

сырья (метан, воздух). Имеющиеся литературные и патентные данные о газофазном окислении метана с целью получения CH_2O и CH_3OH весьма противоречивы. На сегодняшний день можно утверждать, что какого-либо приемлемого (прежде всего с экономической точки зрения) промышленного способа получения метанола окислением метана не создано; имеются лишь отдельные опытно-промышленные установки, где выход метанола едва превышает 10-15%. Поэтому на настоящий момент производство метилового спирта этим методом нецелесообразно по сравнению с получением его из синтез-газа.

Формальдегид в основном получают дегидрированием метанола, получаемого из синтез-газа. Формальдегид в промышленном масштабе получают также и окислением метана или алканов $\text{C}_2 - \text{C}_4$.

Как было показано выше, при окислении метана образование формальдегида и его разложение [реакция (7)-(10)] идут со сравнимыми скоростями. Поэтому для подавления возможных последующих реакций формальдегида, необходимо проводить процесс при сравнительно небольшом времени контакта (менее 1 сек) и большом (более 3) отношении метана к кислороду.

Промышленный процесс при атмосферном давлении включает следующие этапы: смешение метана с воздухом, подогрев смеси до 400°C (за счет тепла газов, выходящих из реактора), смешение с окислами азота (около 0,01 объемн.%), собственно окисление в реакционной печи при 600°C , охлаждение продуктов реакции до 200°C (при этом нагревается сырье), выделение формальдегида из смеси водой в абсорбционной колонне и рециркуляция непрореагировавших газов (содержащих CH_4 , CO , CO_2 , O_2 и N_2). Описанная схема приведена на рис.13.

Водный (5-10%-ный) раствор формальдегида нейтрализуют известью для удаления следов муравьиной кислоты и затем перегоняют под давлением (4 атм). Полученный дистиллят содержит 34% формальдегида, 3% метанола и 63% воды. Выход формальдегида (в пересчете на 100%-ный) 120 г на 1 м^3 метана (около 10%).

Формальдегид используют в водном растворе или в виде твердого легко транспортируемого параформальдегида, который