в качестве фосфатных или комбинированных удобрений, моющих средств, для изготовления спичек, осветительных ракет, инсектицидов и т.д. Большая часть (90%) элементарного фосфора, фосфорной кислоты и неорганических фосфатов используется для производства удобрений. Рациональное внесение в почву 1т Р₂О₅ может дать прирост урожая хлопка-сырца на 5-6т, картофеля - на 40-50т, озимой пшеницы - на 7-8т, свеклы - на 50-55т.

Самым распространенным фосфорным удобрением является

суперфосфат, в котором содержание усвояемого растениями P_2O_5 составляет 14-15%.

Более эффективны концентрированные и сложные удобрения: двойной суперфосфат, преципитат, аммофос, нитрофос, нитрофоска. Двойной суперфосфат отличается от простого отсутствием примеси сульфата кальция и более высоким содержанием усвояемого P_2O_5 (42-49%). Преципитат, имеющий состав $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$, является продуктом взаимодействия фосфорной кислоты и гидроксида кальция. Он содержит 27-35% усвояемого P_2O_5 . Путем нейтрализации фосфорной кислоты аммиаком вырабатывают высококонцентрированное сложное удобрение аммофос (47-58% усвояемого P_2O_5 и около 11% азота). К сложным азотно-фосфорным удобрениям относится нитрофос. А к азотно-фосфорно-калиевым - нитрофоска. Их изготавливают путем экстракции фосфорной кислоты из природных фосфатов азотной кислотой.

Механически измельченные фосфориты (фосфоритовая мука), в основном, употребляются как удобрения на подзолистых почвах, обладающих повышенной кислотностью.

Соединения фосфора, используемые в других отраслях химической промышленности, называются техническими. Для смягчения воды и в качестве моющих средств широко применяют фосфаты натрия; для пропитки деревянных изделий с целью придания им огнестойкости употребляют диаммоний-фосфат; трикальцийфосфат используется как минеральная подкормка для скота и птицы.

Исходным продуктом для получения многих видов химических соединений является желтый фосфор, извлекаемый из природных фосфатов путем возгонки в электропечах при 1400-1600°C. Желтый фосфор применяется для производства красного фосфора, фосфорной кислоты, фосфорного ангидрида, хлористых, сернистых и других соединений фосфора. Эти продукты используются при изготовлении спичек, в пиротехнике, металлургии, органическом синтезе, при производстве активированного угля, флотореагентов, инсектицидов, различных лекарственных препаратов, зубных паст, кормовых добавок для скота и т.д.

4. Месторождения фосфоритовых руд по условиям образования являются экзогенными; очень незначительно (менее 1% запасов) развиты метаморфогенные месторождения. Подавляющее число месторождений (около 99% запасов и более 95% добычи) представлено морскими осадками; резко подчиненное значение (менее 1% запасов и около 5% добычи) имеют континентальные - биогенные и остаточно-инфильтрационные месторождения.

Осадочные месторождения фосфоритов, образующие пластовые залежи среди карбонатно-кремнистых, терригенно-глауконитовых и других осадочных комплексов, разделяются на хемогенные, биогенные, переотложенные и осадки дна современного Мирового океана. В свою очередь хемогенные делятся на седиментационные и цементационные:

в седиментационных фосфатные зерна и оолиты цементируются нефосфатным материалом, а в цементационных (желваковых) фосфат, обычно, сам играет роль цемента, скрепляющего нефосфатные минералы.

Биогенные морские фосфориты представлены пластами песков и песчаников с разнородными фосфатными скелетами морских организмов, способных прижизненно накапливать фосфор в раковинах.

Переотложенные галечниковые фосфориты представляют собой продукты морского перемыва вышеперечисленных типов фосфоритов и обычно представлены отдельными горизонтами на месторождениях хемогенного типа.

Седиментационные месторождения, составляющие 83% мировых запасов фосфоритовых руд, разделяются по возрасту фосфоритонакопления, размерности фосфатных зерен и плотности цементирующего материала на палеотипные (V-С), преимущественно микрозернистые, и мезокайнотипные (К-N) - зернистые.

Для палеотипных месторождений мелкозернистых фосфоритовых руд характерна линейно-вытянутая (до 1000км) пластовая форма тел, крутые углы падения пластов, наличие дизъюнктивных нарушений, значительная мощность как отдельных фосфоритовых пластов, так и всего фосфоритного горизонта - иногда до многих десятков метров: месторождения Каратау (Казахстан), Скалистых гор (США), Китая, Австралии.

Мезо-кайнотипные месторождения зернистых фосфоритовых руд характеризуются широким площадным распространением (сотни - тысячи кв.км.), горизонтальным или близким к нему залеганием фосфоритных слоев и их относительной выдержанностью. Фосфоритоносная толща на этих месторождениях часто включает несколько фосфоритных слоев, разделенных прослоями песка, глины, мергеля, мела. Суммарная мощность фосфоритных слоев чаще всего составляет 1-5м, мощность отдельных слоев может не превышать нескольких десятков сантиметров, изредка достигая первых метров.

Современные фосфориты дна Мирового океана развиты на шельфах континентов, континентальных склонах и на подводных горах. Представлены фосфатными илами, песками, конкрециями, плитами, конгломератами и брекчиями. Это полиминеральные осадки с преобладанием в их составе фторкарбонатапатита разной степени кристаллизации с повышенным содержанием CO_2 , Na, С, ОН. Возраст их от мелового до современного.

Месторождения выветривания возникают в процессе физического и химического выветривания фосфатсодержащих осадочных и магматических пород. В зависимости от способа накопления месторождения выветривания разделяются на остаточные и остаточно-инфильтрационные.

Месторождения метаморфогенных фосфоритов образуются в результате контактового или регионального метаморфизма фосфатсодержащих пород или осадочных месторождений фосфоритов.

Геолого-промышленные типы месторождений фосфоритовых руд, зарекомендовавшие себя как устойчивые и экономически рентабельные

поставщики фосфатного сырья, выделяются по структурно-текстурным признакам руд, в сочетании с рудовмещающими комплексами. Отдельные типы еще не вовлечены в эксплуатацию, но могут рассматриваться как вероятные источники фосфатов ближайшего будущего (приложение 1).

4.1. Зернистым фосфоритам принадлежит главенствующая роль в мировых запасах (47%) и добыче фосфатов. Они наиболее широко развиты на месторождениях Северной Африки (Марокко, Алжир и др.), Восточного Средиземноморья (Сирия, Иран, Ирак и др.) и Средней Азии (Узбекистан). В этих рудах фосфатное вещество представлено зернами размером от 0,1 до 10 мм и органогенным материалом, состоящим из обломков фосфатных раковин, костей и зубов рыб. Зернистый фосфатный материал составляет 50-80% породы, содержание органогенных обломков колеблется от 1 до 30%. Цемент карбонатный, кремнистый или кремнисто-карбонатный, иногда с примесью глинистого вещества. В Центрально-Кызылкумском районе Узбекистана наиболее значительные месторождения зернистых фосфоритов - Джерой-Сардара, Северный Джетымтау и Караката.

На месторождениях Джерой-Сардара и Караката в фосфоритоносной формации выделяется несколько горизонтов фосфоритовых руд. Практическое значение из них имеют два - верхний и нижний мощностью 0,3 – 0,8м, а на месторождении Сев. Джетымтау один пласт мощностью 0,6 – 1,8м. В большинстве случаев эти горизонты представляют собой чередование тонких прослоев богатых фосфоритов (26-29% P_2O_5) со слабофосфатными мергелистыми породами. Среднее содержание P_2O_5 в горизонтах 15-26%. На всех месторождениях большая часть фосфоритоносных отложений залегает на глубинах 100-250м и более.

Месторождения зернистых фосфоритов эксплуатируются в 13 странах Африки и Ближнего Востока, однако, основной объем добычи приходится на Марокко.

