

ЧЕРЕДОВАНИЕ ОТБОРА НЕФТИ С ЗАКАЧКОЙ ГАЗА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

Л. А. ПУХЛЯКОВ

(Представлена профессором А. В. Аксариным)

Большинство нефтяных месторождений нашей страны в настоящее время разрабатывается с применением заводнения. Причем отбор нефти и закачка воды в пласты производятся одновременно. Это ведет к некоторым нежелательным явлениям. А именно, испытывая с одной стороны недостаток давления, а с другой избыток его, пластовая жидкость выбирает путь с наименьшим сопротивлением. Это значит, что вода проходит только через поры, соединяющиеся между собой широкими каналами, и не проникает в поры, соединяющиеся друг с другом каналами сравнительно небольшого диаметра. А таких пор большинство. В итоге значительные количества нефти не принимают участия в возникающем движении пластовой жидкости и остаются неизвлеченными из пласта, в то время как эксплуатационные скважины оказываются обводненными.

Так говорит теория. А что дает нам практика? Оказывается, практика подтверждает данное теоретическое положение, ибо к моменту прорыва вод в большинство эксплуатационных скважин отбор нефти по месторождениям, разрабатываемым с применением заводнения, оказывается ничтожно малым. Так, при разработке Арланского нефтяного месторождения в северо-западной части Башкирской АССР на середину 1968 года обводненность достигла 50% от общего числа скважин, а отбор нефти — только 7% от величины подсчитанных запасов. Следовательно, если обводнение будет идти с той же интенсивностью (а у нас есть все основания полагать, что оно будет продолжаться именно с такой же интенсивностью), то общий отбор нефти по месторождению составит только 14%.

Там, где добыча нефти производится без закачки воды, нефтеотдача оказывается намного более высокой. Так, по пласту IX месторождения Избаскент добыча нефти началась в 1956 году и сначала (до 1965 года) велась без применения закачки воды. За это время пластовое давление снизилось с 350 до 120 *ати*, но зато отбор нефти составил 35% от подсчитанных запасов. С февраля 1962 года в этот пласт для поддержания пластового давления стали закачивать воду. Благодаря этому пластовое давление увеличилось до 250 *ати*, но зато обводненность достигла 90%. Без каких-либо кардинальных мероприятий из данного пласта может быть добыто лишь ничтожное количество нефти, а прирост отбора составил лишь 20%, и общий отбор по пласту — 55%. Таким образом, и здесь одновременная с отбором нефти закачка воды в пласт привела к тому же эффекту, что и на Арланском месторождении, однако благодаря тому, что предварительно в течение

шести лет закачки воды в пласты не производилось, общая отдача оказалась более высокой в три с лишним раза.

Для повышения отдачи пластов, по-видимому, нужно отказаться от заводнения и вообще от поддержания пластового давления на одном уровне. Давление внутри залежи должно то понижаться, то повышаться и только таким образом мы сможем извлечь из пласта ту нефть, которая располагается в порах с узкими каналами. При этом для повышения давления нужно применять не воду, а углеводородные газы, так как они (особенно это относится к таким газам, как пропан и бутан) не только не препятствуют выходу нефти из пор с узкими каналами, но и способствуют этому, ибо их присутствие снижает вязкость нефти.

Возникает новый вопрос. До какой степени следует снижать и повышать давления в нефтяных залежах?

Нефти Томской области примерно половину попутных газов выделяют при снижении давления до 20 *ати*, и это у разных нефтей составляет от 20 до 50 $\text{м}^3/\text{м}^3$ в нормальных условиях или 1—2 $\text{м}^3/\text{м}^3$ при давлении 20 *ати*. Таким образом, при снижении пластового давления до 20 *ати* объем газо-нефтяной смеси увеличится в 2—3 раза, отсюда 50—70% нефти может быть извлечено из пласта. Дальнейшее снижение пластового давления нежелательно, так как оно будет сопровождаться значительным повышением вязкости нефти. Исследования этих нефтей показали, что при разгазировании до 20 *ати* вязкости их повышаются не более чем на 20—30%. При полном разгазировании вязкости нефтей Томской области увеличиваются в 5—10 раз.

Следовательно, после снижения пластовых давлений до 20 *ати* на месторождениях Томской области необходимо прекращать отбор нефти и закачивать в них газы, предпочтительно пропан и бутан. Когда же давление поднимется до 40—50 *ати*, можно возобновить отбор нефти, прекратив при этом закачку газов в пласт.