**Вариант 1**

1. **Основы нефтепромысловой геологии, стратиграфическая**

**шкала осадочных пород, структурные карты залежи**

Естественное скопление нефти (газа) в недрах называется нефтяной (газовой) залежью. Совокупность залежей, расположенных на одном участке (районе) суши или моря, образует нефтяное (газовое) месторождение. Часто залежи нефти имеют газовые шапки, а газовые – нефтяные оторочки. В этих случаях тип залежи или месторождения определяется по значительности запасов одного из этих компонентов.

Нефть и газ совместно с водой содержатся в разветвленной системе пор, пустот, поровых каналов, трещин, каверн между отдельными зернами и агрегатами зерен породы, которая называется коллектором нефтяной залежи. Наличие пустот в коллекторе называется пористостью. Также важным параметром является проницаемость – способность горных пород пропускать через себя жидкость и газ.

Скопление нефти наблюдается лишь в осадочных породах, которые образуются путем осаждения вещества в воде или из воздуха. Наиболее распространенными коллекторами нефти и газа являются песчаники, карбонатные породы и алевролиты.

Типичным случаем расположения нефти и газа является складка слоев горных пород, обращенная вверх (антиклиналь), где в верхней части пласта расположена газовая шапка, внизу вода, а между ними нефть. Поверхность, разделяющая нефть и воду или нефть и газ называется соответственно водонефтяным или газонефтяным контактом.

Стратиграфия, раздел геологии, изучающий последовательность формирования геологических тел и их первоначальные пространственные взаимоотношения. Для этих целей в первую очередь используется возможность прослеживания пластов осадочных горных пород и изучение их фациальных изменений в бассейнах прошлых геологических эпох. Основное значение для установления одновозрастности изученных отложений имеет состав ископаемых организмов, находимых в осадочных толщах, отражающих необратимое развитие органического мира Земли. Поэтому Стратиграфия тесно связана с палеонтологией, а также с геохронологией – учением о хронологической последовательности формирования и возрасте горных пород, слагающих земную кору. Возникновение Стратиграфии связано со становлением геологии как науки; она послужила основой создания геологических карт и геохронологической шкалы.

Основным положением в Стратиграфии является закон последовательности напластования, когда при нормальном залегании пластов каждый подстилающий пласт древнее покрывающего; исключение из этого правила наблюдается только в том случае, когда в результате тектонических деформаций первичное залегание пластов нарушается, и они могут оказаться перевёрнутыми. Пласты горных пород, отлагавшиеся в бассейнах прошлых геологических периодов, залегают в определённой последовательности, изучая которую можно составить стратиграфическую колонку. При сопоставлении этих колонок применяются различные методы, из них наиболее распространённым и надёжным является палеонтологический метод, основанный на необратимом прогрессивном развитии органического мира Земли. Палеонтологический метод может применяться только с учётом данных палеоэкологии.

Основная проблема, стоящая перед современной Стратиграфией, – выяснение общей последовательности отложений, слагающих земную кору. Эта задача особенно актуальна для древнейших отложений докембрия. Новейшая (фанерозойская) история Земли (моложе 570 млн. лет) выяснена несравненно лучше, но и здесь предстоит работа по уточнению ныне принятого подразделения, созданию глобальных ярусных и зональных стратиграфических схем, а также построение детальных местных стратиграфических шкал и увязка их с общей шкалой.

Стратиграфия является основой при регионально-геологических исследованиях, позволяющих понять особенности тектоники территории, определить направление поисков и разведки полезных ископаемых; особенно это относится к пластовым месторождениям (нефть, уголь, железные и марганцевые руды, фосфориты, бокситы, каменные и калийные соли, чёрные урансодержащие сланцы и др.), которые строго приурочены к определённым стратиграфическим уровням. Без детального изучения стратиграфического разреза не могут быть составлены геологические карты и проведены различные инженерно-геологические работы.

В изучении залежей большую роль играет моделирование внешней формы залежи. Форма определяется положением в пространстве различных геологических поверхностей, ограничивающих все породы (коллекторы и не коллекторы) продуктивного горизонта, включенные в общий объем залежи. Форма залежи наиболее полно отражается на картах в изогипсах, получивших название структурных, на которых находят положение внешнего и внутреннего контура нефтеносности, а также при их наличии – положение литологических и дизъюнктивных границ залежи. Для построения структурной карты кровли или подошвы горизонта необходимо нанести на план местоположение, точки пересечения поверхности стволами скважин и абсолютные отметки залегания поверхности в каждой точке. При определении положения на плане точки наблюдения учитывают ее смещение от устья скважины в результате искривления ствола.

