

ВВЕДЕНИЕ

Бакалаврская работа содержит 48 страницы, 14 таблиц, 5 рисунков, 30 литературных источников, чертёж технологической схемы установки и колонны.

В настоящее время из-за глубокого залегания нефть в основном содержит тёмные фракции. Основной задачей для нефтеперерабатывающей промышленности является получение из нефти наибольшего количества светлых нефтепродуктов. Светлые нефтепродукты являются очень востребованным ресурсом по следующим причинам :

- Светлые нефтепродукты, такие как бензин и дизельное топливо, имеют более высокую рыночную стоимость по сравнению с тяжелыми фракциями и остатками. Увеличение выхода светлых фракций позволяет повысить общую экономическую эффективность переработки нефти.

- Светлые нефтепродукты, полученные при переработке, обычно имеют лучшие характеристики по цвету, запаху и содержанию примесей. Это делает их более востребованными на рынке и улучшает качество конечных продуктов.

- За последние десятилетия разработаны новые методы и технологии для увеличения выхода светлых фракций. Например, использование катализаторов, гравитационной обработки и магнитных полей позволяет значительно повысить количество светлых фракций, получаемых при первичной переработке нефти.

- Некоторые методы, такие как каталитическая переработка и использование серо окисляющих бактерий, позволяют снизить образование тяжелых и вредных углеводородов, что способствует улучшению экологической ситуации и снижению выбросов вредных веществ.

- Современные технологии позволяют уменьшить количество светлых фракций, остающихся в мазуте, что снижает потери ценных продуктов и увеличивает общую глубину переработки нефти. В этом заключается актуальность данной работы.

Целью работы является: проведение оценки условий орошения колонны для увеличения выхода светлой фракции.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- изучить литературу, патенты, научные статьи по уже имеющимся процессам переработке используемым на производстве;
- произвести материальный и тепловой баланс до внедрения улучшения в процесс и после;
- провести сравнительный анализ полученных результатов и сделать выводы о возможности внедрения на производство.

Бакалаврская работа состоит из двух глав: «Литературный обзор» и «Экспериментальная часть технологического расчета».

Литературный обзор состоит из одного подраздела:

1. Современные методы переработки нефти, используемые в промышленности

Технологический расчет состоит из восьми подразделов:

1. Характеристики сырья
2. Описание технологического процесса установки ЭЛОУ-АВТ
3. Материальный баланс процесса
4. Расчет теплового баланса
5. Расчет основных конструктивных размеров
6. Расчёт диаметра колонны
7. Выбор типа тарелок и расчёт числа теоретических тарелок
8. Высота колонны

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе бакалаврской работы осуществлен поиск литературных данных по первичной переработки нефти, а так же о способах получения светлых фракций, проанализированы данные о назначении рассматриваемых процессов.

Основной процесс, используемый в первичной переработке нефти – ректификация. Ректификация нефтяных смесей предназначена для разделения нефти на широкие и узкие фракции или для выделения из нефтяных фракций практически чистых индивидуальных компонентов и для разделения широких нефтяных фракций на узкие.

Получение нескольких узких фракций из исходной смеси производится на технологических установках с помощью последовательно работающих простых колонн, соединенных между собой прямыми и обратными паровыми или жидкими потоками. В последнем случае система простых колонн выполнена в виде одной сложной колонны с отпарными или укрепляющими секциями. Технологические установки перегонки нефти составляют основу всех НПЗ. На них вырабатываются практически все компоненты моторных топлив, смазочных масел, сырья для вторичных процессов и нефтехимических производств. От их работы зависят ассортимент и качество получаемых компонентов, и технико-экономические показатели последующих процессов переработки нефтяного сырья.

Процесс перегонки с ректификацией осуществляют на так называемых атмосферных трубчатых установках (АТ).

На установках АТ осуществляют неглубокую перегонку нефти с получением топливных (бензиновых, керосиновых, дизельных) фракций и мазута[6].

Современные процессы перегонки нефти являются комбинированными с процессами обезвоживания и обессоливания, вторичной перегонки и стабилизации бензиновой фракции.

