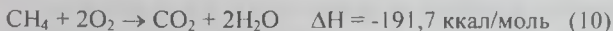


то применяют никель на инертном носителе, промотированный окисями магния или алюминия.

Метано-паровой процесс с целью получения водорода в промышленности проводят под небольшим давлением (6-7 атм). Сначала смесь метана и водяного пара пропускают при 870°C через трубчатый реактор, наполненный катализатором (Ni, MgO) и обогреваемый сжиганием газа. Выходящие из реактора газы состоят почти целиком из водорода и окиси углерода и содержат только 2 % непрореагировавшего метана. После осуществления первой стадии окись углерода вместе с водяным паром пропускают при 460°C над окисью железа, промотированной окисью хрома. При этом в результате конверсии водяного газа получают смесь H_2 и CO_2 ; после удаления CO_2 остается водород, достаточно чистый для проведения процессов гидрирования.

Метано-кислородный процесс (процесс частичного сжигания метана). В данном процессе тепловую энергию, необходимую для эндотермической реакции метана с водяным паром [реакция (6)], получают за счет того, что вместо затраты газа на внешний обогрев реактора, часть конвертируемого метана сжигают внутри аппарата. Если в качестве источника кислорода применяют воздух, то продукты реакции оказываются загрязненными азотом, что в большинстве случаев (за исключением использования продуктов процесса для синтеза аммиака) сказывается отрицательно на возможности их дальнейшего использования. Применение чистого кислорода, конечно, удорожает стоимость продукции.

Метано-кислородный процесс протекает в две явно выраженные стадии. В первой стадии кислород полностью реагирует с частью метана с образованием воды и двуокиси углерода:



Затем за счет выделяющегося при этой реакции тепла следуют более медленные эндотермические реакции образовавшихся двуокиси углерода и воды с избытком метана, приводящие к получению смесей окиси углерода и водорода: