

Классификация трудноизвлекаемых запасов на территории Федеративной Республики Нигерии Нвизуг-Би Лейи Клуверт¹, Савенок О. В.², Мойса Ю. Н.³

¹Нвизуг-Би Лейи Клуверт / Nwizug-bee Leyii Kluivert – аспирант;

²Савенок Ольга Вадимовна / Savenok Olga Vadimovna – доктор технических наук, доцент,
кафедра нефтегазового дела им. профессора Г. Т. Вартумяна,
институт нефти, газа и энергетики,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Кубанский государственный технологический университет;

³Мойса Юрий Николаевич / Moses Yuri Nikolaevich – кандидат химических наук, директор,
ООО «Научно-производственное объединение «Нимбурнефть», г. Краснодар

Аннотация: битум в Нигерии содержит два типа углеводородных ресурсов: жидкий битум, имеющий вид жидкого углеводорода и битуминозные пески. Битуминозные пески – такие, в которых битумы встроены в песках. Он поставляется в твердом виде, поскольку является песком, который всасывает миграции жидкого битума на протяжении многих лет. Такая фракция существует немного ниже поверхности твердого материала и идет на сотни метров вглубь почвы. В этом же районе также есть места, где битум является свободным и течет в жидком состоянии без смешивания с любым песком, это то, что мы называем тяжелой нефтью или сверхтяжелой нефтью. Это подобие сырой нефти, но в более тяжелой разновидности. Такие пески могут быть обработаны так же, как сырая нефть обрабатывается для получения того же рода материалов. Битумные пояса в Нигерии развиты так сильно, что существуют и твердые битуминозные пески, и в виде жидкости – так называемый сыпучий углеводород, который называется тяжелой нефтью или сверхтяжелой нефтью. Запасы битуминозной нефти в Нигерии являются крупнейшими во всей Африке.

Ключевые слова: тяжелая нефть, жидкий битум, битуминозные пески, сверхтяжелая нефть, запасы углеводородов.

УДК 622.276

Нефтяные пески состоят из песка, тяжелой нефти и глины, которые богаты минералами и водой. Тяжелая нефть в нефтяных песках называется битум. Нигерия богата многими природными ресурсами; наиболее важными являются нефть, газ и битум. Из всех трех природных ресурсов только добыча сырой нефти была хорошо развита и приносит приблизительно 90 % доходов государству. Тяжелая нефть в Нигерии лежит в береговых районах Восточной Дагомеи (Бенин). Вероятный запас тяжелой нефти в Нигерии всего пояса составляет около 120 x 4,3 км [1].

В Нигерии содержание глины в месторождениях очень низкое, в среднем около 5 %, а тяжелая нефть, добываемая на месторождениях, имеет API тяжести в диапазоне от 5.00° до 14.6°. Физические свойства включают размягчения (44-52 °С), пластичность (0,1-1,3 мм), проникновение (80-100 мм), содержание углеводородов (7,2-18,2 % по весу), смолы (32.12-34.0 % по весу) и серы (5,00-10.00 % по весу). Кроме того, нигерийская тяжелая нефть обладает относительно большим количеством нафтенов, ароматики и асфальтенов, которые подобны обычной нефти. Это значит, что тяжелая нефть в Нигерии очень полезна как альтернативный источник нефти и для развития химической промышленности [2].

Различные классификации нефти, рассматриваемые в литературе, определяют свойства нефти, зависимость от свойства дистиллятов, химической структуры, происхождения и. т. д. Учитывая большое количество усилий, что эксперты по всему миру вложили в эти определения, не нужно генерировать новые критерии. Например, если содержание серы в нефти высокое, она классифицируется как «кислая нефть», а если это содержание является низким, нефть называется «сладкой». С другой стороны, если плотность в градусах API низкая, нефть называют «тяжелой», и если плотность в градусах API является высокой, нефть называется «светлой» [3]. Способы классификации нефти имеют прямое влияние на следующие факторы:

- Цена. Не только API важно для экспорта и импорта нефти, но и другие свойства. Например, легкая нефть с высокой плотност в градусах API имеет низкую цену, если содержание серы высокое. Кроме того, нефть с географической классификации из одного региона мира может быть дорого транспортировать в другой регион мира, независимо от ее качества.
- Ее использование. Легкая нефть является предпочтительной в качестве ценного продукта, например, бензин и дизельное топливо, так как они более прибыльны, чем тяжелые нефти.
- Экология. Добычи тяжелой нефти имеет большое влияние на окружающую среду в виде выбросов вредных веществ.



Рис. 1. Нефтяные пески в Имери, Ижебу-Имушин, Штат Огун, Нигерия
(Oil Sands Outcrop at Imeri, Ijebu-Imushin, Ogun State, Nigeria)

Резерв Нигерии по оценкам составит около 30-40 млрд. баррелей с потенциальным восстановлением 3654×10^6 bbls [2]. По расчетным данным, 30-40 млрд. баррелей нефтяных песков в Штате Огун, имеют более чем 40 % резерва трудноизвлекаемых запасов [4]. Тем не менее, этот огромный запас нефтеносных песков в Нигерии еще не был в эксплуатации, как видно на рисунке 2, только около 30 миллиардов баррелей нефти обычных запасов эксплуатировались, в то же время нетрадиционные ресурсы не эксплуатируются вообще. Фильтрационные потоки играют важную роль в освоении осадочного бассейна. Взгляд на историю разведки наиболее важных нефтяных месторождений мира убедительно доказывает, что нефть, просачиваясь дает первую подсказку о наличии нефти в водохранилищах и в недрах. Просачивание происходит всякий раз, когда происходит утечка из нефтяного резервуара. Нефтяные пески просачиваются, что обнаружено в селе Имери, Ижебу-Имушин в Штате Огун в Нигерии, что служило указанием того, что они из резервуара в недрах. В этих областях были обнаружены обнажения, и образцы собираются систематически.

