

Глава I. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Тема 1. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых

Литература:

1. Калинин В. М. Планирование горных работ и управление запасами: Учеб. пособие / 4-е изд., испр. и доп. Новочеркасск, 2017 г., [с.6 -21](#)

ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО

- Под запасами полезного ископаемого понимаются основные и совместно с ними залегающие полезные ископаемые и содержащиеся в них полезные компоненты, выявленные в недрах в процессе оценки, разведки и разработки месторождений, прошедшие государственную экспертизу или получившие геолого-экономическую оценку и поставленные на учет в установленном порядке.

ЦЕЛЬ ПОДСЧЁТА ЗАПАСОВ

- оценка месторождения и обоснования проекта предприятия
- обоснование эксплуатационных смет, производственных и капитальных затрат
- учет движения запасов и планирование добычи
- ведение практических расчетов при отработке месторождения

ГКЗ и ТКЗ

- Разведанные запасы полезного ископаемого каждого месторождения по результатам подсчета их утверждаются в зависимости от значения месторождения Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов Российской Федерации (ГКЗ) или районной (территориальной) комиссией по запасам полезных ископаемых (ТКЗ).
- Это утверждение является официальной оценкой промышленного значения месторождения и служит законным основанием для проектирования предприятия в целом или его расширения.

Результаты подсчёта запасов

- Результаты подсчета запасов дают в объемных (м³) или весовых единицах (т), для драгоценных и редких металлов тоже в весовых единицах (кг). Все входящие в подсчет величины выражаются в метрической системе мер.
- Подсчет запасов производится на разных этапах разведки и разработки месторождения, начиная от оценки их в момент открытия, затем по завершении отдельных стадий разведки и, наконец, в период эксплуатации, когда запасы определяются с учетом прироста их по данным эксплуатационной разведки и убыли – по данным добычи.

Создатели теории и методов подсчёта запасов

- Отечественные учёные:

проф. В. И. Бауман,

А. К. Болдырев,

Ф. Н. Шклярский,

П. К. Соболевский,

В. И. Смирнов и другие

Роль маркшейдера при подсчёте запасов

- Маркшейдер на разных стадиях изучения и освоения месторождения полезных ископаемых принимает участие в подсчете запасов полезного ископаемого, обеспечивая геометрическую основу подсчета и производя подсчет, особенно при ежегодных пересчетах запасов на действующих предприятиях и при ведении учета движения запасов, потерь и разубоживания.
- При подсчете, утверждении и учете запасов полезного ископаемого на горном предприятии руководствуются действующей классификацией запасов (Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М.: ГКЗ Мин. природн. ресурсов РФ, 2006 г.).

Учёт запасов

- Государственному учету подлежат выявленные и экономически оцененные запасы полезных ископаемых, количество и качество которых, хозяйственное значение, горно-технические, гидрогеологические, экологические и другие условия добычи подтверждены государственной экспертизой.
- Запасы подсчитываются и учитываются, а прогнозные ресурсы оцениваются всеми недропользователями по каждому виду твердых полезных ископаемых и направлениям их возможного промышленного использования на основании результатов геолого-разведочных и эксплуатационных работ, выполненных в процессе их изучения и промышленного освоения.

Кондиции на минеральное сырьё

- *Кондиции на минеральное сырьё* – это совокупность экономических требований к качеству и количеству полезных ископаемых, горно-геологическим, горно-техническим и другим условиям разработки месторождения
- Параметры кондиций являются предельными значениями горно-геологических показателей при оценке и подсчете запасов, по которым оконтуриваются **балансовые** и выделяются **забалансовые запасы**.
- Эти предельные значения параметров подсчёта запасов (**например, мощность залежи, содержание полезных или вредных компонентов**) находятся при геолого-экономической оценке месторождения из условия, что **прибыль при добыче полезного ископаемого с такими значениями параметров равна нулю**.

Расчёт кондиций

Нулевая прибыль $C_d = C_d'$,

где C_d – извлекаемая ценность добываемой рудной массы, руб/т;
 C_d' – себестоимость добытого полезного ископаемого, руб/т.

$$C_d = 0,01C(1-P)\epsilon_0 C_0,$$

где C – содержание полезного компонента в руде балансовых запасов, %

P – разубоживание руды при добыче, доли ед.;

ϵ_0 – извлечение полезного компонента при переработке рудной массы, доли ед.;

C_0 – отпускная цена металла (концентрата), руб/т.

$$C_d = \frac{1 - P}{1 - \Pi} (A_1 + A_2 + A_3) + A_4 + A_5,$$

где Π – потери руды, доли ед.;

A_1, A_2, A_3 – затраты на разведку, амортизацию основных средств и подготовительно-нарезные работы, руб/т балансовых запасов;

A_4 – затраты на очистную выемку, выпуск, погрузку и подъём, руб/т рудной массы;

A_5 – затраты на транспорт до обогатительной фабрики и переработку рудной массы, руб/т.

