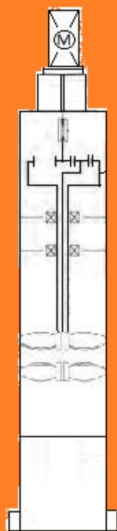


Ефанов К.В.

Битумные окислительные колонны в блочном исполнении



Константин Владимирович Ефанов
Битумные окислительные
колонны в блочном исполнении

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=63061946

SelfPub; 2023

Аннотация

В монографии кратко рассмотрены вопросы проектирования битумных окислительных колонн в блочном исполнении.

Содержание

1. Введение	4
Конец ознакомительного фрагмента.	9

Константин Ефанов

Битумные окислительные колонны в блочном исполнении

1. Введение

В настоящее время отсутствует современная литература по проектированию битумных установок.

Основной монографией является устаревшая работа Гуна [1]. Имеются ряд публикаций, например, компании Shell [2]. Работа Гуна является обзорной по применяемым технологиям времен Советского Союза и не является монографией по проектированию.

Существует работа Капустина [3], в которой авторы подробно описали реакционный аппарат процесса Бутирокс и привели некоторые критически важные характеристики процесса, например, расход воздуха.

Данные по химизму процесса окисления приведены в общем виде [], указывается, что процесс можно описывать кинетическим уравнением первого порядка и указываются опытные данные в виде графиков. Этих данных по химизму

процесса недостаточно для технологического расчета аппарата.

Данных по тепловому эффекту экзотермического процесса окисления гудрона в литературе не приводят. Однако, в работе Капустина [3] указывается об удельной энергии окисления углеводородов 200...1000кДж/кг.

Температура должна быть постоянной по высоте колонны и поддерживаться на оптимальном уровне в пределах 250°С [1].

Решение по отводу тепла с квенч-секцией, устанавливаемой в верхней части аппарата колонного типа является некорректным так как изменяет температуру по высоте колонны и вносит колебания и неравномерность в распределение температурного поля процесса. Сырье как правило должно подогреваться в трубчатой печи до рабочей температуры и поступать в аппарат с температурой 250°С.

Реакция окисления экзотермическая. Следовательно, от 250°С будет происходить разогрев до какой-то температуры, определяемой производительностью колонны и удельным тепловым эффектом реакции. Если принять 1000 кДж/кг [3] и относительно высокую суточную производительность колонны, разогрев может дойти до высоких температур, при которых сталь оболочки аппарата теряет свои механические свойства.

По результатам материального баланса определяется тепловая нагрузка на аппарата. А конечную температуру, до ко-

торой может произойти разогрев можно найти по выражению из баланса для гудрона:

$$-Q_F = G \cdot C_p \cdot (t_{250} - t_K)$$

Отрицательный знак в левой части указывает на экзотермическую реакцию окисления.

Тепловой эффект рассчитывается по средней теплоемкости в интервале так как применить степенную зависимость (на основе закона Нернста) нельзя за счет отсутствия справочных данных по коэффициентам в зависимости.

И тепловой эффект реакции окисления по разности энтальпий образования сырья и продуктов окисления посчитать не представляется возможным. Для этого необходимо знать точный состав гудрона и битума и считать вклад каждой фракции. Но состав гудрона различается в зависимости от условий его получения и от производителя. Существуют эмпирические брутто-формулы гудрона и битума. Однако, использовать эти брутто-формулы также некорректно.

Из выражения выше найдем конечную температуру, до которой может разогреться реакционная масса без охлаждения в зоне реакции:

$$t_k = Q_F / G \cdot C_p - t_{250}$$

Температура предположительно может возрасти и до 750°C. То есть при расчете теплообменного устройства необходимо задавать тепловую нагрузку охлаждения от этой умозрительной температуры 750°C до требуемой по процессу температуры 250°C.

Температуру необходимо отводить из зоны реакции.

Необходимо применить принцип конструирования ядерных реакторов, в которых графитовые стержни опускаются сразу в зону ядерной реакции и замедляют процесс.

В работе [4] приведен рисунок газжидкостного реактора с рубашкой. Такое конструктивное решение возможно не рационально для аппарата окисления гудрона. Более корректным выглядит расположение в зоне реакции змеевикового теплообменного устройства.

Для пустотелого аппарата колонного типа возможно просто разместить внутри змеевик, для аппарата с внутренней коаксиальной трубой змеевик навивается на цилиндрические поверхности.

Важным критически является то, что нельзя реализовывать охлаждение через теплообменный аппарат, установленный на трубопроводе внешней рециркуляции. Так как в этом случае по аппарату и трубопроводу потечет жидкая фаза

за с температурой свыше 700°C и конструкция обрушится, так как механические свойства стали критически ухудшатся.

Теплообменное устройство в зоне реакции позволит контролировать температуру в заданных пределах колебаний внутри зоны реакции и позволит контролировать процесс.

Конструктивное решение по внешней рециркуляции является некорректным и должно обосновываться только обеспечением времени пребывания за счет внутренней циркуляции в полном аппарате или аппарате с внутренней коаксиальной трубой.

Для этого выполняется расчет двух вариантов численным методом с получением диаграммы распределения скоростей потоков и распределения температур.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.