

ГАЗОВЫЕ ЗАЛЕЖИ

Типы газа

Газ внутри угольного пласта может удерживаться различными способами, в зависимости от путей его проникновения. Газ внутри низкокачественных углей, как правило, биологического происхождения, образованный в ходе разложения органической материи бактериями. В углях более высокого качества газ зачастую, но не обязательно, имеет термогенное происхождение, т.е. образован в процессе нагревания органических материалов в толще земли. Угли образуются в насыщенных водой средах, и, как правило, имеют высокую влажность, хотя в отдельных случаях над угольным пластом может существовать газовый купол. В процессе формирования угольного пласта образуется большое количество газа, который лишь частично остается внутри угля. Угли являются материнской породой многих нефтяных коллекторов. Основным газом, образующимся в углях, является метан, однако в малых количествах обнаруживаются и другие газы. Помимо этого могут присутствовать и прочие газы, как правило, магматического происхождения. Наиболее часто встречающимся газом среди них является двуокись углерода (углекислый газ), а также азот, хотя возможно присутствие некоторых благородных газов, таких как аргон.

Залежи газа

Угольный пласт удерживает газ в микропорах, а также путем многослойной адсорбции, хотя некоторое количество газа проникает и в саму структуру угля путем хемосорбции. Внутри пласта наблюдается взаимное вытеснение газа и воды друг другом. Это особенно примечательно на участках, где гидротермальные потоки двуокиси углерода, насыщенные флюидами, воздействуют на уголь.

Согласно общему представлению, в тех пластах, где не произошло полного замещения метана, и присутствует смесь метана с двуокисью углерода, метан выделяется первым, т.к. он менее прочно связан с углем, нежели углекислый газ. В действительности это не так, и углекислый газ высвобождается первым. Причиной этого является вытеснение метана углекислым газом из более свободных участков внутри пласта, где прочной связи газа с углем не образуется.

Воду также следует рассматривать, как вещество, конкурирующее с газом за свободные пространства внутри пласта. Это становится очевидным после замера изотерм сорбции в сухих и влажных углях - влажный уголь абсорбирует меньшее количество газа.

Изотерма сорбции по определению представляет собой отношение количества газа, содержащегося в угле и его давления при фиксированной температуре. Давление, как правило, измеряется при температуре, равной температуре пласта, поскольку с изменением температуры меняется и содержание газа. Изотерма сорбции измеряется путем нагнетания газа в емкость с измельченным углем, и последующим его сравнением для постепенного изменения давления, с одновременным замером веса угля, или выделяемого объема газа.

Однако этот процесс не настолько прост, поскольку итоговый результат зависит от влажности угля в ходе повторной адсорбции газа. В угольных пластах вода присутствует изначально при образовании метана. Таким образом, утверждение о вытеснении воды метаном является обоснованным. Замер изотермы для смеси газов представляет собой более сложный процесс, нежели воздействие такой смеси на уголь для ее адсорбции; уголь следует подвергать поочередному воздействию компонентов газовой смеси.

Рис. 1. Уравнение Ленгмюра

$$V = \frac{V_L \times P}{P_L + P}$$

Где:

V – газоносность при определенной температуре и абсолютном давлении

P – абсолютное давление

V_L – коэффициент Ленгмюра для объема

P_L – коэффициент Ленгмюра для давления

Изотермы сорбции традиционно описываются уравнением Ленгмюра, которое, в большинстве случаев, удовлетворяет предъявляемым требованиям, однако не имеет четкого теоретического обоснования, поскольку составлено применительно к однослойной адсорбции.

В полевых условиях специалисты Sigra собирают и замеряют количество газа, выделяющегося из керна или шлама, для определения объема его общих запасов. Также осуществляется забор и исследование образцов газа для определения его состава. Изменение состава газа в процессе его добычи демонстрирует хронологию образования и сорбции газа внутри пласта.

В отдельных случаях при наличии в пласте смеси CO_2/CH_4 первоначальное выделение CO_2 протекает с более высокой интенсивностью, нежели выделение основных объемов газа. Это является признаком, характеризующим способ образования CO_2 внутри пласта.

Рис. 2. Сорбция антрацита

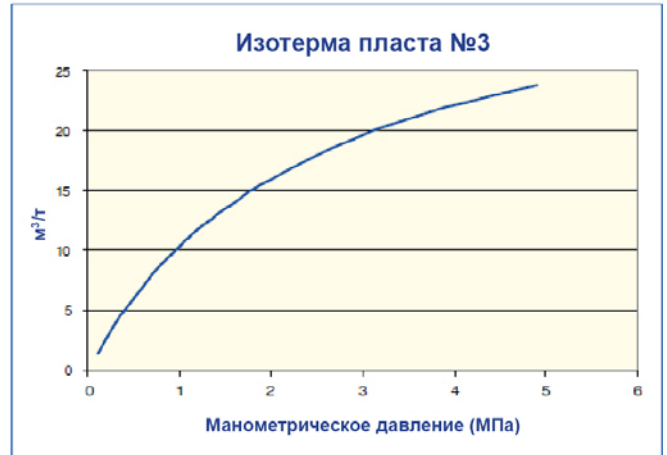


Рис. 3. Изменение состава газа

