ГАЗПРОМ ВНИИГАЗ

Лекция 9

СОСТАВ, ОБЪЕМ И ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ПОДСЧЕТУ ЗАПАСОВ НЕФТИ, ГАЗА И КОНДЕНСАТА НА ГОСУДАРСТВЕННУЮ ЭКСПЕРТИЗУ

Профессор,
Доктор геолого-минералогических наук
В.Г. Фоменко

Общие требования

В целях создания условии для рационального и комплексного использования недр, определения платы за пользование недрами, грани участков недр предоставляемых в пользование, запасы нефти, газа, конденсата разведанных месторождений подлежат Государственной экспертизе, осуществляемой в соответствии с установленным законодательством порядке.

Общие требования

Положительное заключение органов Государственной экспертизы о достоверности и экономической значимости разведанных запасов является основанием для постановки их на государственный учет и обязательным условием начала промышленного освоения.

Государственная экспертиза может проводиться на любой стадии геологического изучения месторождения при условии, если представляемые на экспертизу геологические материалы позволяют дать объективную оценку количества и качества запасов нефти, газа и конденсата, их экономической значимости, горно-геологических, гидрогеологических, экологических и других условий.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Материалы подсчета запасов должны содержать все данные, позволяющие провести проверку подсчета без личного участия авторов.

Материалы подсчета запасов включают текстовую часть, текстовые, табличные и графические приложения и документацию геологоразведочных, геофизических, гидрогеологических работ и исследования скважин, данные разработки и другие исходные сведения, необходимые для подсчета запасов и проектирования разработки месторождений нефти и газа. ТЭО КИП является частью материалов подсчета запасов и представляется в виде отдельного тома.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

В тексте отчета должны быть изложены:

- введение;
- общие сведения о месторождении;
- геологическое строение района и месторождения;
- геологоразведочные работы;
- геофизические исследования скважин, методика и результаты интерпретации полученных данных;
- нефтегазоносность месторождения;
- гидрогеологические и геокриологические условия;
- физико-литологическая характеристика коллекторов продуктивных пластов и покрышек по керну;
- состав и свойства нефти, газа и конденсата, оценка промышленного значения их компонентов;
- сведения о разработке месторождения;
- обоснование подсчетных параметров и подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся и них компонентов;
- сопоставление подсчитанных запасов и параметров подсчета с ранее утвержденными и числящимися на Государственном балансе запасов полезных ископаемых и с ранее утвержденными;
- мероприятия по охране окружающей среды;
- обоснование подготовленности месторождения (залежи) для промышленного освоения;
- качество и эффективность геологоразведочных работ;
- геолого-экономическая оценка месторождения;
- заключение;
- список использованных материалов.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

В разделе *«Введение»* указываются: административное и географическое положение месторождения. Год открытия месторождения, для разрабатываемых месторождений – год ввода месторождения в разработку. Экономическая освоенность района месторождения: транспортные коммуникации, расстояния до ближайшей железнодорожной станции, порта, населенного пункта. Наличие в районе других разведанных или разрабатываемых месторождений, расстояние до действующего или строящегося нефтегазопровода и другие.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

В разделе *«Общие сведения о районе работ и месторождений»* приводятся данные о природно-климатическим условиям района и месторождения: среднемесячные, среднегодовые и экстремальные значения температуры, годовые и кратковременные максимальные суммы осадков, преобладающее направление ветров и их сила, распределение и толщина снежного покрова, глубина сезонного промерзания почвы; рельеф, гидрографическая сеть, заболоченность местности, растительность и другие характеристики.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Геологические строение района и месторождения

Краткие сведения о геологическом строении района. Положение месторождения в общей геологической структуре района. Стратиграфическая схема.

Перечень продуктивных пластов и их индексация. Характеристика продуктивных пластов. Оценка степени выдержанности толщины и строения продуктивного пласта. Общие пространственные закономерности в изменении толщины и строения пластов по площади, положение и размеры зон замещения и выклинивания.

Основные сведения о тектоническом строении месторождения: морфология ловушек, типы, форма, размеры, направление осей простирания, изменение углов падения пород на крыльях, структурные соответствия и возрастные взаимоотношения между отложениями.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Геологоразведочные работы

Объем и результаты полевых геофизических исследований. Комплекс применяемых методов и методика работ. Достигнутая плотность сейсмопрофилей, время проведения сейсмических исследований. Применяемые модификации сейсморазведки: двумерная (2D), объемная (3D, 4D), многоволновая (МВС), высокоразрешающая (ВРС).