4.2. Микрозернистые фосфориты характеризуются значительным промышленным потенциалом (36% мировых запасов) и широким распространением. Микрозернистые фосфоритовые руды представляют собой крепкую породу серого и темно-серого цвета, состоящую из бесструктурных микрозерен (0,01-0,5мм), оолитов и сферолитов такого же размера, сцементированных фосфатным, карбонатным, кремнистым или смешанным из этих компонентов цементом. По составу цемента выделяются мономинеральные, карбонатные, кремнистые и т.д. микрозернистые фосфоритовые руды. Содержание P_2O_5 в них обычно 22-34%. Вместе с микрозернистыми рудами на некоторых месторождениях встречаются массивные почти бесструктурные разновидности однородной, слоистой или брекчиевой текстуры, которые иногда выделяются в отдельный тип под названием афанитовые фосфоритовые руды.

Месторождения микрозернистых фосфоритовых руд известны в Казахстане, России, КНР, США (бассейн Фосфория), Австралии (бассейн Джорджина) и в других странах. Эталонными месторождениями микрозернистых фосфоритовых руд являются крупные месторождения

Каратауского бассейна в Казахстане: Чулактау, Аксай, Коксу, Джанатас, Кокджон. Фосфоритовые руды слагают выдержанные по простиранию пластообразные залежи мощностью до 17м с углами падения 30-90°.

4.3. Современные фосфатные осадки дна Мирового океана оцениваются в 7,3 млрд. т P_2O_5 (11,2% Мировых запасов) и рассматриваются как потенциальный источник фосфатного сырья.

Остальные геолого-промышленные типы фосфоритовых месторождений имеют резко подчиненное значение, хотя в отдельных странах их доля в запасах и добыче существенны.

4.4. Желваковые фосфоритовые руды в мировых запасах составляют менее 2,2%, но в странах СНГ их доля достигает 25%; представляют собой конкреционные стяжения фосфоритов в песчаноглинистых породах; эти стяжения иногда плотно сцементированы с вмещающей породой ("фосфоритная плита"). Содержание P_2O_5 в желваках 15-26%, в залежах обычно 6-10% (в некоторых месторождениях до 16%). В большинстве месторождений этого типа основное количество P_2O_5 связано с фракциями руды крупностью более 0,5мм. Обычно 30-40% фосфатного вещества находится в лимоннорастворимой форме, что обуславливает его хорошую усвояемость растениями и позволяет использовать это сырье в качестве простейшего удобрения - фосмуки.

Желваковые фосфориты слагают пласты и пластообразные залежи мощностью до нескольких метров, часто выдержанные на площади в сотни - тысячи квадратных километров.

Месторождения желваковых фосфоритовых руд широко распространены, в основном, в пределах Восточно-Европейской платформы России, в Казахстане, Бельгии, Франции и Великобритании. Эталонные месторождения желваковых фосфоритовых руд - Егорьевское и Вятско-Камское в Волжском бассейне России и Чилисайское в Актюбинской области Казахстана.

Вятско-Камское месторождение желваковых фосфоритов Волжского бассейна (площадь 1900 км² приурочено к глауконит-терригенной мезозойской формации, залегающей практически горизонтально. Продуктивный горизонт мощностью около 6м содержит два фосфоритовых слоя, разделенных мелкозернистыми кварц-глауконитовыми песками, слабо сцементированными песчаниками и алевролитами. Содержание P_2O_5 в руде 11-14%, глубина залегания продуктивного горизонта до 30м. Запасы P_2O_5 превышают 10 млн.т.

В Узбекистане проявления желваковых фосфоритов известны в отложениях силура (Букантау, Нуратау), мела и палеогена (Центральные Кызылкумы). Содержание P_2O_5 в них достигает 7-12%, мощность пластов от 0,1 до 1,0м.

4.5. Галечниковые и конгломератовые фосфориты по форме включений близки к желваковым, но отличаются от них окатанностью галек, обусловленной морской абразией.

Характерными примерами галечниковых и конгломератовых

фосфоритовых месторождений являются Подольское (Украина) и Поулк в шт. Флорида (США). Их доля в мировых запасах менее 1%, но в добыче фосфоритов, например, в США они имеют наиболее важное значение.

Позднеплиоценовые галечниковые фосфориты месторождений шт. Флорида возникли за счет продуктов выветривания миоценовых фосфатных известняков и зернистых фосфоритов. Пласт рыхлых фосфоритов мощностью до 15м (в среднем 7,5-9,0м) состоит из серых, белых, красных галек, заключенных в песчано-глинистых осадках. Содержание P_2O_5 в исходной руде 10-18%, в фосфоритовых гальках 30%. Попутно из галечниковых фосфоритов Флориды извлекают уран.

Галечниковые фосфориты известны в отложениях мела и палеогена почти на всей территории Средней Азии. В Узбекистане, в Центральных Кызылкумах и в низовьях р. Амударьи известны пласты песков мощностью от 0,05 до 1,0м, содержащие 5-12% P_2O_5 . Из-за малой мощности пластов, низких содержаний фосфатов и незначительных запасов эти проявления не представляют практического значения.

4.6. Ракушечные фосфориты в мировых запасах составляют около 1,6%, в Эстонии 100%, а в России около 10%; представлены разномышечными кварцевыми песками и слабосцементированными песчаниками, которые содержат раковины брахиопод-оболид и лингулид. Содержание P_2O_5 в породе низкое (3-14%), но створки и обломки раковин путем флотации легко отделяются и получаемый концентрат содержит до 32% P_2O_5 .

Ракушечные фосфориты образуют единичные пласты мощностью 1-5м, редко до 12м, прослеживающиеся на десятки-сотни километров.

Месторождения палеозойских ракушечных фосфоритов развиты в Прибалтийском бассейне (Кингисеппское, Маарду, Раквере и др.) и Сибири (Гурьевское). Они имеют существенное промышленное значение для России (около 10%) и Эстонии (100% добычи).

Месторождения ракушечных фосфоритов известны в Швеции и США (шт. Юта), а проявления - в Среднеазиатском фосфоритоносном бассейне.

4.7. Существенное экономическое значение для фосфатно-туковой промышленности Австралии, Новой Зеландии и Японии имеют **биогенные фосфориты (гуано)**, добываемые, главным образом, на островах Океании. Общие их запасы составляют около 0.5 млрд.т (менее 0.3% мировых запасов) с содержанием P_2O_5 20-38%, а ежегодная добыча достигает 3.5 млн.т (более 2% мировой добычи).

4.8. Ограниченное промышленное значение имеют месторождения выветривания, представленные остаточным и остаточно-фильтрационным типами.

Остаточные месторождения формируются за счет накопления продуктов выветривания на месте разрушения фосфатсодержащего субстрата в виде фосфоритовых покровов невыдержанной мощности (0,5-30м) - месторождение Мау-Кок во Вьетнаме и месторождения шт. Теннесси в США. **Остаточно-инфильтрационные** месторождения фосфоритов встречаются чаще, поскольку выветривание, как правило, сопровождается переотложением

продуктов разрушения. Образуются за счет растворенных фосфатов, привнесенных грунтовыми водами из фосфатизированных пород в трещины и карстовые полости подстилающих известняков (шт. Флорида, США). Локализуются в отдельных карстовых полостях сложной формы или в виде линейных залежей в фундаменте выветривающихся пород (Ашинское в России; Данеллон в шт. Флорида, США).

Месторождения выветривания представлены в основном карбонатными и терригенно-карбонатными формациями мощностью десятки-сотни метров, сложенными рыхлыми и каменистыми типами руд с содержанием P_2O_5 10-35%. Месторождения выветривания в основном мелкие и средние. Самое крупное разрабатываемое месторождение с запасами около 50 млн.т расположено в шт. Теннесси (США), среднее содержание P_2O_5 в рудах - 21%.

4.9. Метаморфические месторождения фосфоритовых руд образуются при региональном метаморфизме микрозернистых фосфоритов. Фосфат нацело перекристаллизован в сравнительно крупнозернистый фторапатит, а вмещающие карбонаты - в мраморы и кварц-диопсидовые породы. Эти месторождения характеризуются сложной морфологией (Слюдянское в России). Содержание P_2O_5 в рудах этого типа меняется от 3 до 14%.

4.10. Месторождения метаморфизованных фосфоритовых руд по условиям залегания и другим особенностям близки к месторождениям микрозернистых фосфоритовых руд и образовались в результате контактового метаморфизма последних (отдельные участки месторождения Чулак-Тау в Казахстане). Содержание P_2O_5 в метаморфизованных рудах существенно не отличается от неметаморфизованных, однако метаморфизованные руды более труднообогатимы.

