

ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА



Группа: Бср15-(9)-2

Подготовил: Драганюк Сергей

Разведка нефтяных месторождений представляет собой целый комплекс работ, целью которого является оценка промышленного значения месторождений нефти и газа, обнаруженных в результате геологических поисковых работ, а также подготовка этого месторождения (в случае, если его дальнейшая эксплуатация целесообразна) к разработке.

Геология нефти и газа изучается с помощью бурения разведочных скважин с целью проведения геологических исследований, позволяющих определить размер продуктивных запасов обнаруженного месторождения и необходимых для дальнейшего проектирования разработки промысла. Запасы месторождения подсчитываются или по каждой отдельной залежи, или по их блокам, а затем полученные результаты суммируются для всего месторождения. Основы геологии нефти и газа подразумевают проведение целого комплекса разведочных работ, поскольку разведка и добыча нефти неразрывно связаны между собой, и грамотное освоение нефтяных скважин без разведывательного этапа невозможно.

Разведка нефтяных и газовых месторождений. Цели и задачи

При проведении разведывательных геологических работ необходимо выявить продуктивность всего месторождения в целом, причем как по площади, так и по достижимой современными средствами глубине.

В ходе таких работ определяются следующие параметры (учебник «Геология и геохимия нефти и газа», Баженова О.К.):

- ? строение и виды имеющихся ловушек;
- ? фазовые состояния имеющихся углеводородов;
- ? границы фазоразделов;
- ? внешние и внутренние контуры нефтегазоносности;
- ? мощность месторождения;
- ? насыщенность его нефтью и газом;
- ? литологические свойства продуктивных пластов;
- ? их коллекторские свойства;
- ? физико-химические характеристики углеводородного сырья и пластов;
- ? будущую производительность скважин и так далее.

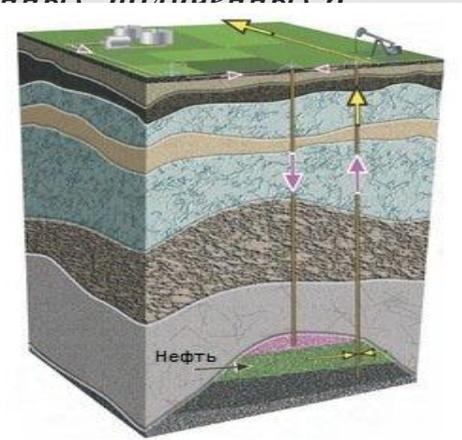


Помимо этого, разведка нефти и газа позволяет оценить параметры, которые гарантируют возможность определения способов будущей разработки отдельных залежей и всего месторождения, а также обосновывают коэффициент нефтеотдачи, выявляют существующие закономерности, влияющие на изменение расчётных параметров, и их неоднородность.

Для решения этих задач производится исследование нефтяных и газовых скважин разведочного типа, пробуренных в количестве, оптимальном для конкретных условий, позволяющих с должным уровнем качества проводить:

- ? комплексные геофизические исследования нефтяных скважин;
- ? испытания исследуемых объектов на притоки;
- ? исследования в ходе проведения испытаний режимных параметров;
- ? специальные исследования геофизического, геохимического, гидродинамического и температурного характера с целью определения режимных, резервуарных и структурных расчётных параметров;
- ? отбор кернов в оптимальных объёмах для их последующего комплексного лабораторного исследования;
- ? отбор для этой же цели проб газа, нефти, пластовой воды и конденсата.

Обоснование выбора конкретной разведочной методики исследования месторождения строится на географии нефтедобычи, анализе данных геологических исследований, полученных в процессе проведения поисковых работ, а также данных, полученных в результате разведки других месторождений, находящихся в этом районе.



Основные требования к проведению геологической разведки

Процесс разведки должен обеспечить примерно одинаковую достоверность получаемых данных на всех участках исследуемой залежи. Несоблюдение этого принципа может привести к повторной разведке отдельных участков месторождения или привести к геологическим случаям недоразведки.

Также большое влияние на проведение разведки оказывает география нефтегазоносного региона.

Такую одинаковую достоверность обеспечивает применение равномерной сети разведочных скважин, которая строится с учётом геологического строения каждой отдельной залежи на месторождении.

При проектировании системы расположения таких разведочных скважин определяется их оптимальное количество, места и порядок их бурения, а также плотность разведочной сети. Как правило, применяется равномерно распределенная по всей площади месторождения разведочная сеть скважин, система размещения которых выбирается с учетом формы структуры и типа залежей, того, в какой фазе находится углеводородное сырье, а также глубины залегания продуктивных пластов, расположения залежей в пространстве и конкретных технологических условий проводимого бурения.