Методика и результаты комплексной геофизической и геологической интерпретации данных: детальные геологические модели объектов, месторождений, залежей - структурные, литофациальные, емкостные. Основные элементы структурного плана и его параметры - геометрия и контуры залежей, распределение емкостных свойств, корреляционно связанные с ГИС прогнозные значения проницаемости и нефтегазонасыщенности.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Оценка достигнутой точности прогнозируемых параметров.

Состояние фонда пробуренных скважин на дату подсчета запасов, количество ликвидированных скважин и причины их ликвидации, число скважин, вскрывших продуктивную часть разреза и законтурных.

Методика и результаты опробования скважин. Использование пластоиспытателей и полученные результаты. Испытание пластов в эксплуатационной колонне, условия вскрытия пластов, условия вызова притоков, методы исследования и построения индикаторных диаграмм и определение геолого-промысловых параметров.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Геофизические исследования скважин, методика и результаты интерпретации полученных данных

Объем проведенных геофизических исследований скважин (ГИС). Техника проведения работ (типы и размеры зондов, масштабы и скорость записи кривых, физические свойства промывочной жидкости – ПЖ и др.), их качество. Применяемая аппаратура.

Петрофизическая основа интерпретации данных ГИС.

Методика интерпретации полученных материалов ГИС. Принципы и критерии, положенные в основу корреляции разреза, выделения коллекторов, опенки характера насыщенности (нефть, газ, вола) с установлением межфлюидных контактов, коэффициентов пористости, нефтегазонасыщенности, проницаемости.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Обоснование достоверности результатов интерпретации. При выделении коллекторов – по данным поинтервальных опробований и гидродинамических исследований приборами на каротажном кабеле. При оценке характера насыщенности – по данным поинтервальных опробовании и гидродинамических исследований приборами на каротажном кабеле.

При определении пористости – путем сопоставления с данными прямых определений водонасыщенности по керну из скважин на безводной ПЖ и данными косвенных определении водонасыщенности с учетом положения пласта над уровнем контакта вода-продукт. При определении проницаемости – путем сопоставления с данными керна и гидродинамических исследовании.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Обоснование отметок газонефтяного (ГПК), газоводяного (ГВК) и водонефтяного (ВНК) контактов для каждой залежи по данным ГИС, результаты опробований скважин и керна: при наличии нарушений, контролирующих различные уровни контактов залежи, представляются сейсмические профили, обосновывающие эти нарушения. В случае сложной поверхности межфлюидальных контактов прилагаются карты этих поверхностей.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Нефтегазоносность месторождения

Краткие сведения о нефтегазоносности района. Характеристика нефтегазоносности вскрытого разреза, перечень пластов с промышленной продуктивностью, а также пластов с предполагаемой продуктивностью, обоснование предполагаемой продуктивности.

Характеристика каждой залежи: тип, размеры (длина, ширина, высота), коэффициент доли коллекторов, расчлененность, эффективная нефтегазонасыщенная толщина продуктивного пласта в пределах нефтяной, водонефтяной, газовой, газонефтяной и газоводяной зон и ее изменение по площади и разрезу, доли этих зон от объема залежи.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Гидрогеологические и геокриологические условия

Объем, содержание и методика гидрогеологических исследований и наблюдений. Водоносные интервалы, опробованные в колонне в открытом стволе пластоиспытателем и выделенные по материалам ГИС. Количество водоносных объектов, отобранных по ним проб воды и растворенного в ней газа, данные анализов этих проб. Кривые восстановления пластовых давлений, динамического уровня, результаты замеров устьевых давлений, температуры, дебита и т.д. При большом объеме данных они оформляются в виде таблиц. Оценка полноты и качества проведенных работ.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Характеристика водоносных горизонтов: глубина их залегания, вещественный и гранулометрический состав водосодержащих пород-коллекторов, распространение и фациальная их изменчивость по площади и разрезу, фильтрационные и емкостные свойства, дебиты скважин и соответствующие им депрессии или динамические уровни. Характеристика гидродинамической системы: напоры вод по отдельным водоносным горизонтам, гидродинамическая связь горизонтов, их положение в гидродинамической системе района, данные о пластовом давлении в законтурной части залежи и приемистости скважин.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Физические свойства и химический состав подземных вод (результаты специальных исследований. включающих определение содержания растворенных газов и коэффициента сжимаемости), минерализация, жесткость, агрессивность по отношению к цементу и металлу. Содержание в подземных водах пода, бора, брома и других полезных компонентов, оценка возможности их промышленного извлечения и определение необходимости постановки в дальнейшем специальных работ.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Характеристика законтурной зоны продуктивных горизонтов по данным разведки: к какому комплексу принадлежит горизонт, химический и газовый состав вод, температура и пластовое давление на уровне водонефтяного или газоводяного контактов, физические свойства пластовой воды (рекомендуется использование результатов пьезометрических наблюдений). Возможный режим дренирования залежи.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Физико-литологическая характеристика коллекторов продуктивных пластов и покрышек по керну

Представительность кернового материала для оценки фильтрационно-емкостных свойств коллекторов подсчетных объектов. Сохранность керна.