5. Промышленные месторождения фосфоритов по масштабам рудных залежей (в млн. т P_2O_5) разделяются на: мелкие - 1-10; средние - 10-50; крупные - 50-100; очень крупные - более 100.

По содержанию P_2O_5 (в %) фосфоритовые руды относятся к: бедным - 12-18; рядовым - 18-28; богатым - 28-35 и очень богатым - более 35. Породы с содержанием P_2O_5 на уровне 3-12% относятся к фосфатсодержащим.

6. Запасы фосфоритов учтены более чем в 60 государствах и оцениваются в 57,8 млрд. т P_2O_5 . Кроме того 7271 млн. т P_2O_5 учтено на континентальных шельфах. 82% этих запасов (52.8 млрд.т) сосредоточено в 13 странах.

Крупнейшими запасами фосфоритов обладают Марокко (5.8 млрд. т), США (15.0), Китай (9,5), Казахстан (4,3), Мексика (1,7) и Россия (1,4 млрд.т). Добыча фосфоритов осуществляется более чем в 30 странах мира.

Фосфориты добываются открытым способом, со вскрышей не более 25м, с минимальной мощностью продуктивных пластов: микрозернистых - 1 м, зернистых и желваковых - 0,5-1,0 м; ракушечных и галечниковых - 0,3м. Продуктивным считается рабочий пласт с выходом не менее 200кг фосфорита

с 1 м³.

90% мировой добычи фосфоритовых руд приходится на месторождения зернистого и галечникового типов.

7. Требования промышленности к фосфоритовым рудам и концентратам во многом определяются способом переработки на товарные продукты. При простейшем размоле фосфоритовых руд на фосфоритную муку лимитируется, в основном, содержание P_2O_5 (для марки С не менее 20%, В - 23%, Б - 26%, А - 29 %). Кроме того, требуется, чтобы более 25 относительных процентов P_2O_5 находилось в лимонно-растворимой форме; этому требованию отвечают остаточные и некоторые разновидности желваковых фосфоритовых руд.

В качестве наиболее экономичных и прогрессивных методов переработки фосфатных руд в последнее время выдвигаются кислотные методы с получением или фосфорной кислоты как промышленного продукта, или непосредственно суперфосфата. Минимальное содержание P_2O_5 для кислотного разложения в зависимости от технологии переработки устанавливается в пределах 24,3 - 29%. К числу вредных лимитируемых примесей относятся CO_2 (не более 5-8%), MgO (не более 2,2-3,5%), а также Al_2O_3 и Fe_2O_3 . Цель переработки - перевести трудно растворимые и плохо усвояемые растениями фосфаты в более растворимые в почве и легче усвояемые фосфорнокислые соли - монофосфат кальция $CaH_4(PO_4)_2$ и др. В результате кислотной переработки получают простой и двойной суперфосфат, преципитат, аммофос, нитрофос и нитрофоску.

Большинство фосфоритовых руд вследствие низкого содержания P_2O_5 и наличия вредных примесей не могут употребляться непосредственно для производства фосфорной кислоты, удобрений и других продуктов и нуждаются в предварительном обогащении. В зависимости от типа, петрографических, минеральных особенностей и состава руд используются различные методы обогащения (флотация, магнитная сепарация, обжиг и дешламация и др.) и переработки их.

В микрозернистых фосфоритовых рудах фосфатное вещество, карбонаты и кремнезем находятся в тонком взаимопроращении друг с другом, что затрудняет их обогащение. Поэтому для руд рассматриваемого типа основным требованием является высокое содержание P_2O_5 . Микрозернистые руды с содержанием 20-25% P_2O_5 обычно перерабатываются без обогащения в желтый фосфор электротермическим путем, а с содержанием свыше 25% P_2O_5 - кислотным разложением с получением суперфосфата, либо фосфорной кислоты и затем на ее основе - легкорастворимых концентрированных удобрений.

Зернистые фосфоритовые руды сравнительно легко подвергаются обогащению путем грохочения с предварительным кальцинирующим обжигом или без него. За границей разрабатываются зернистые фосфоритовые руды, как правило, с содержанием не ниже 20-22% P_2O_5 . Однако, минимальное содержание P_2O_5 для зернистых руд, при условии легкой их обогащаемости может быть значительно ниже.

Для зернистых фосфоритов Кызылкумов, содержащих в среднем 19-20% P_2O_5 и 12-15% CO_2 , разработана схема обогащения, включающая дробление, промывку и кальцинирующий обжиг. В результате получается концентрат с содержанием P_2O_5 27-28,5%, при его извлечении 68-70%.

В желваковых фосфоритах фосфатным минералом является легко растворимый курсит, что позволяет использовать их для производства фосфоритной муки. Рыхлые желваковые фосфориты легко обогащаются путем грохочения. Дальнейшее обогащение желваков путем дробления и флотации довольно сложное, ввиду срастания фосфатов с минеральными примесями. Содержание P_2O_5 в исходной руде 8-14%, после обогащения в первичном концентрате 16-22%.

Вредными компонентами желваковых руд являются окислы и сульфиды железа, MgO и карбонаты.

Фосфатные ракушки и их фрагменты в ракушечниковых фосфоритовых рудах отделяются от пустой породы флотацией. Получаемые концентраты содержат 28-30% P_2O_5 и могут быть использованы для переработки на удобрения электротермическим способом и путем кислотного разложения.

Фосфоритовые руды большинства месторождений кроме фосфора содержат и другие полезные компоненты и могут рассматриваться как комплексное сырье. Почти все фосфоритовые руды содержат несколько процентов фтора, который можно извлекать попутно при переработке. Как показывает зарубежный опыт, из некоторых фосфоритовых руд можно рентабельно утилизировать ряд ценных компонентов: глауконит, кварцевый песок, известковый шлам и т.д.

Требования к качеству фосфатного сырья, поставляемого в виде товарных фосфоритов, фосфоритной муки и фосфоритных концентратов, регламентируются соответствующими стандартами и техническими условиями.

По обогатимости фосфоритовые руды делятся на легкообогатимые, удовлетворительно обогатимые, труднообогатимые и очень трудно обогатимые. Извлечение P_2O_5 в концентрат колеблется от 55% до 70-85%. Эффективнее всего обогащаются ракушечный и зернистый типы, хуже всего - желваковый.

8. Промышленностью выпускаются преимущественно концентрированные фосфорные (простой и двойной суперфосфат) и комплексные (аммофос, нитроаммофоска и др.) удобрения, содержащие кроме фосфора калий и азот. Простой суперфосфат получается в результате обработки измельченных руд или концентратов серной кислотой, двойной суперфосфат - фосфорной кислотой, комплексные удобрения - азотной кислотой или ее смесью с серной и фосфорной кислотами, а также с сульфатами калия и аммония или хлористым калием.

Для производства суперфосфата (простого и двойного) и комплексных удобрений требуются руды или вырабатываемые из них концентраты, содержащие P_2O_5 не менее 28%. Вредными примесями руд и концентратов,

осложняющими технологию их переработки на минеральные удобрения, являются глинозем, оксиды железа, карбонаты кальция и магния. Их присутствие увеличивает расход серной кислоты и потери P_2O_5 .

Производство минеральных удобрений из ряда разновидностей микрозернистых руд бассейна Каратау осуществляется в основном электротермическим способом, характеризующимся высокой энергоемкостью.

Разработана технология производства фосфорных удобрений спеканием и сплавлением руд или концентратов (с содержанием $P_2O_5 = 24-27\%$) при высокой температуре с различными добавками к сырью. В результате получают так называемые термические фосфаты, которые содержат от 20 до 34% усвояемой P_2O_5 . Однако такая переработка весьма дорогостоящая, поэтому использование термических фосфатов в качестве удобрений ограничено. При невозможности получения из фосфоритовых руд концентрированных удобрений, они используются для производства фосфоритной муки.

9. Единых требований, ограничивающих содержание вредных примесей в фосфатном сырье, нет. Вредными примесями руд и концентратов, осложняющими технологию их переработки, являются полуторные оксиды железа и алюминия, оксиды магния, диоксиды углерода и кремния, а также оксиды токсичных элементов. Способы переработки. Их допустимое содержание зависит от способа переработки. Оценка производится по отношению $100R_2O_3 / P_2O_5$ и $100Mg / P_2O_5$.