Если на исследуемом месторождении имеются нескольких залежей нефти и/или газа, то разведка проводится поэтапно.

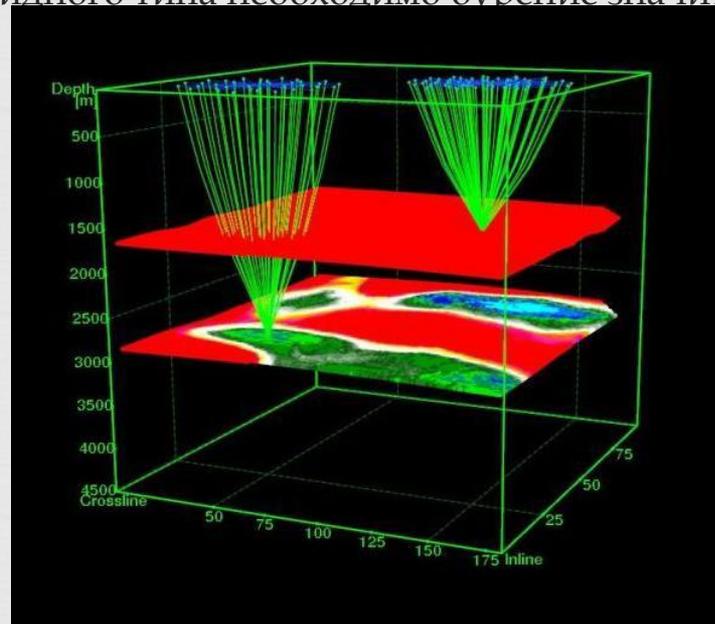
Каждый этаж включает в себя исследуемые объекты, которые отделены друг от друга достаточно большой глубиной. Порядок проведения разведки (снизу вверх или сверху вниз) определяется после выбора так называемой базисной залежи, который производится в процессе бурения самых первых разведочных скважин. При выборе порядка разведки снизу вверх есть возможность возвращать скважины для опробования верхних горизонтов.

Если же первоначальная разведка выявляет, что верхние этажи более значимы, то работы проводятся в порядке «сверху вниз». Строение выбранной базисной залежи определяет оптимальное расположение минимально необходимого количества скважин на исследуемом месторождении.

Эффективность размещения скважин на площади во многом зависит от того, насколько точно определен контур нефте- или газоносности.

Такое определение прежде всего должно выявить характер поверхности такого контура (горизонтальный, вогнутый или наклонный), а также глубину залегания продуктивного пласта.

Местоположение зон контакта нефти и пластовых вод определяется с помощью комплекса методик промысловой геофизики, а также при помощи исследований, проводимых в перфорированных скважинах. Для определения горизонтальности поверхности зон водонефтяного контакта в залежах массивного типа достаточно двух – трех скважин, а в залежах пластового и линзовидного типа необходимо бурение значительно большего числа скважин.



Системы и методы геологоразведки

Вне зависимости от географии проводимых исследований, по критерию охвата площади месторождения, системы разведки классифицируются как сгущающаяся и ползущая.

Сгущающаяся система позволяет значительно ускорить разведывательный процесс, однако при её применении есть риск попадания некоторого числа скважин за границы нефтеносного контура. Применение такой системы разведки предусматривает охват всей предполагаемой площади промысла с дальнейшим уплотнением сети разведочных скважин.

Ползущая система заключается в постепенном изучении площади исследуемого месторождения с помощью скважинной сети. При использовании этой системы отпадает необходимость последующего уплотнения, однако такая система требует гораздо больше времени. С другой стороны, сокращается количество неинформативных разведочных скважин, что, в конце концов, может привести к значительной экономии материальных ресурсов.

Ползущая система применяется, как правило, для разведки залежей, контур нефтеносности которых достаточно сложен (включая исследование неструктурных залежей).

По такому критерию, как способы размещения сети разведочных скважин, разведка делится на кольцевую, профильную, секторную и треугольную системы расположения.

Кольцевая система заключается в постепенном наращивании колец скважин, центром которых является первая нефтеносная промышленная скважина.

Профильная система позволяет за короткий срок и с наименьшим количеством скважин изучить залежи практически любого вида. Использование такой системы подразумевает закладку ряда профилей, которые ориентированы в крест расположения исследуемой структуры (в некоторых случаях – под углом к её длинной оси). Как правило, расстояние между такими профилями где-то вдвое превышает расстояние между скважинами.

