

## О СОСТАВЕ ЖИДКОГО ПРОДУКТА СИНТЕЗА ИЗ ОКИСИ УГЛЕРОДА И ВОДЯНОГО ПАРА НА ЖЕЛЕЗОМЕДНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, А. В. КРАВЦОВ, И. В. ГОНЧАРОВ,  
В. И. СИГАЕВ, Н. А. САМСИКОВ

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Использование окиси углерода в целях синтеза ценных органических соединений в связи с загрязнением ею атмосферы представляет в настоящее время большой интерес.

Групповой состав продуктов синтеза из окиси углерода и водяного пара в основном определяется применяемым катализатором и давлением. В общем случае эти продукты содержат соединения жирного ряда нормального строения. Углеводороды состоят из парафинов и  $\alpha$ -олефинов, а кислородсодержащие соединения включают в себя спирты и кислоты с небольшими примесями альдегидов, кетонов, эфиров. Ароматических и нафтеновых углеводородов, несмотря на их термодинамическую вероятность образования, пока обнаружено не было.

Соотношение алканов и алкенов в углеводородной части продукта зависит от применяемого катализатора. Чем большей гидрирующей способностью обладает катализатор, тем больше предельных соединений. Количество олефинов падает в ряду катализаторов: железо, кобальт, никель. Соотношение между углеводородами и кислородсодержащими соединениями зависит в основном от давления. Молекулярный вес продукта зависит от ряда факторов, таких как давление, температура, объемная скорость и т. д. Нами были проанализированы продукты синтеза из окиси углерода и водяного пара, полученные на железомедном катализаторе при повышенном давлении. Некоторые результаты приведены в табл. I и II.

Как видно из полученных данных, с повышением давления возрастает количество кислородсодержащих соединений и падает доля углеводородов. Молекулярный вес продукта также уменьшается.

Хроматографический анализ подтвердил данные химического анализа. Было установлено, что жидкий продукт представляет собой смесь,

Таблица 1  
Разгонка продуктов синтеза во фракциях

| Пределы выкипания                | Выход в процентах весовых |                            |
|----------------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                                  | давление<br>50 <i>атм</i> | давление<br>100 <i>атм</i> |
| Фракция, выкипающая<br>до 250° С | 50,21                     | 52,43                      |
| Фракция, выкипающая<br>до 350° С | 96,38                     | 96,47                      |
| Остаток выше 350° С              | 3,62                      | 3,53                       |



Таблица 2

## Некоторые результаты опытов

| Давление | Степень превращения | Масляный слой    |                    |                        |                                    |                                  |                                   |            |                     |                                   | Водный слой                        |                               |
|----------|---------------------|------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
|          |                     | молекулярный вес | плотность $г/см^3$ | показатель преломления | кислотное число $\frac{мг KOH}{г}$ | % кислот в пересчете на $C_{10}$ | йодное число $\frac{г}{на 100 г}$ | % олефинов | гидроксильное число | % спиртов в пересчете на $C_{10}$ | кислотное число $\frac{мг KOH}{г}$ | % кислот в пересчете на $C_3$ |
| 10       | 72,15               | 154,3            | 0,8017             | 1,4483                 | 0,58                               | 0,75                             | 100,0                             | 60,2       | 7,21                | 2,0                               | 1,43                               | 0,19                          |
| 50       | 65,31               | 147,7            | 0,8217             | 1,4493                 | 7,41                               | 2,24                             | 65,3                              | 39,8       | 20,13               | 5,6                               | 10,31                              | 1,36                          |
| 100      | 78,18               | 143,2            | 0,8242             | 1,4554                 | 10,91                              | 10,91                            | 59,1                              | 36,3       | 66,16               | 18,7                              | 46,28                              | 6,58                          |



состоящую преимущественно из n-парафинов, олефинов, n-спиртов и n-кислот жирного ряда с числом углеродных атомов от 6 до 21.

Вероятность нахождения того или иного соединения с определенным числом углеродных атомов в жидком продукте подчинена нормальному закону распределения. При этом максимум вероятности падает на соединения с числом углеродных атомов, равных 12.

Спектральные исследования подтвердили отсутствие ароматических и нафтеновых углеводородов, в то же время для образцов, полученных при 50 и 100 атм, было обнаружено значительное усиление интенсивности полос поглощения в областях, характерных для жирных спиртов и кислот.