Максимальная величина первого в различных случаях может меняться от 8 до 12, а второго - от 5 до 8. Содержание CO_2 , как правило, не должно превышать 6%.

10. Из фосфоритовых руд путем возгонки в электропечах (в шихте с коксом и кремнеземом) получают желтый фосфор. Качество готового продукта регламентируется стандартами и техническими условиями (ГОСТ 8986-2019 «Фосфор желтый технический. Технические условия»).

11. Фосфоритовые руды следует рассматривать как комплексное сырье. Помимо собственно фосфора, они могут служить сырьем для получения фтора, стронция, редких земель, титана и других элементов и соединений.

II. ГРУППИРОВКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

12. По сложности строения месторождений фосфоритов соответствуют 1-й и 2-й группам «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

К 1-й группе относятся месторождения (участки) простого геологического строения, представленные горизонтальными, пологозалегающими или крутопадающими пластовыми, пластообразными или линзообразными залежами фосфоритовых руд с выдержанной мощностью и относительно устойчивым качеством: зернистые - Джерой-Сардаринское (Узбекистан), Вятско-Камское (Россия); ракушечниковые - Кингисепское (Россия); Тоолсе (Эстония); микрозернистые - Джанатас (Казахстан). Запасы месторождений рассматриваемой группы разведуются по категориям В и С₁.

Ко 2-й группе относятся месторождения (участки) фосфоритовых руд сложного геологического строения, характеризующиеся сложными по форме залежами (рудные слои, горизонты) изменчивой мощности с невыдержанным качеством руд, крутопадающими пластообразными и крупными линзообразными залежами с изменчивой мощностью и качеством руд: Слюдянское, Ашинское (Россия).

Основные запасы месторождений (участков) этой группы разведуются по категориям С₁ и, частично, С₂. На участках детализации допускается разведка запасов по категории В (не более 20% от общего объема запасов промышленных категорий) с целью подготовки запасов для первоочередной отработки.

Месторождения фосфоритовых руд, соответствующие 3-й и 4-й группам сложности геологического строения, в настоящее время практического значения не имеют.

13. Принадлежность месторождений к той или иной группе устанавливается по степени сложности геологического строения основных рудных тел, заключающих не менее 70% запасов месторождения. При несоблюдении этого условия определение группы производится дифференцированно для отдельных участков месторождения.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

14. Для наиболее эффективного изучения месторождений необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ и 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 при обязательном соблюдении требований по охране окружающей среды.

15. На вновь выявленных месторождениях фосфоритовых руд до перехода к разведке проводится предварительная и детальная оценка.

По результатам предварительной оценки в приближенно геометризованном контуре месторождения (или его части) подсчитываются запасы полезного ископаемого по категории С₂ и оцениваются прогнозные

ресурсы категории P_1 . Соотношение запасов категории C_2 и ресурсов категории P_1 и их количество обосновываются технико-экономическими расчетами (ТЭС), в которых определяются параметры оценочных кондиций. В случае отрицательного вывода на основании ТЭС, работа на выбранном объекте прекращается, составляется отчет.

Детальная оценка выполняется с целью получения достоверных данных для надежной геологической, технологической и экономической оценки промышленной значимости месторождения, достаточной для принятия решения о постановке разведки, а в некоторых случаях эксплуатации. Работы выполняются в экономически обоснованных контурах.

Степень геологической изученности месторождения (участка), качества, вещественного состава и технологических свойств фосфоритовых руд, горно-геологических условий должны обеспечить оценку запасов по категории C_2 (основные запасы), на эталонных участках - C_1 (как правило, до 40%). За контуром подсчета запасов в пределах месторождения оцениваются прогнозные ресурсы категории P_1 . По результатам детальной оценки разрабатываются и утверждаются в установленном порядке предварительные кондиции и составляется технико-экономический доклад (ТЭД) о целесообразности проведения разведки месторождения (участка).

В отдельных случаях допускается в процессе оценочных работ или после их завершения эксплуатация месторождения, которая должна быть обоснована технико-экономическими расчетами.

16. Разведка проводится на месторождении (участке), получившем промышленную оценку в ТЭДе.

Разведка запасов, в зависимости от группы сложности геологического строения месторождения, осуществляется по категориям $B+C_1$ (месторождения 1-й группы), C_1 и, частично, C_2 и B (месторождения 2-й группы). На флангах и глубоких горизонтах месторождения выполняется оценка прогнозных ресурсов.

По результатам разведки разрабатывается технико-экономическое обоснование (ТЭО) кондиций, которое утверждается в установленном законодательством порядке. По утвержденным кондициям проводится подсчет разведанных запасов фосфоритовых руд и пятиоксида фосфора.

17. По разведанному месторождению необходимо иметь топографическую основу, масштаб которой соответствовал бы его размерам, особенностям геологического строения и рельефу местности. Топографические карты и планы на фосфоритовых месторождениях обычно составляются в масштабах 1:2000-1:10000, а для крупных по площади месторождений - 1:25000. На месторождениях, небольших по площади или с сильно пересеченным рельефом, масштаб топоосновы должен быть не мельче 1:500-1:1000. Все разведочные и эксплуатационные выработки (скважины, каналы, шурфы, траншеи, шахты, штольни и др.), профили детальных геофизических исследований, а также естественные обнажения

фосфоритовых руд должны быть инструментально привязаны. Подземные горные выработки и скважины наносятся на планы по данным маркшейдерской съемки. Маркшейдерские планы горизонтов горных работ обычно составляются в масштабах 1:200-1:500, сводные планы - не мельче 1:1000. Для скважин следует вычислить координаты точек пересечения ими кровли и подошвы рудного пласта (залежи) и построить проложения их стволов на плоскости планов и разрезов.

18. По району месторождения необходимо иметь геологическую карту с разрезами и стратиграфической колонкой в масштабе 1:25000-1:50000, а для крупных месторождений в масштабе 1:100000 - 1:200000, отвечающие требованиям инструкций к картам этих масштабов, а также другие графические материалы, обосновывающие комплексную оценку прогнозных ресурсов полезных ископаемых района. Указанные материалы должны отражать положение основных рудоконтролирующих структур и литолого-петрографических комплексов рудовмещающих пород, особенности строения и закономерности размещения месторождений и рудопроявлений района, а также местоположение площадей, на которых оценены прогнозные ресурсы. При составлении геологической карты и разрезов к ней следует учитывать результаты проведенных в районе геофизических исследований и отражать их на сводных планах интерпретации геофизических аномалий в масштабах представляемой геологической карты.

19. Геологическое строение месторождения должно быть детально изучено и отражено на геологической карте масштаба 1:2000-1:25000 (в зависимости от размеров и сложности строения), геологических разрезах, планах, проекциях, а в некоторых случаях - на блок-диаграммах и моделях. Геологические и геофизические материалы по месторождению должны давать представление о форме, условиях залегания, размерах, внутреннем строении и характере выклинивания фосфоритовых залежей, их взаимоотношениях с литолого-петрографическими комплексами вмещающих пород, складчатыми и тектоническими структурами, особенностях строения кровли и подошвы в степени, необходимой и достаточной для обоснования подсчетов запасов. Эти материалы должны обосновывать местоположение перспективных участков, в пределах которых оценены прогнозные ресурсы категории P_1 .

20. Выходы и приповерхностные части фосфоритовых залежей должны быть изучены горными выработками и мелкими скважинами с применением геофизических и геохимических методов и опробованы с детальностью, позволяющей установить морфологию, мощность и состав покровных отложений, положение рудных залежей, контуры зон размывов, глубину развития зоны выветривания, степень выветрелости и изменения вещественного состава и технологических свойств руд. Определяется наличие и степень проявления карста, тектонических нарушений и их характер.

21. Разведка месторождений фосфоритовых руд проводится, в основном, скважинами колонкового бурения в сочетании с горными выработками и использованием геофизических методов исследований.

