

Последней задачей, которую предстоит разрешить технологу, является выделение и очистка ацетилена, содержащегося в газах в малых концентрациях (обычно 7 – 13 % объемн.). Ацетилен из этих газов пиролиза выделяют его селективным поглощением подходящими растворителями с последующим извлечением нагреванием или другими средствами. В качестве селективных растворителей ранее применяли воду, а в последующем другие более лучшие селективные растворители: N-метилпиrolлидон, ацетон, диметилформамид, диметилсульфоксид.

По способу подвода необходимого тепла известны следующие виды промышленного процесса пиролиза метана: пиролиз в печах (нагрев при помощи регенеративных печей), пиролиз в электрической дуге и автотермический пиролиз (нагрев при помощи частичного сжигания). Первый из них – пиролиз метана в печах в настоящее время применяется редко.

Пиролиз в электрической дуге (электропиролиз). Электропиролиз метана, производимый в электродуговых печах, приобрел промышленное значение с 1940 г. Метан быстро пропускают через вольтовую дугу между металлическими электродами. Используют постоянный ток напряжением около 8000 в. Скорость прохождения газа через дугу около 1000 м³/сек; температура дуги около 5000⁰С, а температура, до которой нагреваются газы, около 1600⁰С. Выходящие газы мгновенно охлаждают (до 150 – 200⁰С) впрыскиванием воды.

На рис. 7 изображен реактор для электропиролиза метана. Реактор изготовлен из стали и имеет цилиндрическую форму. Метан вводят в верхнюю, более широкую часть, где находится вентилятор и электрод высокого напряжения, изготовленный из меди. Последний изолирован от корпуса реактора керамической массой и охлаждается при помощи рубашки. Нижняя часть корпуса реактора заземлена и является вторым электродом. Благодаря турбулентности потока вводимого метана (вентилятор) электрическая дуга становится подвижной, контактируя с различными точками второго электрода.

Степень превращения метана в ацетилен может достигать 50%. Газ, получаемый из дуговой печи, содержит около 13 об.% ацетилена, 45% водорода, около 1% этилена, неразложившийся метан, следы сероводорода, синильной кислоты, окиси углерода и др. примесей.

В результате пиролиза из 100 кг метана или природного газа, содержащего около 80% метана, можно получить 45 кг 97%-ного ацетилена, 9,2 кг 98%-ного этилена, 5,3 кг сажи и 13 кг 98%-ного водорода. Расход электроэнергии около 9 кВт·ч/кг неочищенного ацетилена.