

О ВЯЗКОСТИ НЕФТИ КЛЮЧЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЛАСТОВЫХ УСЛОВИЯХ

Л. А. ПУХЛЯКОВ, Г. Н. ЧЕРТЕНКОВА

(Представлена профессором А. В. Аксариним)

При изменении температур и давлений вязкости жидкостей не остаются постоянными. При повышении температур они обычно уменьшаются, а при повышении давлений — увеличиваются. Дж. Амикс и др. [1, стр. 291] считают, что положение это справедливо и в отношении нефтей. С ними соглашаются. Больше того, исходя из данного положения, многие авторы, например, В. С. Уголев и В. И. Мусинов [4], для увеличения притока в скважины предлагают прогревать забои скважин. Разработано несколько типов установок для этой цели.

С целью выяснения возможности использования данного метода увеличения притока нефти в скважины на месторождениях Сибири в лаборатории физики нефтяного пласта Томского политехнического института было проведено исследование вязкости нефти Ключевского месторождения Томской области при различных температурах и давлениях.

Исследование велось на установке УИНИ-2М, снабженной вискозиметром для исследования вязкости нефти при высоких давлениях ВВДУ-1, по методике, изложенной В. Н. Мамоной и др. [3, стр. 90—94], а также Ф. И. Котяховым [2, стр. 234—238].

Исследование показало, что с увеличением давления вязкость нефти на самом деле повышается, однако повышение это идет не пропорционально оказалось увеличение вязкости при дальнейшем увеличении. Так, при температуре 60°C при повышении давления от 150 атм. до 200 атм., то есть на 33,3%, вязкость нефти увеличилась с 0,4059 сантипуаза до 0,5118 сантипуаза, то есть на 26%. Еще дальше от пропорционально повышению давления, а в совершенно иной зависимости. А именно, при увеличении его с 200 до 252 атм. (до пластового давления), то есть еще на 26%, вязкость увеличилась до 0,5421 сантипуаза, то есть только на 5,9%. Аналогичным образом вязкость повышалась при других температурах (табл. 1).

Совершенно неожиданным оказалось изменение вязкости при изменении температуры. А именно, вместо того, чтобы равномерно снижаться по мере повышения температуры, она сначала (при повышении температуры от 20°C до 60°C) действительно понижалась, но затем (при повышении температуры до 78°C) резко выросла, превысив вязкость

при 20°C. Явление это наблюдалось не при одном давлении, а при трех. Так, при давлении 150 атм. при температуре 20°C вязкость нефти была равна 0,6719 сантипуаза, при нагревании до 60°C она уменьшилась до 0,4059 сантипуаза, а при дальнейшем нагревании (до 78°C) увеличилась до 0,8628 сантипуаза (табл. 1). При давлении 200 атм. при таких

Таблица 1.

| Давления в атмосферах | Значения вязкости нефти в сантипуазах для различных температур в градусах Цельсия | | | |
|-----------------------|---|--------|--------|--------|
| | 20°C | 40°C | 60°C | 78°C |
| 150 | 0,6719 | — | 0,4059 | 0,8628 |
| 200 | 0,7175 | 0,6354 | 0,5118 | 0,8856 |
| 252 | 0,7208 | 0,6533 | 0,5421 | 0,8909 |

же изменениях температуры она сначала уменьшилась с 0,7175 до 0,5118 сантипуаза, а затем выросла до 0,8856 сантипуаза. Наконец, при пластовом давлении (252 атм.) и тех же изменениях температуры она сначала уменьшилась с 0,7208 до 0,5421 сантипуаза, а затем увеличилась до 0,8909 сантипуаза (табл. 1).

К сказанному следует добавить, что в поверхностных условиях, то есть после разгазирования нефти вязкость ее увеличилась в несколько раз и достигла 4,8436 сантипуаза.

Снижению вязкости нефти в пластовых условиях, как известно, способствует растворенный в ней попутный газ. Повышение вязкости ее при повышении температуры от 60°C до 78°C при давлениях от 150 до 252 атмосфер, по-видимому, также связано с растворимостью газа, которая, как известно, снижается при повышении температуры.

Из приведенного материала вытекает следующий практический вывод. Не на всяком месторождении нефти целесообразно прогревание забоев скважин. Возможны случаи, когда прогревание будет сопровождаться повышением вязкости нефти и уменьшением притока ее в скважину. Поэтому, прежде чем внедрять прогревание забоев на том или ином месторождении, необходимо исследовать характер изменения вязкости нефти при различных температурах и давлениях. В частности, при разработке Ключевского месторождения нефти прогревание забоев производить не следует, так как при давлениях выше давления насыщения наименьшую вязкость нефть имеет при температуре 60°C, которая ниже пластовой температуры (92°C) более чем на 30°.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дж. Амикс, Д. Басс, Р. Уайтинг. Физика нефтяного пласта (пер. с англ.). Гостоптехиздат, 1962.
2. Ф. И. Котяхов. Основы физики нефтяного пласта. Гостоптехиздат, 1956.
3. В. Н. Мамуна, Г. Ф. Требин, Б. В. Ульяновский. Экспериментальное исследование пластовых нефтей. ГОСИНТИ, Москва, 1960.
4. В. С. Уголев, В. И. Мусинов. Термические методы в добыче нефти. Гостоптехиздат, 1959.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

| Страница | Строка | Напечатано | Следует читать |
|----------|----------------|--|---|
| 64 | 15—14 снизу | однако повышение это идет не пропорциональности оказалось увеличенное вязкости при дальнейшем увеличении | однако повышение это идет не пропорционально повышению давления, а совершенно иной зависимости. |
| 64 | 11—10 снизу | Еще дальше от пропорционально повышению давления, а в совершенно иной зависимости. | Еще дальше от пропорциональности оказалось увеличение вязкости при дальнейшем увеличении |