Методика разведки - соотношение объемов горных и буровых работ, реализуемые виды и объемы геофизических исследований, геометрия и плотность разведочной сети, методы и способы опробования - должны обеспечивать, исходя из группы сложности геологического строения месторождений, возможность подсчета запасов фосфоритовых руд по промышленным категориям, а также прогнозных ресурсов месторождения.

21.1. Разведочные скважины проходятся на всю мощность фосфоритовой залежи и углубляются в подстилающие породы в зависимости от геологических факторов. В тех случаях, когда имеются предпосылки выявления в подстилающих породах других горизонтов фосфатонесных пород, небольшая часть разведочных скважин (около 5%, но не менее 6 скважин) должна пересечь полный разрез этих пород.

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, и представительность материала для опробования. Практикой геологоразведочных работ установлено, что выход керна в рудной зоне должен быть не менее 90% по каждому рейсу бурения. Достоверность определения линейного выхода керна следует систематически контролировать.

Представительность керна для определения содержаний P_2O_5 и мощностей рудных интервалов должна быть подтверждена исследованиями возможности его избирательного истирания, обеднения или обогащения при применении глинистого раствора. Для этого необходимо по основным типам руд сопоставить результаты опробования керна и шлама (по интервалам с их различным выходом) с данными опробования горных выработок. При обогащении поверхностного слоя керна фосфатизированной глиной бурового раствора, верхний слой толщиной 1,5-2,5 см срезается, а в пробу идет сердцевина керна.

Диаметр скважин принимается по аналогии с разведанными месторождениями, руды которых сходны с данным по текстурно-структурным особенностям. На месторождениях желваковых фосфоритов он принимается в зависимости от величины желваков. На вновь разведываемых месторождениях следует проводить опытные работы по уточнению оптимального диаметра скважин.

Для повышения достоверности и информативности бурения необходимо использовать методы геофизических исследований в скважинах, рациональный комплекс которых определяется исходя из поставленных задач, конкретных геолого-геофизических условий месторождений и современных возможностей геофизических методов. Комплекс каротажа, эффективный 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, включая подземные, через каждые 25-50 м должны быть определены и подтверждены контрольными замерами азимутальные и зенитные углы стволов скважин. Результаты этих измерений необходимо учитывать при построении геологических разрезов, погоризонтных планов и расчетов мощностей рудных и безрудных интервалов. При наличии подсечений стволов скважин горными выработками результаты замеров проверяются маркшейдерской привязкой.

Для пересечения крутопадающих рудных тел под большими углами необходимо применять искусственное искривление скважин. С целью повышения эффективности разведки целесообразно осуществлять бурение многозабойных скважин, а при наличии горизонтов горных работ - подземных скважин. Бурение по руде следует производить одним диаметром.

21.2. Горные выработки проходятся в ограниченных объемах и являются основным средством детального изучения условий залегания, морфологии и внутреннего строения рудных тел, особенно в приповерхностной части, их сплошности, вещественного состава руд, характера распределения в них пятиокси фосфора в типичных участках месторождения, а также для контроля данных бурения (основного средства разведки), геофизических исследований и отбора технологических проб. Горные выработки следует проходить на участках и горизонтах месторождения, намеченных при составлении технико-экономического обоснования производства разведки к первоочередной отработке. Они должны быть пройдены с учетом возможного их использования при эксплуатации месторождения.

Сплошность рудных тел и изменчивость оруденения по простиранию и падению должны быть изучены в достаточном объеме на представительных участках: по маломощным рудным телам прослеживанием горными выработками, а по мощным - сгущением сети ортов и квершлаггов, а также поверхностных и подземных вертикальных и горизонтальных скважин.

Горные выработки необходимо проходить непосредственно по рудным телам. Проходка этих выработок вне контуров рудных тел может быть допущена в исключительных случаях (при интенсивной нарушенности, неустойчивости и обводненности руд и других условиях, резко осложняющих проходку горных выработок) и при условии заверки сплошности рудных тел специальными выработками. Проходка шурфов при разведке залежей желваковых и ракушечных фосфоритов может быть заменена бурением скважин большого диаметра (168 мм и более).

22. Виды разведочных выработок, их расположение и расстояния между ними определяются для каждого структурно-морфологического типа рудных тел с учетом их размеров, особенностей их геологического строения и характера распределения пятиокси фосфора.

Приведенные в приложении 3 обобщенные данные о плотности сетей,

применявшихся при разведке месторождений фосфоритовых руд, могут быть использованы при проектировании геологоразведочных работ, но их нельзя рассматривать как обязательные.

23. Участки и горизонты месторождения, намеченные при технико-экономическом обосновании производства разведки к первоочередной отработке, должны быть разведаны наиболее детально. Запасы на таких участках и горизонтах месторождений 1-й и 2-й групп должны быть разведаны преимущественно по категории В.

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

Полученная на участках детализации информация используется для обоснования группы сложности месторождения, подтверждения соответствия принятых геометрии и плотности разведочной сети и выбранных технических средств разведки, особенностям его геологического строения, оценки достоверности результатов опробования и подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов на остальной части месторождения и условий разработки месторождения в целом. На разрабатываемых месторождениях для этой цели используются результаты эксплуатационной разведки.

**Обобщенные данные о плотности сетей разведочных выработок,
применявшихся при разведке месторождений фосфоритовых руд**
(в числителе - расстояние между выработками по простиранию,
в знаменателе - по падению, м)

Группа месторождений	Характеристика рудных тел	Категория запасов		
		B	C ₁	C ₂
1-я	Горизонтально и полого залегающие пласты или залежи выдержанной мощности с относительно устойчивым качеством руд	<u>200-400</u> -	<u>400-800</u> -	<u>800-1600</u> -
	Крутопадающие пластовые, пластообразные и крупные линзообразные залежи с относительно устойчивыми мощностью и качеством руд	<u>200-400</u> 100-150	<u>400-800</u> 150-200	<u>800-1600</u> 200-250
2-я	Сложные по форме залежи изменчивой мощности с невыдержанным качеством руд	<u>75-150</u> 50-75	<u>150-300</u> 75-100	<u>300-600</u> 75-95
	Крутопадающие пластовые, пластообразные и крупные линзообразные залежи с изменчивой мощностью и качеством руд	<u>75-100</u> 50-75	<u>150-300</u> 75-100	<u>300-600</u> 75-100

Примечание: при разведке желваковых фосфоритов с целью отбора представительных проб обязательна проходка горных выработок или скважин большого диаметра в сочетании со скважинами обычного диаметра.

24. Для получения дополнительной информации о геологическом строении месторождения и вещественном составе руд необходимо использовать геофизические методы исследований, рациональный комплекс которых определяется на стадии оценки, исходя из поставленных задач и конкретных геолого-геофизических условий месторождения.

Ядерно-геофизические методы каротажа, наиболее эффективные для данного месторождения, должны использоваться для изучения всех скважин, пройденных на месторождении.

Данные каротажа, скважинной и шахтно-рудничной геофизики могут использоваться непосредственно для подсчета запасов при соблюдении требований, предусмотренных соответствующими инструкциями по геофизическим методам, и при наличии материалов, подтверждающих

их достоверность.

Достоверность данных каротажа, скважинной и шахтно-рудничной геофизики следует подтверждать их сопоставлением с результатами документации и опробования горных выработок или скважин с высоким выходом керна. При наличии значительных расхождений между геологическими и геофизическими данными должны быть проанализированы и установлены причины этих расхождений.

25. Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении эксплуатационные выработки, выходы на поверхность документируются по типовым формам, приведенным в «Методических рекомендациях по полевой геологической документации естественных обнажений и горных выработок», «Методических рекомендациях по геологической документации буровых скважин». Для документации подземных разведочных выработок целесообразно применять фотометоды.

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.

25.1. Во всех рядовых пробах фосфоритовых руд определяется содержание P_2O_5 , а в фосфоритах - также нерастворимого остатка.

По всем пробам определяются содержания и формы нахождения предусмотренных требованиями стандартов или кондициями вредных примесей, оказывающих влияние на технологическую переработку руд и качество сырья. Перечень этих компонентов для фосфоритов зависит от их типа и намечаемого способа переработки и использования. Для желваковых и ракушечных фосфоритов определение содержания полезных и вредных компонентов производится также в пробах выделенных гранулометрических классов руды.