Группы запасов полезных ископаемых по их экономическому значению

Балансовые (экономические) запасы.

К ним относятся запасы, разработка которых на момент оценки согласно технико-экономическим расчетам экономически эффективна в условиях конкурентного рынка при использовании техники и технологии добычи и переработки сырья, обеспечивающих соблюдения требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды.

Забалансовые (потенциально экономические) запасы.

К ним относятся:

а) запасы, разработка которых на момент оценки согласно технико-экономическим расчетам экономически неэффективна (убыточна) в условиях конкурентного рынка из-за низких технико-экономических показателей, но освоение которых становится экономически возможным при изменении цен на полезные ископаемые, появлении оптимальных рынков сбыта или новых технологий;

б) запасы, отвечающие требованиям, предъявляемым к балансовым запасам, но использование которых на момент оценки невозможно в связи с расположением в пределах водоохранных зон, населенных пунктов, сооружений, сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры.

Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в случае, если технико-экономическими расчетами установлена возможность их сохранения в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем.

Забалансовые запасы подсчитываются отдельно в зависимости от оснований отнесения к данной группе.

Оценка балансовой принадлежности запасов полезных ископаемых производится на основании технико-экономических обоснований, подтвержденных государственной экспертизой. В рамках оценки должны быть предусмотрены наиболее эффективные способы разработки месторождений и предложены параметры кондиций, обеспечивающие максимально полное и комплексное использование запасов с учетом требований законодательства Российской Федерации.

Категории запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых по степени геологической изученности

Запасы твердых полезных ископаемых по степени разведанности подразделяются на категории А, В, С₁ и С₂.

Запасы категории А выделяются на участках детализаций разведываемых месторождений 1-й группы сложности и должны удовлетворять следующим основным требованиям:

– установлены размеры, форма и условия залегания тел полезного ископаемого, изучены характер и закономерности изменчивости их морфологии и внутреннего строения, выделены и оконтурены безрудные и некондиционные участки внутри тел полезного ископаемого, при наличии разрывных нарушений установлены их положение и амплитуда смещения;

– определены природные разновидности, выделены и оконтурены промышленные (технологические) типы и сорта полезного ископаемого, установлены их состав и свойства, качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого охарактеризовано по всем предусмотренным промышленностью параметрам;

– изучены распределение и формы нахождения в минералах и продуктах передела полезного ископаемого ценных и вредных компонентов;

– контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по скважинам и горным выработкам по результатам их детального опробования.

Запасы категории В выделяются на участках детализации разведываемых месторождений 1-й и 2-й групп сложности и должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- установлены размеры, основные особенности и изменчивость формы и внутреннего строения, условия залегания тел полезного ископаемого, пространственное размещение внутренних безрудных и некондиционных участков; при наличии крупных разрывных нарушений установлены их положение и амплитуды смещения, охарактеризована возможная степень развития малоамплитудных нарушений;
- определены природные разновидности, выделены и при возможности оконтурены промышленные (технологические) типы полезного ископаемого; при невозможности оконтуривания установлены закономерности пространственного распределения и количественного соотношения промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого; качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого охарактеризовано по всем предусмотренным кондициям и параметрам;
- определены минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов;
- контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по результатам опробования скважин и горных выработок с включением в него ограниченной зоны экстраполяции, обоснованной геологическими критериями, данными геофизических и геохимических исследований.

Запасы категории C₁ составляют основную часть запасов разведываемых месторождения 1-й и 2-й групп, а также выделяются на участках детализации месторождений 4-й группы сложности и должны удовлетворять следующим основным требованиям:

– выяснены размеры и основные формы тел полезного ископаемого, основные особенности условий их залегания и внутреннего строения, оценены изменчивость и возможная прерывистость тел полезного ископаемого, а для пластовых месторождений и месторождений строительного и облицовочного камня также наличие площадей развития малоамплитудных тектонических нарушений;

– определены природные разновидности и промышленные (технологические) типы полезного ископаемого, установлены общие закономерности их пространственного распространения и количественные соотношения промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого, минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов; качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов охарактеризовано по всем предусмотренным кондициями параметрам;

– контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по результатам опробования скважин и горных выработок, с учетом данных геофизических и геохимических исследований и геологически обоснованной экстраполяции

Запасы категории C_2 выделяются при разведке месторождений всех групп сложности, а на месторождениях 4-й группы составляют основную часть запасов и должны удовлетворять следующим требованиям:

– размеры, форма, внутреннее строение тел полезного ископаемого и условия их залегания оценены по геологическим данным и подтверждены вскрытием полезного ископаемого ограниченным количеством скважин и горных выработок;

– контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций на основании опробования ограниченного количества скважин, горных выработок, естественных обнажений или по их совокупности, с учетом данных геофизических и геохимических исследований и геологических построений, а также путем геологически обоснованной экстраполяции параметров, определенных при подсчете запасов более высоких категорий.

