

**ОПЫТ СОСТАВЛЕНИЯ «ВРЕМЕННОГО МЕТОДИЧЕСКОГО
РУКОВОДСТВА ПО ОЦЕНКЕ РЕСУРСОВ И ПОДСЧЕТУ ЗАПАСОВ
МЕТАНА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»**

Запропоновані положення “Тимчасового керівництва з оцінки ресурсів та підрахунку запасів метану вугільних пластів родовищ республіки Казахстан” та підрахунку запасів і ресурсів метану у найбільш перспективному Тентекському вугленосному районі Карагандинського басейну.

**THE EXPERIENCE OF COMPILING “THE TEMPORARY
METHODOLOGICAL GUIDE ON THE ASSESSMENT AND
CALCULATION OF THE COAL METHANE RESERVES
IN THE COAL BEDS OF KAZAKHSTAN”**

The issues of “The temporary methodological guide on the assessment and calculation of the coal methane reserves in the coal beds of Kazakhstan” and calculation of the methane reserves in the most prospective Tektensky coal region of Karaganda basin are proposed.

Отношение к метану угольных пластов, как к самостоятельному полезному ископаемому и наличие его запасов заставили руководство Республики Казахстан обратить серьезное внимание на метан угольных пластов и послужили причиной для создания документа, стандартизирующего оценку ресурсов и подсчет запасов метана в недрах.

По государственному заказу Комитета геологии и охраны недр Министерства энергетики и минеральных ресурсов в 1998-2000гг ОАО Азимут Энерджи Сервисес выполнило работы по составлению «Временного руководства по оценке ресурсов и подсчету запасов метана угольных пластов месторождений республики Казахстан» и подсчету запасов и ресурсов метана в наиболее перспективном и освоенном промышленно Тентекском угленосном районе Карагандинского бассейна.

Установление приоритетных площадей для оценки запасов и возможной добычи метана определялось геологическими и технологическими критериями перспективности, разработанными российскими научными и производственными организациями и адаптированными к условиям Республики Казахстан (табл. 1).

– **Ресурсы метана** в угольных пластах оцениваются как для попутной, так и для самостоятельной добычи. Первые оцениваются на полях

Геолого-технологические критерии перспективности метаноугольных месторождений для промышленной добычи метана из угольных пластов

<i>Критерий оценки перспективности</i>	<i>Характеристика критерия перспективности</i>
А. ПО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫМ ДАННЫМ	
1. Метаноносность угольных пластов	Более 8-10 куб.м/т, при обязательном росте с глубиной
2. Глубины оценки (при современных технологиях)	От 300 до 1800м, при наиболее благоприятных 500-1200м
3. Масштабы ресурсов метана	Более 10 - 15 млрд.куб.м на участке, месторождении
4. Концентрация (плотность ресурсов) метана	Более 150-200 млн.куб.м/кв.км для продуктивных групп угольных пластов
5. Угленосность продуктивных интервалов	Более 5-10% в продуктивных интервалах (150-200м) разреза, т.е. не менее 8-10м суммарной мощности угольных пластов
6. Индивидуальные мощности угольных пластов продуктивных групп	Более 0,7 м
7. Зольность углей	Менее 35%
8. Петрографический состав углей	Витринитовый
9. Степень метаморфизма углей	Группы Г, Ж, К, ОС и Т с показателем отражательной способности витринита в иммерсии от 0,6 до 2,0%. Наиболее перспективны группы Г, Ж, ЖК с показателем отражательной способности витринита от 0,75 до 1,20%.
10. Хрупкость и трещиноватость углей	Максимальной хрупкостью и эндогенной трещиноватостью (предопределяющей повышенную проницаемость) характеризуются угли средних стадий метаморфизма (с расстоянием между трещинами 0,1-0,3 см)
11. Тектоника месторождений, участков, площадей	Предпочтительны простые пологие складки с углами падения до 30-40 град.
12. Геодинамическое состояние угленосной толщи	Массивы в состоянии растяжений или слабого сжатия
13. Расстояние от углегазового промысла до потребителя	Не более 200-250 км