25.2. По групповым пробам определяются содержания SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , P_2O_5 , CaO , MgO , MnO , Na_2O , K_2O , CO_2 , S (общей и сульфидной) и потери при прокаливании. Кроме того, дополнительно определяются содержания фтора, а при использовании фосфоритов для производства фосфоритовой муки - содержание лимоннорастворимого P_2O_5 ; по типовым и групповым пробам производится полный спектральный анализ.

25.3. Групповые пробы должны характеризовать отдельные промышленные (технологические) типы и сорта руд.

Порядок объединения проб в групповые, их размещение и общее количество должны обеспечить равномерное опробование рудных тел и разновидностей руд на попутные компоненты и вредные примеси. Для установления баланса распределения в рудах основных и попутных

компонентов отбираются и анализируются мономинеральные пробы, а также концентраты и продукты, полученные при технологических исследованиях, в объемах, достаточных для установления возможного поведения полезных компонентов при обогащении и переработке руд.

25.4. Изучение содержащихся в фосфоритовых рудах попутных компонентов 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.).

26. Всем разведваемым фосфоритам 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 в 2006 году и «Методическими указаниями по радиационно-гигиенической оценке нерудного сырья при производстве геологоразведочных работ», утвержденных Госкомгеологии в 2000 году.

27. Качество аналитических работ необходимо систематически проверять, а результаты контроля своевременно обрабатывать в соответствии с методическими указаниями, утвержденными в установленном порядке.

Геологический контроль анализов проб (внутренний, внешний и арбитражный) осуществляется геологическим персоналом и производится независимо от лабораторного контроля. Контролю подлежат результаты анализов на все основные, попутные компоненты и вредные примеси.

27.1. 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. На внешний контроль направляются дубликаты аналитических проб, прошедших внутренний контроль и хранящиеся в основной лаборатории.

Необходимо чтобы пробы, направляемые на внутренний и внешний контроль, характеризовали все разновидности руд месторождения и классы содержаний. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания основных и попутных компонентов.

27.2. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить представительность выборки по каждому классу содержаний и периодам 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.

27.3. 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.

Относительная среднеквадратическая погрешность, определенная по результатам внутреннего контроля, не должна превышать величин, указанных в приложении 4. В противном случае результаты основных анализов для данного класса содержаний и периода работы лаборатории бракуются, и все пробы подлежат повторному анализу с выполнением внутреннего контроля. Одновременно основной лабораторией должны быть выяснены причины брака и приняты меры по его устранению.

27.4. Арбитражный контроль проводится 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 рудных тел и выделенных промышленных (технологических) типов руд. Этот контроль выполняется в лаборатории, утвержденной в качестве 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 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 периоды работы основной лаборатории или о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного анализа введение поправочных коэффициентов не допускается.

28. Минералого-литологический состав природных типов и разновидностей руд, а также их текстурно-структурные особенности должны быть тщательно изучены с применением минералого-петраграфических, физических, химических и других видов анализов. При этом, наряду с описанием отдельных минералов и фосфатизированных фаунистических остатков производится также их количественная оценка.

В процессе минералогических исследований необходимо составить баланс распределения попутных компонентов и вредных примесей по формам минеральных соединений.

29. В результате изучения химического и минерального состава, текстурно-структурных особенностей и физических свойств фосфоритовых руд должны быть установлены их природные типы и разновидности и предварительно намечены их промышленные (технологические) типы. Окончательное выделение промышленных (технологических) типов и сортов 25 руд производится по результатам технологического изучения выявленных на месторождениях природных типов и разновидностей.

29.1. Технологические свойства фосфоритовых руд, как правило, изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях на малых технологических, лабораторных и полупромышленных пробах. При наличии опыта переработки руд в промышленных условиях допускается использование аналогии, подтвержденной результатами лабораторных исследований. Для труднообогатимых и новых типов руд, опыт переработки которых в промышленном масштабе отсутствует, технологические исследования руд и, в случае необходимости, продуктов обогащения должны проводиться по специальным программам, согласованным с заинтересованными организациями.

29.2. Малыми технологическими пробами должны быть охарактеризованы все природные типы и разновидности руд, выявленные на месторождении. По результатам их испытаний производится геолого-технологическая типизация руд месторождения, выявляется пространственная изменчивость вещественного состава, физико-механических и технологических свойств руд в пределах выделенных промышленных (технологических) типов и составляются геолого-технологические карты (планы) и разрезы.

На лабораторных пробах должны быть изучены технологические свойства всех выделенных промышленных (технологических) типов руд в степени, обеспечивающей выбор принципиальной технологической схемы их переработки и определение ее основных технологических показателей.

Укрупненно-лабораторные и полупромышленные технологические пробы исследуются для проверки схемы и уточнения показателей переработки руд, полученных на лабораторных пробах.

29.3. Лабораторные, укрупненно-лабораторные и полупромышленные технологические пробы должны быть представительными, т.е. отвечать по химическому и минеральному составу, текстурно-структурным особенностям, физическим и другим свойствам среднему составу руд данного типа или всего месторождения в природном состоянии с учетом возможного разубоживания.

При отборе проб необходимо учитывать изменчивость качества руд по простиранию и на глубину с тем, чтобы обеспечить полноту характеристики технологических свойств руд на всей площади их распространения с учетом такой изменчивости; с этой целью целесообразно проводить геолого-технологическое картирование.

Для оценки технологических свойств руд глубоких горизонтов месторождений следует использовать выявленные закономерности

в изменении качества руд и привлекать данные изучения малообъемных технологических проб.

29.4. Полупромышленные технологические исследования проводятся в соответствии с программой, разработанной совместно с организациями, выполняющими геологоразведочные работы и технологические исследования, и согласованной с проектной организацией. Отбор проб производится по специально составленному проекту. Программа технологических исследований должна быть направлена на получение минеральных удобрений высокого качества (при пониженном расходе серной кислоты), пригодных для безтарной перевозки и сохраняющих рассыпчатость при транспортировке и хранении. При ее составлении необходимо предусмотреть исследования по установлению возможности получения сложных удобрений из бедных фосфоритов и производства прогрессивных форм фосфатных минеральных удобрений на основе фосфоритной муки, медленнодействующих и др.

29.5. В результате исследований технологические свойства руд должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки с комплексным извлечением содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение; даны рекомендации по использованию оборотных вод, отходов и очистке промстоков.

30. Определение объемной массы необходимо проводить для каждого выделенного типа (сорта) руд лабораторным способом или путем выемки целиков, размеры которых зависят от особенностей строения рудоносной толщи и обычно составляют 1-3 м³. Объемная масса плотных руд определяется в лабораториях по представительным парафинированным образцам и контролируется результатами ее определения в целиках. В случае глубокого залегания фосфоритов массивной текстуры допускается определение объемной массы только в лабораторных условиях на представительных образцах. При определении объемной массы по большому числу образцов целесообразно устанавливать корреляционную зависимость объемной массы от содержания P_2O_5 и других компонентов. Объемная масса рыхлых, сильно трещиноватых и кавернозных руд определяется, как правило, в целиках. Определение объемной массы руд может быть осуществлено по данным плотностного гамма-гамма-каротажа (ГГК-П) при наличии необходимого объема заверочных работ.

Одновременно с объемной массой на тех же образцах определяется влажность. Для пористых и влагоемких руд ее среднее значение следует установить не только для различных их типов, но и для отдельных участков и горизонтов месторождения.

Образцы и пробы, по которым изучаются объемная масса и влажность, должны быть охарактеризованы минералогически и проанализированы на основные и попутные компоненты.

Для желваковых и ракушечных фосфоритов определяется коэффициент разрыхления.

31. Гидрогеологическими исследованиями должны быть изучены основные водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения, выявлены наиболее обводненные участки и зоны и 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, необходимые для расчета возможных водопритокров в эксплуатационные горные выработки, проходка которых предусмотрена в ТЭО кондиций, а также разработки водопонизительных 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. Следует оценить влияние сброса сточных вод на окружающую среду.

