

Влияние давления. С ростом давления наблюдается снижение выхода оксида азота (II). Поэтому проектирование и сооружение установок с использованием повышенного давления на стадии конверсии аммиака сдерживались. Вместе с тем использование высокого давления при окислении аммиака позволяет повысить производительность агрегата, уменьшить размеры аппаратов. Этот факт в связи со стремлением к увеличению единичной мощности агрегатов приобретает все большее значение. На современных крупных агрегатах производства азотной кислоты процесс окисления аммиака осуществляется под давлением 0,41—0,73 МПа.

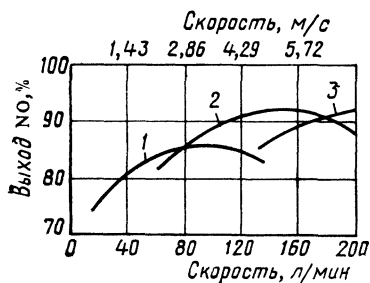


Рис. 14.20. Зависимость выхода NO от скорости газа и числа сеток при 1,96 МПа и 900 °С:

1 — 10 сеток; 2 — 20 сеток; 3 — 50 сеток

Основным условием получения высоких выходов NO под давлением выше атмосферного являются повышение температуры и времени контактирования (увеличение числа сеток).

Из рис. 14.19 видно, что для обеспечения выхода оксида азота (II) более 98% при давлениях 0,41—0,71 МПа необходимы температуры выше 950 °С.

Повышением давления в процессе конверсии можно увеличить линейную скорость газа и напряженность

катализатора, что в свою очередь связано с увеличением числа катализаторных сеток. Из рис. 14.20 видно, что увеличение числа сеток ведет к повышению степени конверсии аммиака и линейной скорости газа. Очевидно, что такие параметры, как давление, линейная скорость газа, напряженность катализатора, тесно связаны между собой и при выборе режима окисления для получения высокого выхода NO должны подбираться с особой тщательностью.

Влияние концентрации аммиака. Для окисления аммиака, как уже указывалось, применяют воздух. Поэтому концентрация NH₃ в аммиачно-воздушной смеси определяется в том числе содержанием кислорода в воздухе. Согласно уравнению реакции $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ для полного окисления 1 моль аммиака необходимо 1,25 моль кислорода. Исходя из этого, определим максимально возможное содержание аммиака в аммиачно-воздушной смеси (объемные доли, %).

$$\left[\frac{21}{1,25} : \left(100 - \frac{21}{1,25} \right) \right] 100 = 14,4 \%$$

Однако при соотношении O₂ : NH₃ = 1,25 даже при атмосферном давлении выход оксида азота (II) не превышает 60—80%. Кроме того, при содержании в смеси 14,4% NH₃ пришлось бы работать в области взрывоопасных концентраций. Нижний предел взрываемости аммиачно-воздушной смеси при атмосферном давлении составляет 13,8% NH₃.