

Изучение кинетики разложения газовых гидратов

Протопопова А.М., Калачева Л.П., Семенов М.Е.

Студент, сотрудник, аспирант

Якутский государственный университет им. М.К.Аммосова, Биолого-географический факультет, г. Якутск, Россия

protoshura@mail.ru

Кинетические исследования газовых гидратов направлены на изучение условий образования и разложения. Для газодобывающей промышленности наибольший интерес представляют условия образования газовых гидратов, так как их интенсивное образование и накопление осложняет добычу и транспортировку природного газа. С другой стороны, изучение кинетики разложения гидратов позволяет решить проблему выделения газа из природных газогидратов, так как сегодня они рассматриваются как альтернативные нефти и газу энергоносители.

Имеются три широко известных теоретически возможных подхода к извлечению газа из газовых гидратов: повышение (и поддержание) температуры выше равновесной, понижение пластового давления и воздействие ингибиторами, сдвигающими фазовое равновесие в сторону диссоциации газового гидрата. Разумеется, освоение залежей твердых газогидратов имеет свои особенности, которые требуют серьезного изучения. При разработке газогидратных залежей необходимо учитывать специфические свойства гидратов, такие как резкое увеличение объема газа при его переходе из гидратного в свободное состояние, резкое возрастание давления газа при термическом разложении гидрата, высвобождение больших объемов свободной воды и др.

Таким образом, грамотный подход к разработке природных газогидратных залежей с целью добычи углеводородного сырья является актуальной проблемой. Одной из основных задач является создание высокоэффективных и экологически безопасных технологий перевода газа из твердого состояния в свободное непосредственно в газоносных пластах.

В связи с этим целью работы является изучение кинетических закономерностей выделения газа при разложении гидратов. Объектом исследования является газовый гидрат синтезированный из дистиллированной воды и природного газа Иреляхского ГНМ РС (Я) при давлении 16 атм и температуре $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. В качестве ингибитора выбран метанол. Метанол обладает наивысшей среди известных ингибиторов антигидратной активностью, сохраняющейся даже при низких температурах; очень низкой температурой замерзания концентрированных растворов и исключительно малой вязкостью даже при температурах ниже минус $50\text{ }^{\circ}\text{C}$; высокой эффективностью для ликвидации гидратных пробок (отложений); относительно низкой стоимостью.

Эксперименты по разложению газовых гидратов проводили при комнатной температуре. Метанол вводился в камеру высокого давления, в котором синтезировался гидрат, предварительно понизив давление до атмосферного. Объем, выделившегося газа, измеряли при помощи газовой бюретки.

Из экспериментальных данных видно, что выделение 200 мл газа при воздействии 10 мл метанола происходит за 26,4 мин, а в случае 50 мл метанола за 3,4 мин. Следовательно, разложение гидрата избытком метанола сопровождается быстрым выделением большого объема газа.

Таким образом, установлено, что разложение гидратов под действием ингибиторов подчиняется определенным кинетическим закономерностям, которые необходимо учесть при выборе оптимальных условий разработки газогидратных залежей. В частности, основываясь на скоростях разложения гидратов можно регулировать резкий выброс газа.