

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ

ТРУБЧАТОГО

ПРОТИВОТОЧНОГО АППАРАТА

УДК 62.221

А. И. ЕРШОВ,
кандидат технических наук,
Н. П. ЕРМАКОВИЧ, Л. М. ГУХМАН,
инженеры.

Для проведения широко распространенных процессов химической технологии — вакуумные ректификации и десорбции и др. применяются противоточные трубчатые или насадочные аппараты. Недостатком их является большая металлоемкость и низкая эффективность работы.

Авторами разработана конструкция кожухотрубного противоточного аппарата с взаимодействием фаз в закрученном потоке, которая в определенной мере соответствует двум основным условиям: при значительной интенсификации процесса переноса тепла и вещества гидравлическое сопротивление и размеры аппарата остаются небольшими.

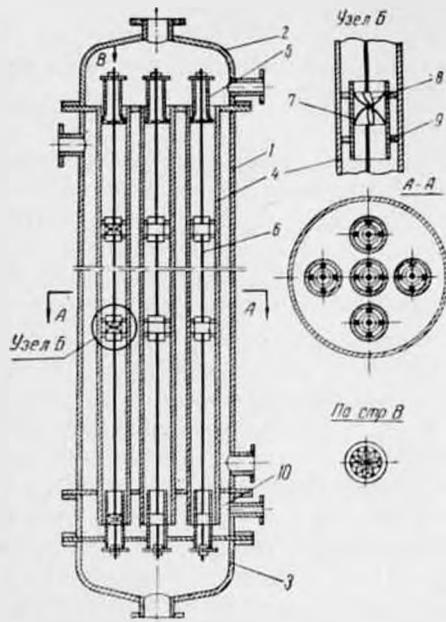


Рис. 1. Конструкция кожухотрубного противоточного аппарата: 1—корпус, 2—верхняя и 3—нижняя камеры, 4—контактные трубки, 5—насадки жидкой фазы, 6—стержень, 7—цилиндрические стаканы, 8—статические закручиватели, 9—дистанционные выступы, 10—промежуточная камера.

Принципиальной особенностью работы аппарата является то, что действительная скорость контакта фаз значительно превышает осевую скорость движения газового потока. Работоспособность конструкции и определение границ гидродинамических режимов, при которых обеспечивается высокая интенсивность проводимого процесса, исследовалась в лабораторных и промышленных условиях.

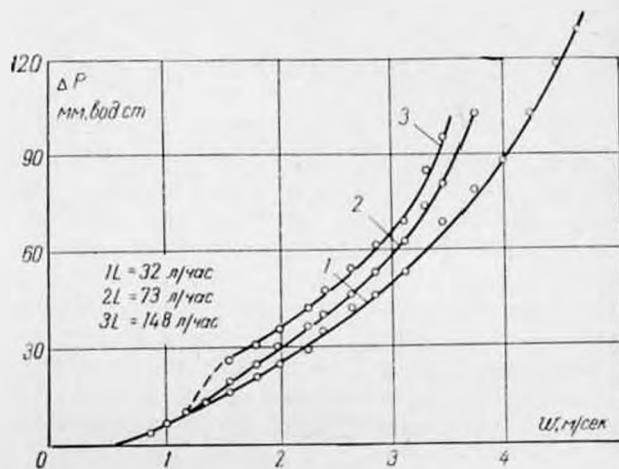


Рис. 2.

По опытным данным (рис. 2) характер изменения гидравлического сопротивления с увеличением скорости газа в контактной трубке при различной степени орошения сохраняется постоянным. Как показали визуальные наблюдения, на выходе газового потока из цилиндрического стакана находится область интенсивного взаимодействия фаз, где создается совместное вращательное движение, близкое к прямоточному. Жидкость в этой зоне диспергируется потоком газа и образуется «факел», высота которого достигает $\frac{2}{3}$ расстояния между статическими закручивателями. При увеличении скорости газа выше критической наступает режим уноса жидкости и резко возрастает гидравлическое сопротивление.

Величина гидравлического сопротивления до наступления «факельного» режима мало зависит от расхода жидкой фазы. Устойчивое противоточное взаимодействие фаз обеспечивается в интервале средних осевых скоростей газа от 0,5 до 4,87 м/сек и орошении от 0 до 140 л/час.

