

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЛУЧШЕННЫХ ЗОН КОЛЛЕКТОРОВ В ПЕРЕДЕЛАХ ЗАЛЕЖИ НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БЕЛЫЙ ТИГР

Ву Н.Т.,

Научный руководитель – Гайдукова Т. А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Месторождение «Белый Тигр» открыто в марте 1975 г, разрабатывается с июня 1986 г. Коллекторы нефти и газа на этом месторождении относятся к сложно-построенным. На сегодняшний день их поиск, оценка потенциала коллекторов и промышленной нефтегазоносности представляют сложную задачу. Не менее проблем возникает на стадии освоения и эксплуатации. Все эти трудности вызваны крайней неоднородностью коллектора, сложной структурой пустотного пространства, многокомпонентным составом твердой фазы и низкими значениями фильтрационно-емкостных параметров. Отмечается и относительно слабая изученность специфики рассматриваемых коллекторов, связанная с отсутствием достаточно разработанных и обоснованных методик поиска и разведки перспективных зон развития коллекторов в фундаменте и их оценки геофизическими методами. Дополнительные трудности в изучении этого сложного объекта связаны с невозможностью на начальной стадии разведки, выявлять зональную неоднородность коллекторов, интерполировать результаты исследований в одной скважине на соседние участки залежи и установить гидродинамические характеристики резервуара. По мере бурения месторождения и получения дополнительной информации о строении залежи и коллектора появляется возможность обоснованно прогнозировать перспективность того или иного участка. Цель настоящего исследования является выявлением улучшенных зон коллекторов и распределения их в пределах залежи нефти на месторождении «Белый Тигр».

Месторождений нефти, связанных с коллекторами в пластах гранита, известно много (Россия, Казахстан, Ливия, Китай, Индия, США, Канада), однако все они приурочены к зонам выветривания и имеют небольшую толщину. Уникальность месторождения Белый Тигр заключается в том, что коллекторами нефти являются «свежие» граниты, не затронутые процессами выветривания, с высотой залежей более 1000 м.

По минеральному составу разрез интрузивного массива Белый Тигр представлен гранитами, grano-диоритами, кварцевыми диоритами, монцо-диоритами, амфиболовыми лейко-диоритами (диоритами), переход между которыми не всегда достаточно четкий. Кроме того, массив рассекают многочисленные дайки комагматов олигоценых эффузивов, представленные диабазами, базальтами, трахи-базальтовыми порфиритами, образующими лавовые покровы над фундаментом.

На гетерогенный состав пород фундамента влияют тектонические процессы, пневматогенная минерализация, гидротермальная деятельность. В результате вторичных изменений произошло обогащение гранитоидов вторичными минеральными образованиями (каолинитом, цеолитом, кальцитом, хлоритом, пиритом и т.д.), которые выполняют вторичные пустоты (трещины, каверны) или развиваются по полевым шпатам.

Таким образом, для гетерогенных пород со сложной структурой пустотного пространства в основу фильтрационно-емкостной модели должен быть положен генетико-морфологический принцип, поскольку первым определяется пространственное

распределение петротипов пород и этап развития пустоты в теле гранитоидного массива, вторым - тип, формы и размеры пустотного пространства. Генетико-морфологическая модель определяет возможности, как отдельных геофизических методов исследования скважин, так и комплекса методов в целом, а также интерпретационную модель при изучении фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов в гранитоидах.

Сочетание дегидратации пород с этапами тектонической активности определило развитие интенсивности трещинообразования и пустотности по разрезу. В результате массив приобрел дифференциально-слоистое строение, обусловленное чередованием в разрезе зон повышенной пустотности с зонами плотных пород. В зонах повышенной пустотности пород углы падения трещин изменяются от субгоризонтальных до субвертикальных. В дальнейшем на результаты этих процессов накладывались тектонические и гидротермальные процессы, которые играли двоякую роль. С одной стороны, они усиливали трещиноватость, вели к образованию протяженных макротрещин, брекчий, возникновению трещинного вулканизма, образующего интрузивные дайки базальтово-диабазовых пород, с другой стороны, инекцирование гранитов этими породами по микро- и макротрещинам снижало фильтрационно-емкостные свойства пород.

Развитие гидротермальных процессов также вело как к образованию вторичной пустотности за счет химического разрушения минералов и их оттока, так и к «залечиванию» пустотности вторичными минералами за счет их привноса.

С помощью методов ННК, ГНК измеряют общую пустотность $k_{п.об}$. АК позволяет определить пустотность матрицы $k_{п.м}$, поскольку наличие каверн и микротрещин слабо влияет на показания АК и только в сильно трещиноватых коллекторах, с нарушением акустической жесткости пород, Δt характеризует некоторую кажущуюся пористость. Исходя из этого, предложен диагностический коэффициент $\beta = k_{п.ак} / k_{п.об}$, который позволяет разделить породы по фильтрационно-емкостным свойствам:

- $\beta_1 = 0,9 - 1,1$ - породы с пустотностью блокового типа;
- $\beta_2 = 0,4 - 0,9$ - породы с пустотностью каверново-трещинного типа;
- $\beta_3 > 1,1$ - породы с пустотностью трещинного типа;
- $\beta_4 > 2,0$ - породы сильно трещинные;
- $\beta_5 = 0-0,4$ - породы сильно измененные вторичными процессами

Выявлена закономерность распределения коллекторов как по разрезу, так и по площади залежи. В результате массив приобрел дифференциально-слоистое строение, обусловленное чередованием в разрезе зон повышенной пустотности с зонами плотных пород. В зонах повышенной пустотности пород углы падения трещин изменяются от субгоризонтальных до субвертикальных. В дальнейшем на результаты этих процессов накладывались тектонические и гидротермальные процессы, которые играли двоякую роль. С одной стороны, они усиливали трещиноватость, вели к образованию протяженных макротрещин, брекчий, возникновению трещинного вулканизма, образующего интрузивные дайки базальтово-диабазовых пород, с другой стороны, инекцирование гранитов этими породами по микро- и макротрещинам снижало фильтрационно-емкостные свойства пород.

Настоящее исследование является выявлением улучшенных зон коллекторов и распределения их в пределах залежи нефти на месторождении «Белый Тигр». Это поможет нам определить характеристику залежи и найти подходящее решение для бурения месторождения в будущем.

Список литературы

1. Арешев Е.Г., Гаврилов В.П., Поспелов В.В. и др. Характер пустотности и состава пород нефтесодержащего фундамента шельфа Южного Вьетнама. Нефтяное хозяйство, № 8, 1996.
2. Арешев Е.Г., Донг Ч.Л., Киреев Ф.А. Нефтегазоносность гранитоидов фундамента на примере месторождения «Белый Тигр». Нефтяное хозяйство, №8, 1996.
3. Поспелов В. В. Кристаллический фундамент: геолого-геофизические методы изучения коллекторского потенциала и нефтегазоносности — Москва 2005.
4. Гаврилов В.П., Дзюбло А.Д., Поспелов В.В., Шнип О.А. Геология и нефтегазоносность фундамента шельфа Южного Вьетнама. Геология нефти и газа , № 10, 1995, с.25-29.
5. Кошляк В.А., Куи Х.В. Распределение коллекторов месторождения «Белый Тигр» и оценка их фильтрационно-емкостных свойств. Нефтяное хозяйство, № 8, 1996.
6. Фондовые материалы СП «Вьетсовпетро».