Диапазон мощностей отечественных установок перегонки нефти широк от 0,5 до 8 млн.т нефти в год. До 1950 года минимальная мощность наиболее распространённых установок АТ и АВТ составляла 500-600 тыс.т/год. В 1950-60 гг. проектировались и строились установки мощностью 1; 1,5; 2 и 3 млн.т/год нефти. В 1967 году ввели в эксплуатацию установку АВТ мощностью 6 млн. т/год. Преимущества установок большой единичной мощности очевидны: высокая производительность труда и низкие капитальные и эксплуатационные затраты, по сравнению с установками малой производительности.

Надо отметить, что старые установки малой мощности подверглись модернизации с увеличением их мощности в 2-2,5 раза и более, по сравнению с проектной.

Поскольку в эксплуатации находятся АТ и АВТ довоенного и последующих поколений, отечественные установки перегонки нефти характеризуются большим разнообразием схем перегонки, широким ассортиментом получаемых фракции.

Перегонка нефти до мазута осуществляется по схемам одно- и многократного испарения (одно- или двухколонные схемы). Наибольшее распространение в отечественной нефтепереработке в настоящее время получили схемы двухкратного и значительно меньше однократного испарения. За рубежом, начиная с 70-х годов, в основном используют схемы однократного испарения. В то же время, в качестве перспективных схем перегонки нефти предлагаются усовершенствованные схемы одно-, двух- и трехкратного испарения.

Во второй главе бакалаврской работы описан технологический процесс установки ЭЛОУ-АВТ, для колонн К-1 и К-2 выполнен расчет материального и теплового баланса, определены основные размеры реакторов, приведены чертеж технологической схемы и колонны К-2.

После расчёта материального баланса колонны К1 предлагается модернизировать процесс снижения потерь ценных бензиновых фракций C_{5+} с

газовой с отдувкой, газ которой является топливом для печей данной установки.

Таблица 1 – Материальный баланс колонны К-1 после модернизации

Приход			Расход		
Сырье	Масс.%	тыс т/год	Продукты	% масс	тыс т/год
Нефть сырая	100,0	4500,0	Отбензиненная нефть	87,6	3941,6
			УВГ	1,5	68,9
			Бензин К-1	10,9	489,6
Итого	100,0	4500,0	Итого:	100,0	4500,0

Это обусловлено утяжелением бензиновых фракций, поступающих в емкость орошения Е-1 в случае подачи бензина К-2 в качестве орошения К-1.

В результате этого, легкие бензиновые фракции эффективнее абсорбируются жидкой фазой, т.е. бензином К-2. Таким образом, после усовершенствования технологии и расчета материального баланса видно, что после ректификационной колонны К-1, которая орошалась головным погоном из К-2 вся фракция C_5 абсорбировалась бензином К-1.

Таким образом, после проведенных расчетов видно, что на орошение колонны К 1 затрачивается около 4 тыс. кВт/ч количества тепла. Разница в количестве тепла на входе и выходе и будет то избыточное тепло, которое должно быть снято орошением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Были определены основные размеры, произведены тепловой и материальные балансы колонн К-1 и К-2 блока ЭЛОУ-АВТ.

Из работы сделаны следующие выводы:

