

## Первая в СССР промышленная радиационно-химическая установка

Сооружена и пущена в эксплуатацию первая в СССР промышленная радиационно-химическая установка. Пуском этой установки положено начало осуществлению различных радиационно-химических процессов в производственных условиях и переходу от лабораторных и опытных исследований к опытно-промышленной проверке и промышленной реализации таких радиационно-химических процессов.

Установка сооружена на территории действующего цеха без строительства специального каньона; работа ее проводится в условиях промышленного производства целевого продукта. С января 1967 г. установка включена в технологическую линию цеха и работает в непрерывном режиме. Ее назначение — радиационное сульфохлорирование парафиновых углеводородов (синтина, мягких парафинов) с целью получения моносульфохлорида — промышленного продукта для производства синтетического детергента «сульфоната», который применяется в качестве эффективного эмульгатора в процессах полимеризации, а также в качестве эффективного моющего средства.

Радиационный способ сульфохлорирования синтина предложен вместо существующего в настоящее время в промышленности фотохимического способа, где инициатором реакции является ультрафиолетовое излучение ртутно-кварцевых ламп. Последний способ имеет существенные недостатки, основным из которых является образование на поверхности ультрафиолетовых ламп слоя смолоподобных продуктов, что приводит к необходимости остановки аппарата (раз в несколько дней) для очистки фонарей ультрафиолетовых светильников; смолообразование резко снижает к. п. д. ультрафиолетового излучения, а следовательно, и производительность аппарата, вызывает повышенный расход электроэнергии на ненужный разогрев смеси и связанные с этим расходы на охлаждение реакционной массы. Все это требует осветления реакционной массы, что является трудоемкой и дорогостоящей операцией. Кроме того, фотохимический процесс пожароопасен вследствие возможного разрушения стеклянных колпаков ультрафиолетовых ламп от механических воздействий и действия повышенной температуры.

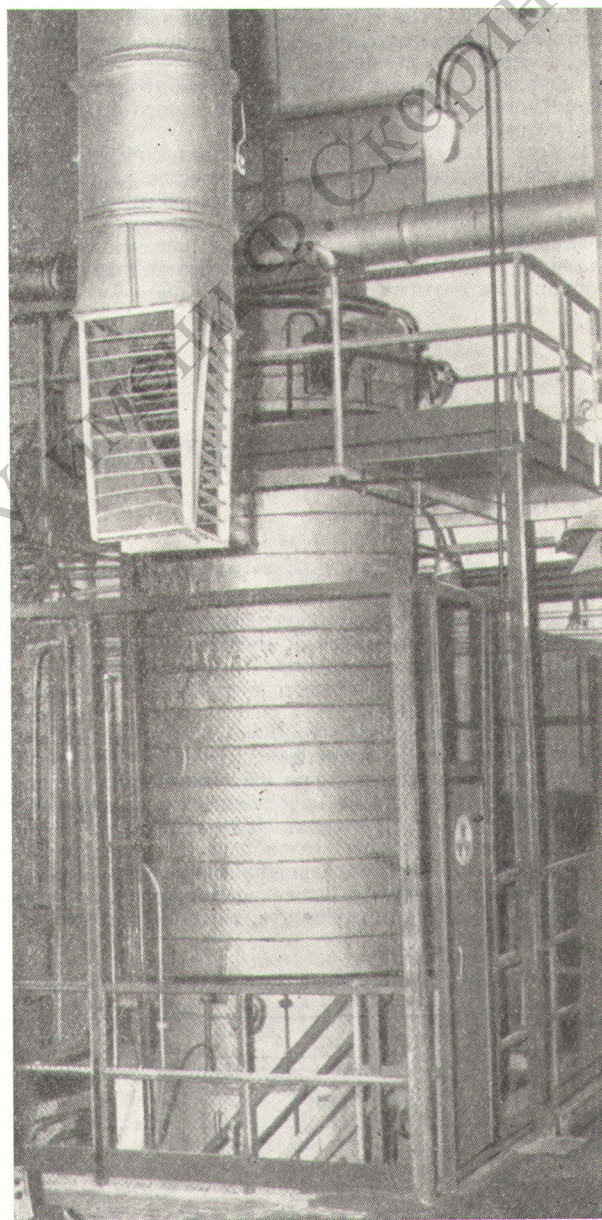
Применение в качестве инициатора реакции  $\gamma$ -излучения радиоактивного кобальта исключает перечисленные недостатки процесса.

Использование энергии  $\gamma$ -излучения в радиационном аппарате достигает 50%, разогрев реакционной массы незначителен, в связи с чем становится ненужной специальная ходовидная установка и полностью ликвидируются простои аппаратов для их очистки. При равных рабочих объемах существующего фотохимического аппарата и радиационного сульфохлоратора производительность последнего вдвое больше.

Кроме того, радиационный метод позволяет снизить себестоимость продукции и значительно упростить технологическую схему производства. Он исключает ряд вспомогательных операций, необходимых при фотохимическом методе, легко регулируется изменением мощности дозы излучения, экономичен.