32. Инженерно-геологическими исследованиями должны быть изучены: физико-механические свойства рыхлых покровных отложений, определяющие характеристику их прочности в естественном и водонасыщенном состоянии, литологический и минеральный состав пород, их трещиноватость, слоистость и сланцеватость, физические свойства пород в зоне выветривания, а также выявлены возможности возникновения оползней, селей, лавин и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождения.

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

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

34. Гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены

с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения. При сложных гидрогеологических и горно-геологических условиях разработки, требующих постановки специальных работ, направление, объемы, сроки и порядок проведения исследований согласовываются с заинтересованными ведомствами.

35. Должна быть дана оценка возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущих предприятий по добыче полезных ископаемых, переработке минерального сырья и складированию техногенных образований; для районов с дефицитом водных ресурсов запасы подземных вод должны быть разведаны, подсчитаны и утверждены в установленном порядке.

36. По районам новых месторождений необходимо: иметь данные о наличии местных строительных материалов; установить местоположение площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород и некондиционных руд; дать рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращению загрязнения окружающей среды в результате разработки месторождения и рекультивации земель. Для решения вопросов, связанных с рекультивацией, 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.

37. Экологическими исследованиями устанавливаются фоновые параметры состояния окружающей среды (уровень радиации, качество поверхностных и подземных вод и воздуха, характеристика почвенного покрова, растительного и животного мира и т. д.); определяются 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.); оцениваются характер, интенсивность, степень и опасность воздействия, продолжительность и динамика функционирования источников загрязнения и границы зон их влияния.

38. 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 «Положением о порядке изучения

попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов в месторождениях твердых полезных ископаемых» (протокол ГКЗ №28 от 18.08.2018г.).

39. В процессе оценки и разведки месторождений фосфоритовых руд допускается проведение опытно-промышленной добычи с целью изучения технологических свойств руды, горнотехнических, гидрогеологических и иных условий разработки. Полученная при опытно-промышленной эксплуатации информация используется при оценке достоверности параметров, принятых при подсчете запасов по остальной части месторождения и проектировании его разработки. Результаты опытно-промышленной отработки позволяют ускорить вовлечение месторождения в промышленное освоение.

IV. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСЧЕТУ ЗАПАСОВ

40. 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) 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 нерудных полезных ископаемых подсчитываются и квалифицируются по категориям A₂ и A₁ 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 фосфорита 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.).

41. При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия:

41.1. Запасы категории В подсчитываются на участках первоочередного освоения месторождений 1-ой группы, а также, частично (не более 20% общих запасов), на месторождениях 2-й группы, на участках, где осуществляется более детальное изучение внутреннего строения рудных тел и на участках подготовки запасов для первоочередной отработки. Запасы подсчитываются в контурах разведочных или эксплуатационных выработок (на эксплуатируемых объектах), с включением на месторождениях 1-й группы ограниченной зоны геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой не должна превышать по простиранию половины расстояния между

выработками, принятого для запасов категории В, а по падению - высоты эксплуатационного уступа.

Мощность тела полезного ископаемого, содержание полезных компонентов и вредных примесей, положение промышленных (технологических) типов и сортов руд, внутренних некондиционных участков, разрывных нарушений, границ между выветрелыми и незатронутыми выветриванием рудами должны быть изучены в степени, обеспечивающей их достоверную оценку в пределах подсчетных блоков, подготовленных к промышленному освоению.

41.2. Запасы категории C_1 подсчитываются на месторождениях 1-й и 2-й групп, в контурах разведочных или эксплуатационных выработок, с включением зоны геологически обоснованной экстраполяции шириной по простиранию не более половины расстояния между выработками, принятого для запасов категории C_1 , а по падению - двойной величины эксплуатационного уступа.

Должны быть установлены размеры и формы рудных залежей, основные особенности их залегания и внутреннего строения, оценены их изменчивость и возможная прерывистость.

41.3. Запасы категории C_2 подсчитываются на месторождениях 1-й и 2-й групп в контуре разведочных и эксплуатационных выработок (на эксплуатируемых месторождениях) с включением геологически обоснованной зоны экстраполяции, ширина которой не должна превышать по простиранию расстояний между выработками, принятых для запасов категории C_1 , а по падению - двойной величины эксплуатационного уступа, а также путем экстраполяции по простиранию и падению от контура разведанных запасов категории В на основе данных геофизических и геохимических исследований, геолого-структурных построений и единичных рудных пересечений, подтверждающих эту экстраполяцию.

Размеры, форма, главные элементы внутреннего строения рудных тел, условия их залегания и качество руд должны быть изучены в степени, достаточной для их достоверной оценки в пределах общего контура месторождения или его значительной части.

Запасы категории C_2 должны использоваться при проектировании предприятия совместно с категорией C_1 .

42. Ширина зоны экстраполяции в каждом конкретном случае для запасов всех категорий должны быть обоснованы фактическими материалами. Не допускается экстраполяция в направлении зон тектонических нарушений, расщепления и выклинивания пластов, размывов, ухудшения качества фосфоритовых руд и горно-геологических условий их разработки.

43. Запасы подсчитываются отдельно по выделенным промышленным (технологическим) типам и сортам фосфоритовых руд в установленных при разведке контурах; при невозможности оконтуривания они могут быть

определены статистически. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготавливаемые 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.

44. Количество и соотношение в процентах балансовых запасов фосфоритовых руд различных категорий определяются технико-экономическими расчетами.

45. Забалансовые 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, геоэкологических или горногеологических).

46. Запасы руд, заключенные в охранных целиках крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов, капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, относятся к балансовым или забалансовым, или исключаются из подсчета на основании специальных разрешений и технико-экономических расчетов в соответствии с утвержденными кондициями.

47. Материалы подсчета запасов должны содержать оценку запасов в геологических границах месторождения (участка) и экономически обоснованных контурах разработки, а также оценку прогнозных ресурсов категории P_1 .

48. При подсчете запасов, отнесении их к той или иной категории, обосновании ширины зоны экстраполяции на разрабатываемых месторождениях необходимо производить сопоставление данных разведки и эксплуатации по запасам, условиям залегания, морфологии, мощности, внутреннему строению рудных тел, содержанию полезного компонента.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры утвержденных и погашенных запасов, площадей прироста; данные о запасах, погашенных (в том числе добытых) и числящихся на Государственном балансе запасов месторождений полезных ископаемых Республики Узбекистан (в том числе - об остатке утвержденных запасов); представлены таблицы движения запасов по рудным телам, участкам и месторождению в целом. Результаты сопоставления необходимо иллюстрировать соответствующей графикой, отражающей изменение представлений об условиях залегания и внутреннем строении рудных тел.

При анализе результатов сопоставления необходимо оценить достоверность данных эксплуатации, установить величины изменений

отдельных подсчетных параметров (площадей подсчета, мощностей залежей, качественных показателей, объемной массы и т.д.), запасов и качества руд, а также выяснить причины этих изменений.

По месторождению, на котором установлено неподтверждение запасов, сопоставление данных разведки и разработки, а также анализ причин расхождения должны производиться совместно организациями, разведывавшими и разрабатывающими месторождение, при обязательном участии органов, утвердивших запасы.

В случае установления значительных расхождений вводится с учетом величины расхождений поправочный коэффициент в раннее утвержденные подсчетные параметры и запасы с пересчетом оставшихся разведанных запасов.

Результаты сопоставления данных разведки и разработки месторождения должны учитываться при разведке новых месторождений.

Данные эксплуатации должны учитываться при оценке степени изученности рудных тел и отнесении запасов к различным категориям.

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

50. Эксплуатационные запасы фосфоритов с квалификацией их по категориям A_2 и A_1 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.).

51. Запасы попутных компонентов (фтор и др.), имеющих промышленное значение, подсчитываются в контурах подсчета фосфоритовых руд и оцениваются по категориям в соответствии со степенью их изученности, характером распределения, формами нахождения и технологией извлечения.

Подсчет запасов попутных полезных компонентов на месторождениях фосфоритовых руд 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.).

52. Подсчет запасов оформляется в соответствии с «Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых при Мингеологии Республики Узбекистан материалов по подсчету запасов неметаллических полезных ископаемых».

V. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

53. По степени изученности месторождения фосфоритов 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.).