1. **Назначение сепарации, количество ступеней. Емкостные**

**сепараторы, их устройство**

нефтяной газовый горный залежь сепаратор

Разделение продукции скважин (на нефть и газ) обычно осуществляется в сепараторах. В качестве сепараторов применяют емкости, в которых поддерживаются определенная температура и давление. Температура поддерживается на заданном уровне или за счет тепла поступающей продукции скважин и окружающей среды, или путем внесения тепла или холода извне. Давление в сепараторе поддерживается обычно регулятором давления, устанавливаемом на газовой линии. Вывод нефти и газа осуществляется раздельно.

Сепарация осуществляется в несколько последовательно подключаемых ступеней. В качестве последней ступени используется резервуар. Например, при трехступенчатой сепарации, на первых двух ступенях сепарация осуществляется в двух сепараторах, а на последней – в резервуаре.

На эффективность сепарации влияют следующие факторы:

1. Давление сепарации. Объем товарной нефти, состоящей в основном из пентанов и более тяжелых углеводородов, увеличивается с увеличением давления до определенного значения и снижается при дальнейшем его повышении. Оптимальное давление сепарации зависит от химического и фракционного состава продукции.
2. Температура сепарации. При повышении температуры процесса относительный выход стабильной жидкости падает. Однако, при температуре ниже -100С объем извлечения стабильной жидкости практически не увеличивается. Таким образом, предпочтительно поддерживать температуру в переделах от -10 до -10С.
3. Состав продукции скважин. Наибольшее влияние на выход стабильной товарной нефти оказывает содержание компонентов С5.
4. Количество ступеней сепарации. Если число ступеней сепарации больше двух, улучшается получение стабильной товарной нефти, но уменьшается общий объем извлекаемой жидкости. Потери нефти в открытых резервуарах в результате испарения будут меньше при многоступенчатой сепарации. При повышении числа ступеней сепарации с двух до трех, объем стабильной резервуарной нефти увеличивается в среднем на 8%. При повышении числа ступеней сепарации с трех до четырех, выход нефти увеличивается незначительно. Поэтому применение четырехступенчатой сепарации в большинстве случаев неэкономично.

В большинстве газожидкостных сепараторов основные элементы, обеспечивающие сепарацию, можно разделить на три группы: элементы, обеспечивающие грубое отделение нефти от газа, каплеуловители и аккумуляторы нефти. Элементы первой группы обеспечивают первичное отделение нефти от газа за счет использования центробежной или гравитационной силы. Они состоят из сепарирующего элемента на входе, полок, проходов для жидкости и части сепаратора, расположенной между поверхностью жидкости и входным патрубком (в вертикальных сепараторах) или выше поверхности жидкости (в горизонтальных и сферических) сепараторах.

Каплеуловители устанавливают на пути газового потока с целью отделения капелек жидкости. Они бывают в виде коалесцирующих набивок, а также лопастного или гидроциклонного типов. Аккумулятор нефти (а также воды, в случае трехфазных сепараторов) предназначен для сбора в нижней части аппарата жидкостей, отделившихся от потока либо сконденсировавшихся в сепараторе.

Для предотвращения прорыва газа в нефтяной коллектор или подъема уровня жидкости выше предельного, а также для обеспечения достаточного времени пребывания для всплытия газовых пузырьков из жидкости в сепараторах предусматриваются регуляторы уровня.

По форме сепараторы бывают вертикальными, цилиндрическими, горизонтальными одноемкостными и двухъемкостными, а также сферическими.

Рассмотрим подробнее устройство вертикального сепаратора:

Продукция скважин поступает в сепарирующий элемент 2 через входной патрубок 1, устанавливаемый на уровне 2/3 высоты аппарата. Входной патрубок может устанавливаться в радиальном или тангенциальном направлении. Выход нефти регулируется пневматическим клапаном 5, управляемый поплавком 3 через пневматический пилотный клапан 4. Колебание поплавка ограничивается щитом 6. Капли жидкости из потока газа улавливаются уголковым каплеотбойником 7, откуда они стекают в полость сепаратора. Давление в сепараторе контролируется регулятором 9, установленным на газовой линии 8. Механические примеси, которые могут осаждаться в нижней части сепаратора, могут удаляться через дренажный патрубок 10. Защита аппарата от избыточного давления осуществляется при помощи рычажного или грузового предохранительного клапана 11.

**Список литературы**

1. Иванова М.М. Нефтегазопромысловая геология: Учебник для вузов. / М.М. Иванова, И.П. Чоловский, Ю.И. Брагин. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 414 с.
2. Силаш А.П. Добыча и транспорт нефти и газа. Ч. 2: Учебник для вузов. / А.П. Силаш; пер. с англ. Н.М. Байкова и др.; Под ред. Р.Ш. Мингареева. – М.: Недра, 1980. – 264 с.
3. Андреев В.В. Справочник по добыче нефти. / В.В. Андреев, К.Р. Уразаков, В.У. Далимов и др.; Под ред. К.Р. Уразакова. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 374 с.