

**Новая методика**

Использование приведенной методики пересчета предполагает наличие данных о газосодержании нестабильного конденсата, плотности и молекулярной массе дегазированного конденсата, которые можно получить только в специализированных лабораториях или сервисных компаниях, аккредитованных в области исследования пластовых углеводородных систем. Это приводит не только к значительным финансовым затратам, но и к устареванию результатов исследований скважин, так как с учетом времени, требуемого на доставку проб в лабораторию и их исследования, окончательные данные могут быть получены через месяц и позже.

Поэтому была поставлена задача разработать методику расчета дебита газоконденсатной смеси без привлечения лабораторных данных на примере скважин, пробуренных на ачимовские отложения в районе Большого Уренгоя.

В условиях ачимовских отложений, пластовый флюид которых характеризуется высоким содержанием конденсата, замеры проводятся либо с использованием полнопоточного сепаратора с разделением газовой и жидкой фаз, либо с использованием многофазного расходомера PhaseTester, принцип которого также основан на раздельном замере линейного газа и насыщенного конденсата при шлейфовых условиях.

Рассмотрим стандартную схему проведения замеров дебитов скважин, вскрывших ачимовские отложения. В рамках данной работы в качестве выходных данных использовались дебит газа сепарации в стандартных условиях и дебит нестабильного конденсата в условиях сепарации, полученные при промышленных исследованиях.

Отношение суточного дебита нестабильного конденсата к дебиту газа сепарации называют конденсатогазовым фактором (КГФ). По нему осуществляется контроль разработки залежи в гидродинамических симуляторах. КГФ существенно зависит от условий сепарации, тогда как дебит газоконденсатной смеси является независимой продуктивной характеристикой скважины на данном режиме ее работы.

Таким образом, дебит газоконденсатной смеси складывается из дебита газа сепарации, который измеряется с удовлетворительной точностью с помощью расходомеров, дебита газа дегазации, приведенного к стандартным условиям, и дебита дегазированной конденсата, условно пересчитанного в газовую фазу исходя из количества газа, содержащегося в одном моле вещества,

$$Q_{ГКС} = Q_{ГС} + \left[ Q_{НК} - \frac{Q_{НК}}{b_{НК}} \right] \frac{p_c T_{СТ}}{p_{СТ} T_c Z(p_c, T_c)} + \frac{Q_{НК} \rho_{ДГК} 0,02404}{b_{НК} M(\rho_{ДГК})}, \quad (4)$$

где  $b_{НК}$  – объемный коэффициент нестабильного конденсата,  $\text{м}^3/\text{м}^3$ ;  $p_{СТ}, p_c$  – давление соответственно стандартное и сепарации, МПа;  $T_{СТ}, T_c$  – температура соответственно стандартная и сепарации, °С;  $Z(p_c, T_c)$  – коэффициент сверхсжимаемости газа дегазации;  $M(\rho_{ДГК})$  – молекулярная масса дегазированного конденсата как функция от плотности.

Объемный коэффициент нестабильного конденсата  $b_{НК}$  определяется в промышленных условиях путем отбора пробы нестабильного конденсата в контейнер известного объема и последующего выпуска пробы в мерный цилиндр при приведении конденсата к стандартным условиям

$$b_{НК} = \frac{V_{К}}{V_{ДГК}}, \quad (5)$$

где  $V_{К}$  – объем контейнера,  $\text{см}^3$ ,  $V_{ДГК}$  – объем дегазированного конденсата при стандартных условиях,  $\text{см}^3$ .

Для расчета коэффициента сверхсжимаемости газа дегазации при пересчете его в стандартные условия можно использовать эмпирическое выражение

$$Z(p_c, T_c) = \left( 0,172718 \cdot \ln \left( \frac{T}{T_{кр}} \right) + 0,73 \right) \left( \frac{p}{p_{кр}} \right) + 0,1 \left( \frac{p}{p_{кр}} \right), \quad (6)$$

где  $p_{кр}$  – критическое давление смеси, МПа;  $T_{кр}$  – критическая температура, °С.

Для скважин, вскрывших ачимовские отложения, коэффициент сверхсжимаемости газа дегазации с удовлетворительной точностью можно определить по зависимости, представленной на рис. 1. Плотность дегазированного конденсата также с удовлетворительной точностью можно определить в промышленных условиях с помощью стандартного ареометра. Молекулярная масса дегазированного конденсата обычно четко коррелирует с его плотностью (рис. 2). Для практических расчетов была выбрана линейная зависимость молекулярной массы от плотности дегазированного конденсата.