1. Предложенный способ орошения колонны К-1 позволяет снизить потери бензиновой фракции.
2. Составлены материальные балансы до и после модернизации.
3. Составлен тепловой баланс колонны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мановян, А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, 2001. – 569 с.
2. Технология переработки нефти. Часть первая. Первичная переработка нефти /Глаголева, О.Ф., Гюльмисарян, Т.Г., Капустин, В.М. и др. – М.:Химия, 2006. – 400 с.
3. Косарева, М. А. , Стахеев С. Г., Третьякова Н. А. Основные технологии переработки нефтегазового сырья: Учеб. пособие / Косарева, М. А. , Стахеев С. Г., Третьякова: Уральский фед. ун-т. Екатеринбург, 2022. – 116 с.
4. Лебедев, В. И., Петров, С. В. Общая технология переработки нефти - М.: Химия, 2010. – 122 с.
5. Глаголева, О. Ф. Физико-химические аспекты технологии первичной переработки нефти / О. Ф. Глаголева, В. М. Капустин // Нефтехимия. – 2018. – Т. 58, № 1. – С. 3-10.
6. Жудеева О.Г., Ковалева К.А. Нефтяная промышленность России, её роль и перспективы развития // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты: Сборник материалов I всероссийской студенческой научно-практической конференции. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. - С. 441-443.
7. Гречихина, Н. А. Совершенствование процесса первичной переработки нефти / Н. А. Гречихина // Ученые заметки ТОГУ. – 2013. – Т. 4, № 4. – С. 1221-1226.
8. Система усовершенствованного управления установкой первичной переработки нефти: создание, внедрение, сопровождение / Д. Х. Файрузов, Ю. Н. Бельков, Д. В. Кнеллер, А. Ю. Торгашов // Автоматизация в промышленности. – 2013. – № 8. – С. 03-10.
9. Пат. 95105658 Российская Федерация. Способ ректификации нефти / Г.Н. Темнов, Р.М. Салихов и др. – Заявка № 95105658/04 от 13.04.1995; опубл. 20.07.1996.

10. Рябов, В.Г. Технология переработки нефти и газа. Часть 1. Первичная переработка нефти и газа: конспект лекций – Пермь.:ПНИПУ,2007. – 227 с.
11. Ивашкина, Е.Н, Юрьев, Е.М. Технология переработки нефти и газа Учеб. пособие / Е.Н Ивашкина, Е.М. Юрьев / Томский политехнический ун-т. Томск,2021. – 172 с.
12. Пат. 2659035 Российская Федерация. Комбинированная установка первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТК / А.В. Курочкин – Заявка № 2016118221 от 10.05.2016, опубл. 15.11.2017 Бюл. № 32.
13. Бабкин, В.А., Бурюкин, Ф. А. и др. Увеличение энергоэффективности в процессе атмосферной перегонки нефти – Томск.: Известия Томского политехнического ун-т – 2014 – С.1-8.
14. Петела Э. Энергоэффективность предприятий нефтепереработки. URL: <http://www.energyland.info/newsprint121054> (дата обращения: 04.05.2025).
15. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа.– СПб.: Недра, 2013. – 544 с.
16. Низамов Ф.Ф., Кожевникова И.В. Усовершенствование процесса атмосферной перегонки нефти // Научно-практический электронный журнал "Аллея Науки"№1(64).
17. Пономарева Т.К., Гайнанов Р.Д. Нефтяная промышленность России и перспективы её развития // Евразийский юридический журнал. - 2019. - № 5(132). - С. 375-377.
18. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 2001. - 784 с.
19. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 2001. - 448 с.
20. Плановский А.Н., Рахманкулов Д.Л. Процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 2001. - 488 с.
21. Дмитриевский А.Н., Максимов В.М. Перспективы развития

нефтяной промышленности России // Нефтяное хозяйство. - 2003. - № 12. - С. 10-15.

22. Рабинович, Г.Г. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки. – М.: Химия, 1979. –568 с.

23. Рудин, М.Г. Карманный справочник нефтепереработчика – Л.: Химия, 1989 – 464 с.

24. Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии и переработке нефти и газа – М.: Химия, 1986 – 256 с.

25. Павлов, К.Ф. , Романков, П.Г. Примеры и задачи по курсу процессы и аппараты химической технологии – М.: Химия, 1987 – 558 с.

26. Гуревич, И.Л. Общие свойства и первичные методы переработки нефти и газа, М.: Химия, 1972 – 360 с.

27. Магарил, Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти – Л.: Химия, 1985 – 285 с.

28. Холланд, Ч.Д. Многокомпонентная ректификация - М.: Химия, 1979 – 348 с.

29. Асатрян, А. А. Обзор технологических аспектов работы установок первичной переработки нефти при поступлении нефтяного сырья переменного состава // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 4, № 4. – С. 79-82.

30. Волосов, И. В., Леденев С. М. Анализ работы установки первичной переработки нефти / И. В. Волосов, С.М. Леденев // Химические науки. – 2017. - №1. – С. 217-218.