Радиационная установка — сульфохлоратор РС-2,5 — представляет собой реактор цилиндрической

формы, окруженный биологической защитой из чугунных колец (см. рисунок). Выбор защиты такого типа обусловлен требованиями компактности всего комплекса защитных устройств, так как радиационно-хими-



Радиационная установка сульфохлоратор РС-2,5.

ческий реактор размещается непосредственно в цехе химического производства. Кроме того, такая конструкция помимо компактности обладает еще по сравнению с защитой из монолитного бетона и другими преимуществами: технологичностью сборки, большой надежностью отдельных элементов и всей сборки в целом с точки зрения защиты от излучений, существенным сокращением длины промежуточных технологических коммуникаций.

Защита выполнена так, что уровень мощности дозы на поверхности защиты значительно меньше предельно допустимого. Это обеспечивает полную безопасность работы. В центре реактора расположен линейный протяженный облучатель с переменной длиной от 2 до 4 м, который может быть набран в различных комбинациях из точечных источников сферической конструкции и неактивных шаров. Облучатель набирается с помощью оригинального распределительного устройства, простого и надежного в работе.

Источником  $\gamma$ -излучения является  $Co^{60}$ . Благодаря правильному конструктивному решению радиационного аппарата удалось получить высокую производительность установки — около 500 кг/ч продукта, а выполнение биологической защиты без строительства специального каньона позволило существенно снизить капитальные затраты на ее сооружение.

Подача реагентов проводится по принципу противотока. Реактор может работать как при непрерывной подаче реагентов и отборе конечного продукта, так и в периодическом режиме. Равномерность облучения реакционной смеси в радиальном направлении обеспечивается за счет барботажа газообразных реагентов  $Cl_2$  и  $SO_2$  и образующихся в процессе реакции пузырьков газообразного хлористого водорода.

На установке предусмотрена аварийная система, позволяющая в случае необходимости быстро сбрасывать источники в аварийный колодец.

Экспериментальная проверка показала полную надежность и работоспособность установки, подтвердила правильность проведенных инженерно-физических расчетов. Технология процесса обеспечивает получение продукции с заданными свойствами.

Экономические расчеты показывают, что внедрение в производство радиационного метода сульфохлорирования синтина даст экономии 200 тыс. руб. в год на один аппарат.

Метод радиационного сульфохлорирования углеводорода разработан в одном из научно-исследовательских институтов промышленности, конструкция радиационного сульфохлоратора — Всесоюзным научно-исследовательским институтом радиационной техники.

И. Ф. СПРЫГАЕВ, С. В. МАМИКОНЯН

## Опытная установка для радиационно-термического крекинга углеводородов

Использование излучений атомного реактора для проведения различных радиационно-химических процессов является весьма перспективным. В частности, представляет определенный интерес изучение радиационно-термического крекинга углеводородов.

Проведенные в Институте нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева АН СССР опыты по термическому (ТК) и радиационно-термическому крекингу (РТК) низкоактановых бензинов показывают, что применение РТК позволяет значительно увеличить выход этилена, пропилена и бутилена с одновременным снижением температуры крекинга на 150—200° С.

Сравнение состава газообразных продуктов ТК и РТК Краснодарского бензина приведено в таблице.

Для всестороннего исследования процесса радиационно-термического крекинга, а также с целью выяс-

нения возможности использования паров нефтепродуктов в качестве теплоносителя двухцелевого энергохимического ядерного реактора была создана укрупненная опытная установка РТК на реакторе ИРТ-2000 Института ядерной энергетики АН БССР.

Установка РТК рассчитана на переработку 18—100 л/ч бензина при температурах 300—600° С и давлениях 1—16 кг/см<sup>2</sup>. Выход газообразных продуктов составляет при этом 6—35 м<sup>3</sup>/ч. Установка может обеспечить проведение различных процессов в газовой фазе с применением холода и компрессорного агрегата. Схема установки представлена на рисунке.

В состав оборудования опытной установки РТК входят:

1. Узел подачи сырья, состоящий из двух резервуаров 1, емкостью 10 м<sup>3</sup> каждый, двух фильтров 2 и 3

Состав газообразных продуктов ТК и РТК (об. %) Краснодарского бензина

Температура процесса, °С	H <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>		C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>		C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>		C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>		C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	
	ТК	РТК	ТК	РТК	ТК	РТК	ТК	РТК	ТК	РТК	ТК	РТК	ТК	РТК
400	—	9,5	30,3	36,1	—	14,5	—	10,1	—	7,6	—	2,5	—	3,2
500	17,3	8,7	30,3	27,6	10,7	21,4	4,0	10,2	2,7	11,8	1,3	1,6	—	4,7
600	7,4	7,3	26,4	27,2	22,3	20,9	8,3	8,2	12,4	12,7	1,7	1,8	5,0	6,3