На пластовых залежах сводового типа зачастую использует крестовое размещение скважин (либо – на крыльях, либо – на периклинальных концах). На месторождениях сложной структуры (например, таких, как Верхнечонское и Ковыктинское месторождение Западной Сибири) для разведки применяются модификации профильной системы, такие как:

- ? система с радиальным расположением профилей (как правило, такая система используется для разведки областей соляно-купольной тектоники);
- ? профильная зигзаговая система (используется для разведки областей с региональным выклиниванием продуктивных пластов).

Секторная система по сути является разновидностью кольцевой. При ней залежь делят сектора, количество которых определяют с помощью аналитических методик, а сами разведочные скважины в этих секторах размещают на разных абсолютных отметках.

Треугольная система расположения скважин позволяет равномерно изучить площадь месторождения и эффективно наращивать полигоны для определения размеров запасов залежей.



Методы разведки запасов нефти и газа

Вне зависимости от географии проводимых исследований, комплексный подход к промышленным геофизическим и геохимическим исследованиям запасов нефти и газа на каждой конкретной скважине позволяет добиться наилучшего эффекта в процессе изучения нефтяного или газового месторождения.

Выбор конкретной комплексной методики производится в зависимости от:

- ? коллекторских свойств горных пород;
- ? их литологического состава;
- ? вида насыщающих эти породы флюидов;
- ? особенностей фильтрации в пласте промывочной жидкости;
- ? её состава;
- ? системы, по которой проводятся разведочные работы и других факторов.

Суть промышленных геофизических исследований заключается в расчленении разреза по породам разного литологического состава, после чего выделяются литолого-стратиграфические реперы, коррелируются пласты, производится выбор интервалов для отбора кернов, перфорационных интервалов, определяется положение зон контакта воды с нефтью и газа с нефтью.

Все это дает возможность получить максимально возможную достоверную информацию по резервуарным, структурным и некоторым режимным расчётным параметрам. Детальная интерпретация таких исследований позволяет определить неоднородность и качество исследуемых коллекторов.

Для того, чтобы изучить резервуарные характеристики исследуемых залежей, из продуктивных пластов, а также из подлежащих и надлежащих над и под ними горных пород производится отбор кернов.

Интервалы керноотбора определяются с учетом степени геологической и геофизической изученности конкретной залежи и всего месторождения в целом, а также мощности, количества и изменчивости коллекторов. При отборах керна применяются нефтяные буровые растворы, которые обеспечивают максимально возможный вынос кернов и позволяют получать достоверные данные, касающиеся продуктивной насыщенности коллекторного пласта. Если разведка проводится на пластовых, массивных или пластово-массивных залежах, то отбор керна производится таким образом, чтобы получить данные о разных по площади и расположенных на разных глубинах частях продуктивных горизонтов.

По результатам исследования кернов определяют:

- ? проницаемость пласта-коллектора;
- ? его пористость;
- ? продуктивную насыщенность;
- ? наличие и состав связанной пластовой воды;
- ? значение коэффициента вытеснения;
- ? минеральный, химический и гранулометрический состав коллектора;
- ? сжимаемость;
- ? пластичность;
- ? плотность;
- ? величину электрического сопротивления;
- ? скорость распространения ультразвука;
- ? набухаемость;
- ? радиоактивность;
- ? карбонатность.

Расчётные параметры газовых и нефтяных коллекторов определяются на основании данных геофизических исследований, результатов исследования кернов и результатов испытания пластов (либо в открытом стволе, либо в обсаженной скважине).

Вне зависимости от вида конкретной залежи, на любом месторождении обязательно бурится хотя бы одна базовая скважина, из которой производится сплошной отбор керна по всей продуктивной части геологического разреза.

В процессе поиска и разведки месторождений нефти и газа разведочные работы – самые капиталоемкие, поэтому по ним определяются общие сроки и величина материальных затрат на промышленную оценку нефтяных и газовых промыслов. Объем капитальных вложений на проведение геологоразведки зависит от размера месторождения, его геологической сложности, глубин залегания продуктивных пластов, экономического развития территории и многих других внешних факторов.

Эффективность этапа разведки определяется по стоимости одной тонны сырья и по приросту запасов на каждый метр каждой пробуренной разведочной скважины, а также по отношению числа эксплуатационных скважин, дающих продукцию, к общему количеству обустроенных скважин всего месторождения. Методы освоения нефтяных скважин, способы разработки месторождений нефти и газа и системы разработки залежей нефти напрямую зависят по данным, пол

GEOLOGICAL TRAPS