Прогнозные ресурсы

Прогнозные ресурсы категории P_1 учитывают возможность выявления новых рудных тел на разведанных и разведываемых месторождениях, а их оценка основывается на результатах геофизических и геохимических исследований площадей возможного нахождения полезного ископаемого.

Прогнозные ресурсы категории P_2 учитывают возможность обнаружения в бассейне или рудном районе новых месторождений полезных ископаемых, предполагаемое наличие которых основывается на положительной оценке выявленных проявлений полезного ископаемого, а также геофизических и геохимических аномалий.

Прогнозные ресурсы категории P_3 учитывают лишь потенциальную возможность открытия месторождений того или иного вида полезного ископаемого.

Группы месторождений (участков недр) по сложности геологического строения

1-я группа – месторождения (участки) простого геологического строения с крупными и весьма крупными, реже средними по размерам телами полезных ископаемых с ненарушенным или слабонарушенным залеганием, характеризующиеся устойчивыми мощностью и внутренним строением, выдержанным качеством полезного ископаемого, равномерным распределением основных ценных компонентов. Особенности строения месторождений (участков) определяют возможность выявления в процессе разведки **запасов категорий А, В, С₁ и С₂**.

2-я группа – месторождения (участки) сложного геологического строения с крупными и средними по размерам телами с нарушенным залеганием, характеризующиеся неустойчивыми мощностью и внутренним строением, либо невыдержанным качеством полезного ископаемого и неравномерным распределением основных ценных компонентов. Ко второй группе относятся также месторождения углей, ископаемых солей и других полезных ископаемых простого геологического строения. Особенности строения месторождений (участков) определяют возможность выявления в процессе разведки **запасов категорий В, С₁ и С₂**.

Группы месторождений (участков недр) по сложности геологического строения

3-я группа – месторождения (участки) очень сложного геологического строения со средними и мелкими по размерам телами полезных ископаемых с интенсивно нарушенным залеганием, характеризующиеся очень изменчивыми мощностью и внутренним строением, либо значительно невыдержанным качеством полезного ископаемого и очень неравномерным распределением основных ценных компонентов. Запасы месторождений этой группы разведываются преимущественно по категориям C_1 и C_2 .

4-я группа – месторождения (участки) с мелкими, реже средними по размерам телами с чрезвычайно нарушенным залеганием, либо характеризующиеся резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения, крайне неравномерным качеством полезного ископаемого и прерывистым гнездовым распределением основных ценных компонентов. Запасы месторождений этой группы разведываются преимущественно по категории C_2 .

Группы месторождений по степени их изученности

К разведанным относятся месторождения, запасы которых, их качество и технологические свойства, гидрогеологические и горно-технические условия разработки изучены по скважинам и горным выработкам с полнотой, достаточной для технико-экономического обоснования решения о порядке и условиях их вовлечения в промышленное освоение, а также о проектировании строительства или реконструкции на их базе горно-добывающего предприятия.

К оцененным относятся месторождения, запасы которых, их качество, технологические свойства, гидрогеологические и горно-технические условия разработки изучены в степени, позволяющей обосновать целесообразность дальнейшей разведки и разработки.

Разведанные месторождения

- обеспечивается 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 полезных компонентов, имеющих промышленное значение, определения направления использования отходов производства или оптимального варианта их складирования или захоронения;
- запасы других совместно залегающих полезных ископаемых, включая породы вскрыши и подземные воды, с содержащимися в них компонентами, отнесенные на основании кондиций к балансовым, изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможных направлений использования;
- гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические 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;

Разведанные месторождения (продолжение)

- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого, качестве и количестве запасов подтверждены на представительных для всего месторождения участках детализации, размер и положение которых определяются недропользователем;
- подсчетные параметры кондиций установлены на основании технико-экономических расчетов, позволяющих определить масштабы и промышленную значимость месторождения с необходимой степенью достоверности;
- рассмотрено возможное влияние разработки месторождения в каждом конкретном случае в зависимости от его геологических особенностей на окружающую среду и даны рекомендации по предотвращению или снижению прогнозируемого уровня отрицательных экологических последствий.

Оцененные месторождения

- обеспечивается возможность квалификации всех или большей части запасов по категории C_2 ;
- вещественный состав и технологические свойства полезного ископаемого оценены с полнотой, необходимой для выбора принципиальной технологической схемы переработки, обеспечивающей рациональное и комплексное использование полезного ископаемого;
- гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия изучены с полнотой, позволяющей предварительно охарактеризовать их основные показатели;
- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого подтверждены на участках детализации;
- подсчетные параметры кондиций установлены на основании укрупненных технико-экономических расчетов или приняты по аналогии с месторождениями в сходных географических и горно-геологических условиях;
- рассмотрено и оценено возможное влияние отработки месторождения на окружающую среду.