54. К оцененным относятся месторождения, запасы которых, их качество, технологические свойства, гидрогеологические и горнотехнические условия разработки изучены в процессе оценочных работ в степени, позволяющей обосновать целесообразность их дальнейшей разведки.

Оцененные месторождения по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивается возможность квалификации запасов, главным образом по категории C_2 и частично запасов категории C_1 (на участках детализации);
- гидрогеологические, инженерно-геологические, горнотехнические и другие природные условия изучены с полнотой, позволяющей предварительно охарактеризовать их основные показатели;
- определены для будущего предприятия возможные источники энергоснабжения, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, площади размещения отходов основного производства;
- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого подтверждены на отдельных участках детализации с подсчетом по ним запасов по категории C_1 ;
- расчетные технико-экономические показатели промышленного освоения месторождения позволяют определить его перспективность и целесообразность вовлечения в разведку.

55. К разведанным относятся месторождения (и их участки), запасы которых, их качество, гидрогеологические и горнотехнические условия разработки изучены с полнотой достаточной для технико-экономического обоснования их вовлечения в промышленное освоение, а также проектирование строительства или реконструкции на их базе горнодобывающего предприятия.

Разведанные месторождения (участки) по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

- детальность изученности геологического строения месторождения обеспечивает возможность квалификации геологических запасов, в зависимости от группы его сложности, в количестве от общих разведанных запасов:

месторождения 1-й группы сложности – запасы категорий C_1+V не менее 90% от общих запасов, включая запасы категории C_2 , в том числе запасы категории V до 25-30%;

месторождения 2-й группы сложности – запасы категорий C_1+V не менее 80% от общих запасов, включая запасы категории C_2 , в том числе запасы категории V до 15-20 %;

При меньшем соотношении запасов категорий $B+C_1$, C_1 и C_2 подготовленность месторождения для промышленного освоения определяется на основании заключения экспертизы;

вещественный состав и технологические свойства полезного ископаемого изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы его переработки;

запасы других совместно залегающих полезных ископаемых, включая породы вскрыши, изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможного направления использования с учетом требований природоохранительного законодательства и безопасности горных работ.

При наличии потребителя эти запасы должны быть разведаны и подсчитаны в соответствии с требованиями, предусмотренными для соответствующих видов полезных ископаемых.

Должна быть также изучены гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие условия изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для проектирования разработки месторождения (участка) с учетом требований природоохранного законодательства и безопасности горных работ;

- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого, качество и количество запасов подтверждено на представительных участках всего месторождения.

По очень крупным и уникальным по запасам месторождениям требуемое соотношение запасов категорий $B+C_1$ и C_2 определяется для участков первоочередной разработки.

- 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 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).

VI. ПЕРЕСЧЕТ И ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ ЗАПАСОВ

56. Пересчет и переутверждение геологических запасов фосфоритов

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 плавикового шпата 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 плавикового шпата 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:

увеличения балансовых запасов, по сравнению с ранее утвержденными, по крупным (уникальным) месторождениям более 20%, по средним и мелким – более 50%;

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

57. С введением в действие настоящей Инструкции утрачивает силу «Инструкция по применению классификации к месторождениям фосфоритовых руд», утвержденная Государственным комитетом Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам 7 декабря 1999 г.

ТИПИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ФОСФОРИТОВ

Генетические			Геолого-промышленный тип	Основные эпохи фосфоритонакопления	Рудовмещающие комплексы	Содержание Р ₂ О ₅ , в %	Доля в запасах, %			Примеры месторождений и проявлений
Серия	Группа	Тип и подтип					Мир	СНГ	РУз	
Экзогенная	Морская	1. Хемогенный	Зернистый (мезокайнотипный)	K-N	Глинисто-кремнисто-карбонатные	от 15-18 до 26-32	47.1	3.8	100	Джерой-Сарддара, Ка-раката, Сев. Джетымтау (Узбекистан); Хурибга (Марокко); Абу-Тартур (Египет)
		1.1.Седиментогенный		Микрозернистый (палеотипный)	V-Є	Кремнисто-доломитовые	от 18-20 до 28-34	36.2	52	
		1.2. Цементационный	Желваковый	J ₃ -K	Глауконито-кварцевые пески	от 6-10 до 16-18	2.2	25	Вятско-Камское, Егорьевское (Россия); Чилисайское (Казахстан)	
		2.Биогенный	Ракушечный	Q	Кварцевые пески	6-14	1.6	14.7	Кингиссеп, Гурьевское (Россия); Маарду,Тоолсе (Эстония);в Швеции. США	
		3. Переотложенный	Галечниковый	Є-Q	Песчано-конгломератовые	от 10-12 до 30	ок.1	н.д.	Поулк,Бартоу, шт. Флорида (США); м-ния Подолии (Украина)	
		4. Современных осадков		K-Q	Конкреции, илы, пески, брекчии	от 5-10 до 22-28	11.2	н.д.	Атлантический шельф США; Нов.Зеландия, Япония, Австралия; Малайзия, Таиланд	
	Континентальная	1 .Биогенный	Гуано	Q	Коралловые известняки	от 20 до 38	ок.0.3	н.д.	-	Карангболонг (Индонезия); Випчетек (Чехия); Австралия, Науру, Чили, о- ва Океании, о.Кюрасао
		2.Переотложенный	Галечниковый речной	N-Q	Песчано-конгломератовые	до 30				М-ния шт.Флорида (США)
		3. Выветривания	Остаточный	Mz-Kz	Карбонатные породы	от 11-26	ок.0.2	2.5	-	Ашинское (Россия); шт.Теннеси (США); Мау- Кок (СРВ)
			Остаточно-инфильтрационный			до 30-40				Данеллон, шт. Флорида (США)
Метаморфогенная	1. Метаморфический			Pt	Кремнисто-сланцевояшмовые	6-14	ок.0.2	н.д.	-	Лаокай (СРВ); Слюдянское (Россия)
	2. Метаморфизованный			Pz ₁	Карбонатные на контакте с гранитоидами	от 18 до 32				Чулак-Тау (Казахстан)

**ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ
СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ АНАЛИЗОВ ПРОБ
ФОСФОРИТОВЫХ РУД**

Компонент	Классы содержания, %	Допустимая относительная погрешность, %	Компонент	Классы содержания, %	Допустимая относительная погрешность, %
P ₂ O ₅	30-40	1.3	Al ₂ O ₃	>70	1.3
	20-30	2.0		50-70	1.5
	10-20	3.5		30-50	2.5
	5-10	4.0		25-30	3.5
CaO	>60	1.5		15-25	4.5
	40-60	2.0		10-15	5.0
	20-40	2.0		5-10	6.5
	7-20	6.0		1-5	12.0
	1-7	11.0	SiO ₂	>50	1.3
	0.5-1	15.0		20-50	2.5
	0.2-0.5	20.0		5-20	5.5
	<0.2	30.0		1.5-5	11.0
MgO	>60	2.0	TiO ₂	>15	2.5
	40-60	2.5		4-15	6.0
	20-40	3.0		1-4	8.5
	10-20	4.5		<1	17.0
	1-10	9.0	Потери при прокаливании	20-30	2.0
	0.5-1	16.0		5-20	4.0
	0.05-0.5	30.0		1-5	10.0
	<0.05	30.0		<1	25.0

Перечень основных стандартов и технических условий на продукты переработки апатитовых и фосфоритовых руд

ГОСТ 22275-90	Концентрат апатитовый. Технические условия
ГОСТ 8986-2019	Фосфор желтый. Технические условия
СТ РК 2211-2012	Сырье фосфатное тонкого помола Каратау. Технические условия
O'z DSt 2825:2014	Фосфоритная продукция Ташкура. Общие технические условия.
ТУ 113-12-140-89	Фосфориты кусковые суспензионные для электротермической переработки
ТУ 113-25-62-83	Фосфосырье Каратау тонкого помола
ТУ 113-12-152-84	Концентрат для кислотной переработки из обожженных фосфоритов Каратау
ТУ 113-12-96-88	Мука фосфоритовая для промышленной переработки
ТУ 113-12-66-86	Фосмука повышенной агрохимической эффективности
ТУ 113-12-83-85	Фосмука сухого помола
ТУ 113-12-57-87	Фосмука тонкого помола Чилисайского фосфорудника