Организация и методика исследования керна, применяемая петрофизическая аппаратура.

По каждому продуктивному пласту: литологическая характеристика по данным литологического и петрофизического анализа; распределение емкостных и фильтрационных характеристик – пористость, распределение пор по размерам, остаточная водо- и нефтенасыщенность по данным прямых и косвенных методов исследования, гранулометрический состав (для терригенных пород), карбонатность, естественная радиоактивность и др.

Характеристика литологических свойств пород-покрышек.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Состав и свойства нефти, газа и конденсата, оценка промышленного значения их компонентов

Методика и условия отбора глубинных проб – глубина отбора, пластовое давление, пластовая температура. Число и качество глубинных и отобранных на поверхности проб по продуктивным пластам.

Методы исследования и проводившая их организация. Обоснование полноты изученности состава и свойств нефти и газа по каждому пласту (залежи), площади и разрезу.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Физико-химическая характеристика нефти, газа и конденсата в пластовых и стандартных условиях: плотность, вязкость, газосодержание, объемный коэффициент, коэффициент сжимаемости, состав и др. Изменчивость отдельных показателей состава и свойств по площади залежи и разрезу и их средние величины по каждой залежи.

Товарная характеристика нефти, конденсата и газа: фракционный состав, теплота сгорания, содержание серы, смол, асфальтенов, масел, парафина, воды, солей, механических примесей; отнесение нефти, газа и конденсата к соответствующим группам государственных стандартов.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Сведения о разработке месторождения

При вводе и пробную эксплуатацию отдельных разведочных скважин до окончания разведки месторождения в материалах отчета приводятся данные о количестве скважин, находящихся в пробной эксплуатации; время работы каждой скважины; количество добытой нефти, газа, конденсата и воды по каждой скважине и залежи; изменение депрессии и дебитов нефти и газа, пластовых давлении за время опытной эксплуатации отдельных скважин; результаты обработки призабойных зон с целью интенсификации притока; величины потерь нефти, газа, конденсата и воды в процессе опробования и исследования скважин или их аварийного фонтанирования. Для газовых залежей даются результаты отбора газа с учетом потерь, необходимые для подсчета запасов газа методом падения давления.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

По разрабатываемым месторождениям приводятся: проектная и фактическая годовая добыча по разрабатываемым пластам нефти или газа, суммарная добыча за время разработки нефти, газа, конденсата и воды, сведения о фактическом извлечении содержащихся в них компонентов при добыче и переработке сырья, анализ результатов разработки каждой залежи, характеристика системы разработки и соответствие ее проектным документам; изменения депрессий и дебитов нефти, газа, конденсата и воды с начала разработки на дату подсчета запасов, изменения пластового давления и газосодержания, степени обводненности извлекаемой из недр продукции; количество закачиваемой воды; депрессии па пласт, взаимовлияние скважин; методы интенсификации добычи нефти, газа и конденсата и их эффективность, методы повышения степени извлечения нефти и конденсата из недр, текущие коэффициенты извлечения нефти и конденсата; результаты замеров уровней жидкости в пьезометрических скважинах.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Обоснование подсчетных параметров и подсчет начальных геологических запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов

Соответствие принятого метода подсчета запасов особенностям геологического строения месторождения и степени его изученности.

Обоснование принятых величин подсчетных параметров. Оценка представительности результатов определения подсчетных параметров разными методами (по керну и геофизическим исследованиям скважин) и обоснование величин их граничных значении. При повторном подсчет запасов – сопоставление принятых подсчетных параметров с ранее утвержденными, анализ причин изменения подсчетных параметров с приведением конкретного фактического материала, обосновывающего изменение принятых величин.

Содержание материалов подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащих в них компонентов

Обоснование принятых при подсчете принципов геометризации залежей – методы экстраполяции и интерполяции, программы построения карт, геологических разрезов и т.д.

Назначение геофизических

Спасибо за внимание!