



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 893877

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 21.11.79 (21) 2869133/29-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.12.81 Бюллетень № 48

Дата опубликования описания 30.12.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 02 F 1/02

(53) УДК 628.314.2  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Г.И. Анисифоров, Л.Н. Рачковская, Н.Н. Кундо,  
Э.А. Левицкий и Т.М. Криксина

(71) Заявитель

Ордена Трудового Красного Знамени институт катализа  
СО АН СССР

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФОРМАЛЬДЕГИДА

Изобретение относится к способам очистки сточных вод от вредных примесей с целью защиты окружающей среды, в частности от формальдегида. Формальдегид загрязняет сточные воды различных производств химической и нефтехимической промышленности, а именно производств пластических масс, синтетических полимеров, основного органического и нефтехимического синтезов и т. д.

Известен способ очистки сточных вод, содержащих формальдегид, заключающийся в том, что сточные воды направляют на ректификацию, которую осуществляют при 160°C и давлении 0,6 МПа (6 атм). Ректификация не обеспечивает полного извлечения формальдегида из раствора. После ректификации сточные воды направляют на биологическую очистку [1].

Трудность извлечения формальдегида связана с тем, что в водных растворах формальдегид присутствует в виде моногидрата  $\text{CH}_2(\text{OH})_2$ .

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к предлагаемому является каталитический способ очистки сточных вод, содержащих многие органические веществ-

ва, в том числе и формальдегид. По этому способу всю сточную воду испаряют в отдельном аппарате, получаемый пар с содержанием органических соединений с концентрацией 2-2500 ppm направляют в другой аппарат, где при температуре 480°C и выше происходит окисление органических соединений на катализаторе полного окисления. При этом в реактор подают до 4% кислорода для окисления органических соединений. Формальдегид при этом окисляется до двуокси углерода [2].

В известном способе объемные скорости подачи парогазовой смеси очень малы. И только при низких объемных скоростях и небольшом содержании примесей, например метанола, наблюдается 100%-ная степень очистки. Увеличение объемной скорости подачи сырья до 3000 ч<sup>-1</sup> при концентрации метанола 1000 ppm приводит к уменьшению степени очистки до 50%. Процесс в целом является энергоемким вследствие затрат тепла на испарение всей сточной воды и нагрев пара до 500°C и выше.

Цель изобретения - повышение степени очистки сточных вод от формальдегида и упрощение процесса.

Поставленная цель достигается тем, что сточные воды, содержащие формальдегид, перемешивают в течение 1-5 мин при 190-260°C и давлении 14-52 ати и разделяют жидкую и газовую фазы при тех же температуре и давлении.

Для быстрого установления равновесия между жидкой и газовой фазами необходимо перемешивание в течение 1-5 мин в зависимости от температуры и давления. Время меньше 1 мин при 260°C зафиксировать невозможно ввиду инерционности системы, выше 5 мин перемешивание нецелесообразно, так как результат при этом не меняется. С повышением температуры от 190 до 260°C и соответствующим повышением давления концентрация формальдегида в паре увеличивается, а в растворе уменьшается. При увеличении соотношения объемов газовой и жидкой фазы степень отгонки формальдегида в газовую фазу возрастает. В результате установления равновесия, достигаемого воздействием температуры, давления и перемешивания, в газовой фазе над раствором содержание формальдегида может составить 2300 ppm, т.е. происходит 100%-ное извлечение формальдегида из водного раствора. Чистая вода сливается из реактора (ХПК, химическое потребление кислорода)=0) в количестве 95-97% от взятой сточной воды, а концентрированный по формальдегиду пар может быть направлен на утилизацию или на каталитическое сжигание.

В условиях эксперимента в растворе не происходит превращений формальдегида в другие продукты в значительных количествах. Формальдегид в газовой фазе также не претерпевает существенных химических превращений, что подтверждает совпадение результатов анализа на формальдегид исходного загружаемого раствора и раствора, полученного после конденсации пара. Содержание формальдегида в газовой фазе рассчитывается по уравнению материального баланса на основании результатов анализов формальдегида или химического потребления кислорода (ХПК).

Пример 1. 70 мл 1%-ного водного раствора формальдегида заливают в металлический реактор емкостью 200 см<sup>3</sup>, включают обогрев. При 190°C и равновесном давлении паров 16 атм реактор встряхивают в течение 5 мин. Через пробоотборник сливают 68 мл

водного раствора с концентрацией формальдегида 0,33%. Пар конденсируют в холодильнике. Содержание формальдегида в конденсате совпадает с рассчитанным количеством формальдегида по материальному балансу.

5 Пример 2. 70 мл 1%-ного водного раствора формальдегида заливают в металлический реактор, включают обогрев. При 210°C и давлении 24 атм реактор встряхивают в течение 5 мин. 10 Через пробоотборник сливают 67 мл водного раствора с концентрацией формальдегида 0,2%. Пар конденсируют в холодильнике. Содержание формальдегида в конденсате совпадает с рассчитанным количеством формальдегида по материальному балансу.

15 Пример 3. 70 мл 1%-ного водного раствора формальдегида заливают в металлический реактор, включают обогрев. При 260°C и давлении паров 52 атм встряхивают реактор в течение 1 мин затем отбирают пробу.

20 Анализ с сульфитом натрия показывает, что формальдегида в растворе нет, а ХПК воды, слитой из реактора, не отличается от ХПК дистиллированной воды. Пар конденсируют в холодильнике. Конденсат анализируют на содержание формальдегида сульфитным методом. 25 Определенное количество формальдегида не отличается от исходного в 70 мл раствора.

30 Способ позволяет практически полностью обезвредить сточные воды от формальдегида, а из газовой фазы утилизировать формальдегид для повторного использования.

#### 40 Формула изобретения

Способ очистки сточных вод от формальдегида с последующим разделением жидкой и газовой фаз, отличающийся тем, что, с целью повышения степени очистки и упрощения процесса, сточные воды перемешивают в течение 1-5 мин при 190-260°C и давлении 14-52 ати с последующим разделением фаз при тех же температуре и давлении.

Источники информации,

50 принятые во внимание при экспертизе

1. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. Л., "Химия", 1977, с. 367, 432.

55 2. Патент США № 3804756, кл. 210-59, 1974.

Составитель Г. Лебедева

Редактор В. Петраш

Техред А. Савка

Корректор Н. Швыдкая

Заказ 11383/37

Тираж 1010

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4