<i>Критерий оценки перспективности</i>	<i>Характеристика критерия перспективности</i>
Б. ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕСТОВЫХ И ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ РАБОТ	
<p>1. Проницаемость угольных пластов продуктивных групп в естественном залежании в оптимальном интервале глубин</p> <p>2. Наличие зон повышенной проницаемости, которые повышают перспективность промысловой добычи метана с применением эффективной технологии «кавернообразования»</p>	<p>К перспективным относятся угольные пласты с проницаемостью более 5 мД по данным геолого-промысловых исследований. Наиболее высокая проницаемость свойственна углям средних стадий метаморфизма.</p> <p>Наличие и расположение таких зон прогнозируется с применением геофизических и дистанционных методов. Проницаемость пластов и дебиты скважин в этих зонах определяются при тестировании и опытно-промышленных испытаниях. При проницаемости более 10-20 мД возможно наиболее успешное применение пневмогидродинамического метода интенсификации газоотдачи угольных пластов.</p>
<p>3. Технологические возможности применения средств интенсификации газоотдачи угольных пластов</p> <p>4. Экологическая необходимость снижения уровня загрязняющих веществ в атмосфере</p>	<p>После применения методов интенсификации газоотдачи угольных пластов (гидро-разрыва, кавитации, электровоздействия и др.) при опытно-промышленных испытаниях дебиты скважин в начальный период должны быть не менее 5-10 тыс.куб.м/сут., а на этапах активной работы в среднем около 20-40 тыс.куб.м/сут.</p> <p>Предопределяется современным уровнем содержания вредных веществ в атмосфере угледобывающих регионов</p>
<p>5. Экономическая целесообразность промысловой широкомасштабной добычи метана на оцениваемых площадях и транспортировки его потребителям</p>	<p>Определяется после опытно-промышленных испытаний на основе расчёта экономической целесообразности развития углегазового промысла на оцениваемых площадях</p>

шахт, площадях и глубинах, планируемых к освоению угольной промышленностью в ближайшие годы, вторые - на площадях и глубинах не подлежащих освоению в ближайшей перспективе.

При этом принимаются следующие границы оценки ресурсов метана:

- верхняя – по изомете $8\text{ м}^3/\text{т}$, но она может смещаться в сторону уменьшения;
- нижняя – определяется глубиной оцениваемой площади, но не глубже 1800м.

Расчетными параметрами оценки ресурсов метана служат:

- масса угля в виде его запасов и ресурсов
- природная метаноносность $\text{м}^3/\text{т}$ угля.

Геологической основой оценки ресурсов являются результаты разведки угольных месторождений, благодаря которой подсчитаны запасы и оценены ресурсы углей, а изучение метаноносности проведено с применением керногазонаборников. При этом плотность опробования пластов керногазонаборниками на площади с детально разведанными запасами угля составляет:

- в интервале резкого возрастания метаноносности (глубина до 400м) – 5 пластопересечений на 1 км^2 ;
- в интервале следующих 300м погружения – не менее 2;
- глубже 1-1,5 пластопересечения на км^2 .

Ресурсы метана оцениваются по блокам или горизонтам, категории ресурсов метана определяются степенью разведанности угольных пластов и изученностью метаноносности.

В таблице 2 приведены категории запасов и ресурсов метана, которые парализовали с классификацией геологических ресурсов США.

Запасы метана в угольных пластах подлежат подсчету и гос. учету – они должны утверждаться в ГКЗ Республики Казахстан (Государственная комиссия по запасам Республики Казахстан). Подсчет и учет запасов метана в угольных пластах производится в недрах без учета возможных потерь при его добыче.

Запасы метана в недрах подсчитываются по продуктивным группам метаноносных угольных пластов, в интервалах, определяемых применяемыми технологиями, или по отдельным угольным пластам.

В запасы включаются суммы всех углеводородных газов. Подсчет запасов выполняется по геологическим блокам.

Расчетными параметрами при подсчете запасов, как и при оценке ресурсов, служат:

- массы угля продуктивной группы пластов или одного пласта в границах подсчетных блоков с метаноносностью более $8\text{ м}^3/\text{т}$;
- природная метаноносность ($\text{м}^3/\text{т}$) угольных пластов.

Требования к плотности газового опробования пластов те же, что и при оценке ресурсов.

Запасы метана в угольных пластах, имеющие промышленное значение, подразделяются на разведанные - категории А, В, С₁ и предварительно оцененные категории С₂. [США. А и В - измеренные (Measured), С₁ – численные (Indicated), С₂ – предположительные (Inferred)].

Таблица 2

Категории прогнозных ресурсов метана в угольных пластах США – условные и потенциальные ресурсы метана в угольных пластах

Объекты оценки ресурсов метана									
Площади оценки ресурсов угля		Площади, на которых проведены подсчет запасов и оценка ресурсов угля			Шахтные поля, резервные и детально разведанные участки				
Категории ресурсов угля		Категории запасов и ресурсов угля			Категории запасов угля				
P ₃	P ₂	P ₁	P ₁	C ₂	C ₁	C ₁	B	A	
Категории ресурсов метана по объектам оценки									
Параметры метаносности установлены по результатам опробования в соответствии с требованиями «Инструкции по изучению и прогнозу газоносности...» (1977г). США – установленные, условные ресурсы (Identified. Conditional resources)	D ₂	D ₂	D ₂	D ₁	D ₁	D ₁	C ₃	C ₃	C ₃
	D ₂	D ₂	D ₂	D ₂	D ₂	D ₂	D ₁	D ₁	D ₁
США – обнаруженные ресурсы (Undiscovered resources)	теоретические (Speculative)			гипотетические (Hypothetical)					

Категория А – запасы метана на части разрабатываемого метаноугольного месторождения, изученной с детальностью, обеспечивающей полное определение массы угля, его зольности, природной влажности, степени метаморфизма, петрографического состава газов, метаноносности, характера изменения фильтрационных, газо-гидродинамических и сорбционных характеристик пластов.

