

Ефанов К.В.

# Нефтяные котлы- утилизаторы

16+

Константин Ефанов

**Нефтяные котлы-утилизаторы**

«Автор»

2021

**Ефанов К. В.**

Нефтяные котлы-утилизаторы / К. В. Ефанов — «Автор», 2021

Сжигание отработанных газов является важным узлом технологической схемы нефтепереработки. В работе кратко приведены сведения по расчету горения, расчету котлов-утилизаторов, газам нефтепереработки, расчету выбросов, приведены схемы котлов-утилизаторов. Проектировщикам нефтяного статического оборудования для повышения квалификации возможно ознакомиться с котельными агрегатами по настоящей работе.

© Ефанов К. В., 2021

© Автор, 2021

# Содержание

Введение	5
1. Углеводородные газы для котлов-утилизаторов	6
2. Теория расчета теплоты сгорания	7
2.1. Расчет методами инженерной химии	8
Конец ознакомительного фрагмента.	9

# Константин Ефанов

## Нефтяные котлы-утилизаторы

### Введение

Узлы утилизации отработанных (отходящих) газов являются важной частью технологических схем нефтеперерабатывающих заводов. О применении котлов-утилизаторов и инсинераторов в современной литературе по нефтепереработке имеется мало данных. Вместе с тем, это оборудование является используемым.

На месторождениях нефтедобычи и нефтеперерабатывающих заводах применяются факельные установки по сжиганию газа. В настоящей работе показано применение котлов-утилизаторов для сжигания газа возможно взамен факельных установок с целью полезного использования теплоты отработанных газов.

Приведена теория расчета процессов сгорания топлива по методике теплотехники, теория теплового расчета котла-утилизатора. Теория представлена на основании результатов, полученных в ВолгГТУ (Волгоград). По остальным вопросам нефтепереработки автор отдает предпочтение работам из РГУ нефти и газа им. Губкина и МЭИ (Москва).

В компаниях, занимающихся проектированием для нефтепереработки, существует ответвление по печам и теплообменным устройствам. Содержание текста относится к этому направлению, для поверхностного ознакомления с теплотехническими расчетами котлов-утилизаторов, и адресуется конструкторам и технологам по нефтепереработке и химии.

Интерес представляет совместное упоминание методики расчета процессов горения из инженерной химии, в которой должны быть указаны все химические соединения и методики из теплотехники, в которой указывается состав углеводорода нефти в виде ряда элементов с их массовыми долями.

Приведенные данные по топливам полезны для изучения химмотологии моторных топлив.

*Посвящается Богу-Троице, Творцу Вселенной,  
св. Сергию Радонежскому,  
благодарность моей маме, инженеру-машиностроителю.*

## 1. Углеводородные газы для котлов-утилизаторов

В процессах нефтедобычи совместно с нефтью из недр извлекается попутный газ, который одевают от нефти. "Природный" газ добывается в газодобыче.

В процессах нефтепереработки первичной и вторичной вырабатываются технологические газы в количествах по данным Капустина В.М. [1] 5...20% масс. Состав технологического газа как правило включает алканы C1...C4, алкены C2...C4, сероводород, водород и соединения азота.

Автор настоящей работы в свое время работал во ВНИПИнефть, когда В.М. Капустин занимал должность генерального директора института.

Наличие сероводорода учитывается при выборе материального исполнения стенки оборудования (должно быть стойким к сероводородному растрескиванию). Из сероводорода вырабатывают серную кислоту и элементарную серу S2, S6, S8 [2].

Газы могут перерабатываться в товарные продукты. Тематика переработки газов не рассматривается.

Газы могут утилизироваться сжиганием с рекуперацией тепла или без нее (то есть с использованием теплоты отходящих газов на нагрев продукта).

Капустин отмечает [2, с.379], что для уменьшения выбросов соединений серы, её удаляют из газового потока, то есть газы подвергают очистке перед сжиганием. Например, в процессе окисления гудрона, серу необходимо удалять из отработанных газов перед подачей на сжигание.

Стадия очистки газов в технологической схеме установки является очень важной и должна быть глубоко проработана. Лучшим способом утилизации каких-либо отходов нефтепереработки является перевод их в товарные продукты.

Также Капустин [2] отмечает о том, что сокращение содержания соединений азота в отработанных газах обеспечивается за счет абсорбции или каталитического восстановления.

*Данные для сжигания газов в факельных системах могут быть использованы для разработки процессов сжигания газов в котлах-утилизаторах. Тема факельных установок широко описана в соответствующей литературе по нефтепереработке.*

Капустин указывает [2, с.381] о применении факельных установок для утилизации горючих газов. И мероприятием по снижению выбросов на факельной установке может быть прекращение сжигания газов на факелах.

"На факел" подают по данным [3, с.236] газы аварийного сброса, газы от опорожнения оборудования, газы от пуска установок, отработанные газы и сдувки, образующиеся в процессах нефтепереработки.

Капустин указывает [3] о применении на заводах нефтепереработки общей, отдельной и специальной факельной системы. Специальные системы используются, если сжигаемые в них вещества не могут сжигаться на общих системах. Применение специальных факелов целесообразно для газов, содержащих сероводород в количестве от 8% масс.

Кроме факельных установок в настоящее время применяются установки котлов-утилизаторов в блочной компоновке. Главным оборудованием установки является печь, в которой происходит процесс сжигания. Можно встретить название "инсинератор"

*В настоящей работе рассматривается тема сжигания газов в котлах-утилизаторах.*

## 2. Теория расчета теплоты сгорания

Нефть является смесью углеводородов, поэтому в литературе приводят ряд элементов, из которых состоит нефть и указывается доля каждого элемента.

По таким исходным данным методами инженерной химии тепловой расчета выполнить представляется не решаемым, поэтому может быть использован подход, применяемый в теплотехнике.

*На современном уровне расчеты выполняются в программных пакетах методом конечных элементов. Результатом расчетов являются цветные диаграммы по сечению котла с наличием шкалы, по которым проектировщик может сделать заключение о разработке котла.*

## **2.1. Расчет методами инженерной химии**

Выполнение тепловых расчетов методами инженерной химии представлено в работе [4]. Тепловой эффект (экзотермический или эндотермический) рассчитывается по разности энтальпий продуктов и сырья. Направление реакции определяется расчетом энергии Гиббса.

## **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.