Эффективность массообмена противоточного

трубчатого аппарата изучалась в производственных условиях в процессе дегазации H_2S и CS_2 из раствора осадительной ванны на вакуум-выпарной установке Светлогорского завода искусственного волокна. Модель аппарата была подключена параллельно существующему дегазатору насадочного типа, который ввиду интенсивного пенообразования не обеспечивал нужную степень очистки и нормальные условия работы.

Результаты испытания показали, что при скорости пара 2—3 м/сек и гидравлическом сопротивлении примерно 80 мм вод. ст. степень дегазации H_2S и CS_2 достигала 0,9±0,95 от первоначального их содержания. Конечное содержание этих компонентов в растворе вполне удовлетворяет санитарно-технологическим требованиям. Кроме того, создание закрученного потока способствует гашению пены и обеспечивает в интервале исследованных скоростей потока устойчивую работу аппарата.

РАДИАЦИОННАЯ РЕТОРТА

ГАЗОВАЯ нитроцементация с применением контролируемых атмосфер — наиболее распространенный способ упрочнения деталей на Минском тракторном заводе. Проводится она в безмуфельных агрегатах. Для получения контролируемых атмосфер эндотермического газа мы применяем двухретортные газогенераторы конструкции СКБ-3 (Минск). Но они имеют существенные недостатки.

Главный из них — неравномерный прогрев катализатора по сечению реторты, что приводит к образованию зон неполной конверсии метана, снижает стойкость катализатора, качество контролируемой атмосферы и стабильность химического состава.

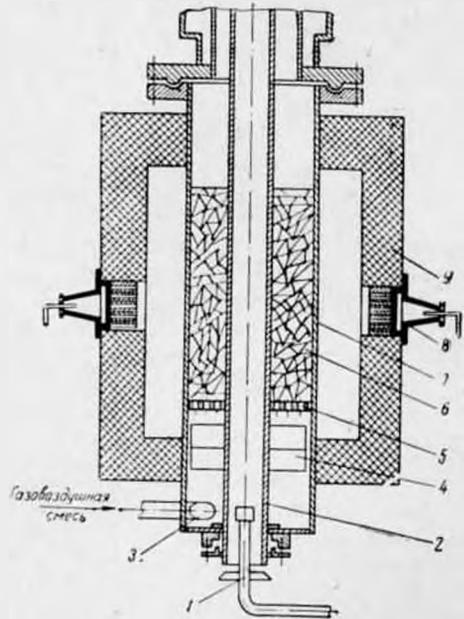
Потеря активности катализатора в нижней части реторты обусловлена резким перепадом температуры из-за постоянного притока холодной газовой смеси.

Можно было бы увеличить стойкость катализатора повышением температуры в камере печи. Но это нецелесообразно ввиду небольшого срока службы реторты. Инженеры нашего завода сконструировали печь-генератор (см.

рис.) с радиационной трубкой 2, предназначенной для равномерного распределения температуры по сечению катализатора.

На нижней части трубы установлены лопатки 4 (два ряда, толщиной 1,5 мм, длиной 200 мм; нижние — в промежутках между верхними) для увеличения поверхности теплообмена между ней и газовой смесью.

До температуры активности ($950^\circ C$) катализатор нагревают панельными горелками 8 и радиационной трубкой с помощью горелки 1. Лопатки нагреваются вместе с радиационной трубкой. По трубе 3 подается тангенциально газовоздушная смесь. Вращаясь, она равномерно распределяется по всему сечению реторты 7, сделанной из стали X25T, нагревается



от ее лопаток до $400-450^\circ C$ и равномерным потоком устремляется через отверстия решетки 5 на катализатор 6.

Годичные испытания печи в термическом цехе тракторного завода дали хорошие результаты. Стойкость катализатора увеличилась в 6—8 раз, стабилизировалось содержание метана. Срок службы реторты увеличивается примерно в 3 раза.

Ко всему следует добавить, что переделка двухретортного генератора для обогрева внутренних слоев обходится в 100 руб., а экономический эффект от модернизации — 1000 руб.

Е. В. БОРИСОВ, В. В. КОРОТКИЙ, В. И. КОРБУТ,
инженеры.