Запасы категории А подсчитываются на части месторождения в соответствии с проектом его разработки в границах действующих эксплуатационных и опытно-промышленных скважин с учетом контуров их влияния на десорбцию метана, установленных по данным опытно-промышленных испытаний.

Категория В – запасы метана части разрабатываемого метаноугольного месторождения, на которой получены промышленные притоки метана из угольных пластов на различных гипсометрических отметках не менее чем в двух опытно-промышленных скважинах. Все геологические и технологические характеристики изучены с детальностью, достаточной для составления проекта разработки метаноугольного месторождения.

Запасы категории В подсчитываются на части месторождения, разбуренной в соответствии с утвержденной технологической схемой разработки или проектом опытно-промышленной разработки метаноугольного месторождения в границах действующих эксплуатационных и опытно-промышленных скважин с учетом контуров их влияния на десорбцию метана. Контур влияния устанавливается при опытно-промышленных испытаниях.

Категория С₁ – запасы метана части разрабатываемого метаноугольного месторождения, на которой при опытно-промышленных испытаниях хотя бы в одной скважине получены промышленные притоки метана из угольных пластов, а геологические, гидрогеологические и геофизические исследования дают положительные результаты для добычи метана. Геологические и технологические показатели пластов изучены достаточно полно в углеразведочных, пилотных и опытно-промышленных скважинах.

Условия разработки месторождения прогнозируются на основе режимных наблюдений в опытно-промышленных скважинах.

Запасы категории С₁ подсчитываются по результатам геологоразведочных работ, исследований в пилотных и опытно-промышленных скважинах.

Изученность запасов категории С₁ должна обеспечить получение исходных данных для составления технологической схемы разработки месторождения или проекта опытно-промышленной разработки.

Размеры подсчетных блоков зависят от выдержанности геолого-промысловых характеристик угольных пластов. Их контуры могут удаляться от опытно-промышленных или эксплуатационных скважин на расстояния 2-3 км при простом геологическом строении участков и на 0,5-1,0 км при сложном.

Категория C_2 – запасы метана части метаноугольного месторождения, наличие которых обосновано данными геологоразведочных и геофизических работ на площадях:

- примыкающих к участкам с запасами метана более высоких категорий;
- смежных с полями шахт, где проводилась предварительная дегазация угольных пластов и получены положительные результаты по десорбции из них метана;
- удаленных от вышеназванных участков, но где по 2-3 пилотным скважинам установлены благоприятные показатели по десорбции метана.

Геологическая характеристика дана в том же объеме, что и в категориях А, В и C_1 по результатам геологоразведочных работ, исследованию пилотных скважин и с учетом данных более изученных частей месторождения или по аналогии с подобными разведанными месторождениями.

Запасы C_2 используются для определения перспектив месторождения, планирования сейсморазведочных работ, геолого-промысловых исследований и опытно-промышленных испытаний.

Подсчет запасов метана производится на структурных картах угольных пластов масштаба 1:5000 – 1:25000, где выделяются геологические блоки.

Подготовка месторождений к промышленной добыче метана из угольных пластов.

Подготовка метаноугольных месторождений к промышленному освоению происходит в две стадии:

Первая стадия – геолого-промысловая. Она включает углеразведочные и газопромысловые исследования с оценкой прогнозных ресурсов метана, распределение их в разрезе и плане месторождения, определение газопромысловых характеристик пластов. Эта стадия обеспечивает подготовку к проведению опытно-промышленных испытаний и подсчету запасов метана в угольных пластах.

Вторая стадия – геолого-технологическая. На этой стадии опытно-промышленными испытаниями определяется промышленная значимость метана угольных пластов, обеспечивается подготовленность к освоению запасов метана углегазовым промыслом.

При оценке месторождения по геологоразведочным данным, включая тестовые скважины, строятся геологические карты, на которые помимо изомет наносятся изомощности угольной массы, ее изозольности и изореспленды (R_o). По совокупности этих факторов определяются перспективные площади по извлечению метана, на которых планируется проведение сейсморазведочных работ, направленных на выявление малоамплитудной нарушенности и определяются места заложения опытно-промышленных скважин.