

**ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПРОИЗВОДСТВОМ  
И ПОТРЕБЛЕНИЕМ ВОДОРОДА В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА  
ИЗ ОКСИ УГЛЕРОДА И ВОДЯНОГО ПАРА**

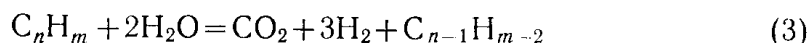
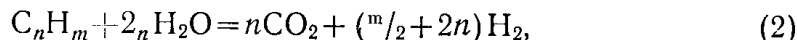
В. М. МИРОНОВ, С. И. СМОЛЬЯНИНОВ

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Вопрос о роли водорода в процессе синтеза органических соединений из окиси углерода и водяного пара является достаточно спорным. Так, например, Г. Кельбель с сотр. [1] и И. Ф. Богданов [2] полагают, что указанный синтез протекает только через промежуточное образование водорода за счет конверсии СО водяным паром по уравнению

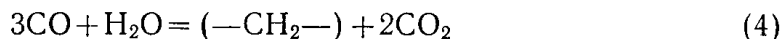


В ранней работе авторов [3] полагалось, что водород в процессе синтеза образуется преимущественно за счет полной и неполной конверсии углеводородов водяным паром по уравнениям



Дальнейшее более полное исследование появления водорода в реакционном объеме в зависимости от условий проведения процесса (времени контакта, температуры, линейной скорости синтез-газа), а также изучение возможности протекания в условиях синтеза реакций по (2) и (3) [4] позволяет принять некоторое компромиссное решение относительно роли водорода в синтезе из окиси углерода и водяного пара.

Необходимо определить пути поступления и потребления водорода в сложном процессе синтеза. Оценивая эти пути, можно предложить упрощенную схему взаимосвязи синтеза по уравнению



и вышеперечисленных реакций в виде, предложенном на рис. 1.

Опираясь на эту схему, можно объяснить зависимость степени превращения окиси углерода до водорода от линейной скорости синтез-газа, характеризующуюся наличием максимума [5]. Согласно данным диффузионной кинетики, улучшение условий внешней диффузии для последовательных реакций ведет к относительному увеличению выхода промежуточного продукта, а для параллельных реакций нами было показано [6], что возрастание линейной скорости поведет к относительному увеличению скорости той реакции, кинетический порядок которой выше.

Полагая, что кинетический порядок реакции конверсии по (1) выше такового реакции по (4), можно заключить, что начальное увеличение относительного выхода водорода с ростом линейной скорости обусловлено снижением доли реакций водородопотребления, т. е. всех процессов, где водород является промежуточным продуктом. Дальнейшее увеличе-

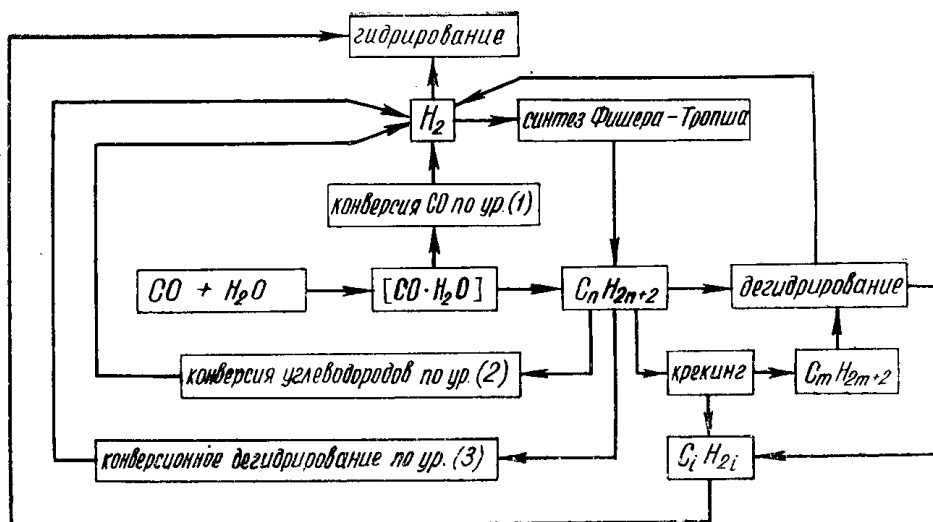


Рис. 1. Упрощенная схема взаимосвязи реакций в процессе синтеза из окиси углерода и водяного пара.

ние линейной скорости потока приводит к резкому снижению его производства как за счет дегидрирования углеводородов, так и за счет реакций по (1—3), особенно по реакции конверсии окиси углерода водяным паром, являющейся параллельной реакцией синтеза по (4). Такое наложение процессов характеризуется экстремальной точкой.

Аналогично можно объяснить наличие максимальных значений при исследовании зависимости степени превращения окиси углерода до водорода от температуры и времени контакта.

### Вывод

Предложена упрощенная схема взаимосвязи реакций образования и потребления водорода в процессе синтеза из окиси углерода и водяного пара, с помощью которой объяснены некоторые закономерности появления водорода в реакционном объеме.

### ЛИТЕРАТУРА

1. H. Kölbl, Fr. Engelhardt. Z. Elektrochem. Ber. Bunsenges. phys. Chem., 64, 224—234, 1960.
2. И. Ф. Богданов. Тр. ИГИ АН СССР, 18, 34—39, 1962.
3. С. И. Смольянинов, В. М. Миронов. Изв. ТПИ, 136, 58—60, 1965.
4. С. И. Смольянинов, А. В. Кравцов, В. М. Миронов. Изв. ТПИ, 162.
5. С. И. Смольянинов, В. М. Миронов. Изв. ТПИ (в печати).