

Зависимости свойств пластовой нефти от поверхностной нефти

С.Е. Никулин

геолог¹

SNikulin@usvc.pnsh.ru

¹ООО «Универсал-Сервис», Пермь, Россия

Знание свойств пластовой нефти необходимо при подсчете запасов, при создании проектов разработки, при создании гидродинамических моделей объектов разработки. Свойства пластовой нефти определяются по глубинным пробам отбираемым, как правило, с разведочных и добывающих скважин. В некоторых случаях условия для отбора качественных глубинных проб на разведочных и добывающих скважинах невозможно создать.

Материалы и методы

В данной работе использованы данные по 386 залежам, 97 месторождений, эксплуатируемых в ООО «Лукойл-Пермь». Все материалы утверждены в ГКЗ.

Ключевые слова

пластовая нефть, поверхностная нефть, зависимость, плотность нефти, свойства нефти, отбор глубинных проб

Чаще всего это относится к скважинам, давшим не фонтанные притоки. В этом случае свойства пластовой нефти по некоторым залежам остаются неизученными и принимаются по аналогии.

Нефть в поверхностных условиях отличается от пластовой только тем, что из нее выделился газ. Поэтому между свойствами пластовой нефти и этой же нефти в поверхностных условиях должна быть связь.

Нами проведен анализ на предмет возможности определения всех свойств пластовой нефти только по известной поверхностной плотности нефти. Для этого использованы принятые свойства пластовой нефти, приведенные в проектах разработки в таблицах «Геолого-физическая характеристика продуктивных пластов месторождения», для примера приведена часть такой таблицы по Абрамовскому месторождению. Все материалы утверждены в ГКЗ.

Ниже рассмотрены зависимости вязкости и объемного коэффициента от плотности нефти в поверхностных условиях. Их необходимо знать при проектировании, анализе разработки нефтяных залежей, а также при подсчете запасов нефти.

Вязкость нефти играет большую роль при движении ее по пласту. От величины вязкости нефти и от ее соотношения с вязкостью воды зависят динамика обводнения залежи и условия эффективной добычи нефти.

В данном случае, прослеживается четкая зависимость вязкости в пластовых условиях от плотности нефти в поверхностных условиях (рис. 1.)

Зависимость объемного коэффициента пластовой нефти от плотности поверхностной нефти

Наличие растворенного газа резко влияет на ее свойства: увеличивается ее объем (иногда на 50–60%), снижается плотность,

значительно уменьшается вязкость, изменяется также поверхностное натяжение на различных границах раздела.

В случае с объемным коэффициентом также наблюдается четкая зависимость от плотности нефти в поверхностных условиях. С уменьшением плотности объемный коэффициент увеличивается (рис. 2.)

Итоги

Данные зависимости стали применяться на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» для определения свойств пластовой нефти на скважинах, в которых условия не позволяют отобрать глубинные пробы, а также на разведочных скважинах для оперативной оценки свойств.

Выводы

В результате анализа накопленных данных были получены зависимости, с высокой степенью корреляции, позволяющие оперативно оценивать ожидаемые параметры пластовой нефти, имея лишь плотность поверхностной нефти.

Полученные зависимости предлагается использовать только в случаях, когда глубинные пробы с объекта разработки не отобраны. Это позволяет избежать субъективизма присущего традиционному методу «выбора свойств пластовой нефти по аналогии». На время отсутствия глубинных проб по объектам разработки использование данных зависимостей гораздо точнее позволяет оценить свойства пластовых нефтей, чем, если бы параметры брались по аналогии.

Предлагаемый метод можно использовать только до получения данных по глубинным пробам, так как прямые замеры всегда более точны и надежны. Поэтому отбор глубинных проб нефти следует производить во всех случаях, позволяющих получить достоверную информацию по свойствам пластовой нефти.

Параметры	Ед. измер.	Объекты		
		Т ₁	Бб ₂	Тл _{2,6}
2	3	4	5	6
Начальная пластовая температура	°С	29,1	27,4	26,7
Начальное пластовое давление	МПа	18,2	17,5	16,4
Вязкость нефти в пластовых условиях	мПа*с	1,72	4,18	15,5
Плотность нефти в пластовых условиях	т/м ³	0,791	0,816	0,876
Плотность нефти в поверхностных условиях	т/м ³	0,850	0,876	0,908
Абсолютная отметка ВНК	м	-1511,5	-1486,9	-1450,3
Объемный коэффициент нефти	доли ед.	1,213	1,157	1,076
Содержание серы в нефти	%	1,31	2,13	2,77
Содержание парафина в нефти	%	4,49	3,41	4,45
Давление насыщения нефти газом	МПа	12,7	13,24	11,72
Газосодержание	м ³ /т	97	64,2	44,3
Вязкость воды в пластовых условиях	мПа*с	1,53	1,49	1,49
Плотность воды в пластовых условиях	т/м ³	1,171	1,164	1,164

Таб. 1 — Геолого-физическая характеристика пласта

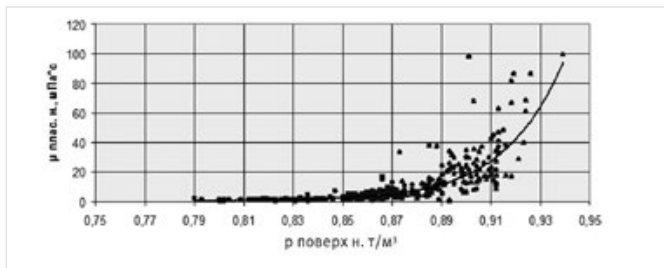


Рис. 1 — Зависимость вязкости пластовой нефти от плотности поверхности нефти

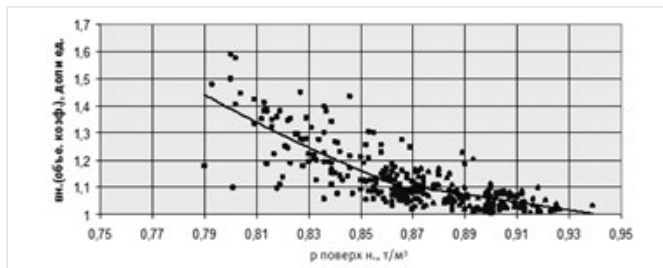


Рис. 2 — Зависимость объемного коэффициента пластовой нефти от плотности поверхностной нефти

ENGLISH

GEOPHYSICS

Functions between oil properties (surface and base)

UDC 551

Authors:

S.E. Nikulin — geologist¹; SNikulin@usvc.pnsh.ru

¹LLC "Universal Service", Perm, Russian Federation

Abstract

Information about the properties of the base oil is necessary for the reserves calculation, for the formation of the development plan, creating hydrodynamic models of production target. Base oil properties usually are determined by the downhole samples, which are collected from the exploration and production wells. In some cases, the conditions for the high-quality downhole samples collection can not be provided at all.

Materials and methods

We used data on 386 oil reservoirs on 97 deposits operated by "LUKOIL-PERM", LLC. All materials are approved by the SRC (State Committee on Reserves).

Results

This technique is used on the deposits operated by "LUKOIL-PERM" LLC for determination of the base oil properties in wells, where conditions are not suitable for downhole samples collection, as well as in exploration wells.

Conclusions

As a result of data analysis there were received different properties with a high correlative value that allow evaluate effectively the expected base oil characteristics, having only the information about the oil density. The obtained dependences is suggested to use only in cases where the underlying sample from the facility design is not selected. It avoids subjectivity

inherent in the traditional method of "choice of properties of reservoir oil by analogy." During the absence of the underlying trial on development targets using data dependencies is much more accurate to evaluate the properties reservoir oil than if the parameters were taken by analogy. The proposed method can only be used to obtain data on the deep samples as direct measurements are always more accurate and reliable. Therefore, downhole oil samples should be done in all cases, allowing to obtain reliable information on the properties of reservoir oil.

Keywords

surface oil, base oil, function, oil density, properties of oil, downhole sampling

ООО «Универсал-Сервис» исполнилось 12 лет!

За 12-летнюю историю компании было произведено огромное количество работ для ведущих нефтяных и газовых предприятий, зарегистрировано 3 патента на технологии, не имеющие аналогов в мире, осуществлен выход не только за территорию Пермского края, но и за территорию РФ.

13 июня 2001 года на базе научно-исследовательских цехов было организовано предприятие ООО «Универсал-Сервис». С этой даты началась история нефтесервисной компании, которая за 12 лет стала одной из ведущих компаний в области исследования скважин и скважинной продукции. Именно ООО «Универсал-Сервис» поразил всех своим качеством обслуживания и инновационными технологиями. В 2003 году предприятие стало частью ООО «Нефтесервисхолдинг», в котором продолжает успешно работать по сей день.

В течение всех этих лет «Универсал» неизменно следовал своей миссии — оказывать услуги по исследованиям скважин на высоком уровне, с максимальным удовлетворением потребностей Заказчиков.

Сегодня ООО «Универсал-Сервис» — это компания, которая качественно выполняет гидродинамические, промыслово-геофизические, технологические, химико-аналитические исследования, а также осуществляет работы по очистке лифта НКТ от асфальто-смолисто-парафиновых отложений, отбору глубинных проб и интерпретации данных. Предприятие динамично развивается, наращивая производственный и научно-технический потенциал. Высококвалифицированные специалисты, которые работают в компании, постоянно находятся в творческом поиске — разрабатывают и внедряют новые и уникальные технологии.

В состав предприятия кроме аппарата управления входят 34 химико-аналитических

лаборатории, 1 лаборатория инструментального контроля, 8 производственных участков, 3 территориально-обособленных подразделения и 1 постоянно действующее учреждение за границей РФ. Компания оснащена современной исследовательской аппаратурой, компьютерами, мобильной и спутниковой связью, комфортабельными лабораториями. Автомобильный парк насчитывает более 100 единиц спецтехники, функционирование которой обеспечивает транспортный участок. Участок ремонта аппаратуры и оборудования проводит ремонт и калибровку всего аппаратного парка. Геологическая служба оснащена современными обрабатывающими интерпретационными комплексами типа «Saphir», «PanSystem», «ПРАЙМ».

В планах компании ООО «Универсал-Сервис» — продолжать активно развиваться, постоянно удивляя заказчиков блестящей работой и инновационными подходами.



ООО «Универсал-Сервис»

РФ, 614990,

г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 16а

Тел: +7 (342) 212-01-01

Факс: +7 (342) 212-30-27

e-mail: office@usvc.pnsh.ru