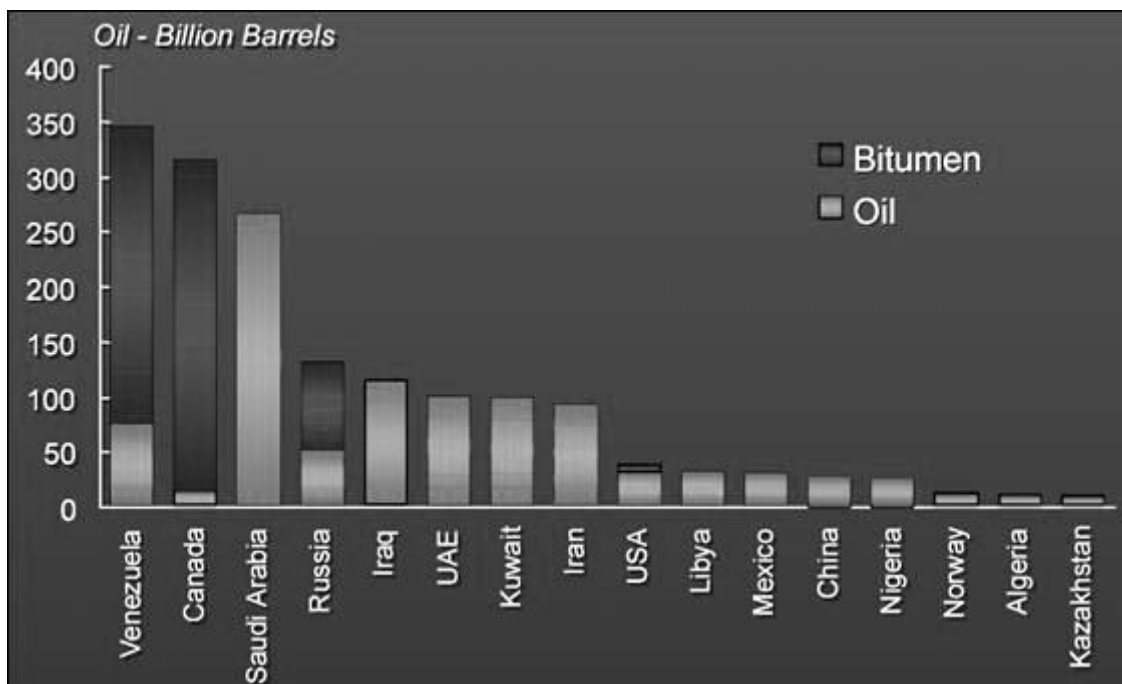


Рис. 2. Мировые нефтяные запасы, извлекаемые с помощью имеющейся технологии

Месторождениям с трудноизвлекаемыми нефтями присущи низкие и неустойчивые дебиты скважин, для эксплуатации которых необходима разработка и применение разнообразных и дорогостоящих технологий [5]. К трудноизвлекаемым относят нефти либо по качеству сырья:

- тяжелые (плотность более 0,92 г/см³);
 - высоковязкие (более 30 мПа.с в нормальных условиях);
- либо по условиям залегания:
- проницаемость коллекторов менее 0,05 мкм² [4–5].

Для современного периода развития нефтяной промышленности характерно осложнение условий разработки нефтяных месторождений, что связано с ухудшением структуры запасов и увеличением доли трудноизвлекаемых запасов. Это основано на:

- 1) вступлении большого числа высокопродуктивных залежей и месторождений в позднюю стадию разработки, со снижением добычи нефти и ростом обводненности;
- 2) неблагоприятные качественные характеристики запасов нефти в залежах, вновь вводимых в разработку [5].

Проблемы эксплуатации нефтепромысловых систем с осложненными условиями добычи имеют многогранный характер, включающими вопросы:

- систематизации и классификации факторов затрудненной добычи;
- анализа, исследования и разработки научно-технических и научно-методических решений повышения эффективности нефтедобычи;
- ресурсосбережения, разработки экологических моделей и др. [3–5].

Осложненные условия добычи – группы факторов различной природы (промыслово-геологические особенности залежи, физико-химические свойства нефти, эксплуатационные и др.), способных оказывать отрицательное влияние на эксплуатационные характеристики нефтедобычи. К основным факторам, осложняющим добычу, относятся:

- солеотложение;
- трудноизвлекаемые запасы;
- высокие концентрации абразивных частиц;
- нефти с аномальными свойствами;
- большое содержание свободного газа и др. [5].

Литература

1. *Adegoke O. S, Ibe E. C.* Нефтяные пески, трудноизвлекаемые запасы в Нигерии, 2-ая Международная Конференция тяжелой нефти и битуминозных песков. Каракас, Венесуэла, 1982; с. 280-285.
2. *Adegoke O. S, Omatsola M. E, Coker J. L.* Геология нигерийских нефтяных песков: тяжелой нефти и углеводородов. Нефтяных песок для 21-го века. 5-я ЮНИТАР Конференция. Тяжелая нефти и нефтяные пески. 1991: с. 369-835.
3. *Jorge Ancheyta* Моделирование процессов и реакторов для модернизации тяжелой нефти, CRC Press, Лондон, 2013, стр. 3-5.
4. *Tetede E. O.* Битум-развитие в Штате Огун, презентация на экономическом саммите, 2006, с. 1-16.
5. *Антониади Д. Г., Савенок О. В.* Анализ структуры трудноизвлекаемых запасов и тенденций увеличения темпа прироста, ГеоИнжиниринг, № 2 (18), 2013.с 76-80.