

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
И ПОЛИМЕРОВ

Ахметова Жансая Ерсинкызы

ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ
ОСТАТКОВ В СЫРОЙ КОКС

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

по образовательной программе 5В072100 – Химическая технология
органических веществ

Алматы 2019

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА**

СЭТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ



**ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ И
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

**КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ПОЛИМЕРОВ**

«Допущен к защите»
Заведующий кафедрой
_____ Г.Ж.Елигбаева

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТЯЖЕЛЫХ
НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ В СЫРОЙ КОКС»

по образовательной программе 5B072100 – Химическая технология
органических веществ

Выполнил выпускник

Ахметова .Ж.Е.

Научный руководитель, доктор PhD
ассистент - профессор

Наурызова С.З.

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Дипломдық жобаның тақырыбы "Шикі кокс ауыр мұнай қалдықтарын қайта өңдеу қондырғысының жобасы"

Бет көлемі: бет, 2 сурет, 4 кесте, 15 әдебиет көзі.

Түйін сөздер: мұнай коксы, шикі кокс, кокстау, өңдеу, ауыр мұнай газы, шикізат.

Дипломдық жобаны зерттеу нысаны: ТОО «Атырау мұнай өңдеу зауыты» (АМӨЗ).

Дипломдық жоба кіріспеден, әдеби шолудан, 7 тараудан, қорытындыдан және әдебиеттер тізімінен тұрады.

Кіріспеде таңдалған тақырыптың өзектілігі негізделеді, Жобаның мақсаттары мен міндеттері қалыптасады.

Бірінші тарау теориялық мәселелерді зерттеуге арналған, онда кокстеу процестерінің түсінігі, мәні және түрлері, сондай-ақ ауыр мұнай қалдығын қайта өңдеу қондырғысының сипаттамасы ашылады. Бұдан әрі материалдық балансты, жылу балансын және жылытылмайтын камераларды есептей отырып, есеп айырысу бөлімі келтіріледі. Үшінші тарауда негізгі жабдық таңдалады. Төртінші бөлімде автоматтандыру, содан кейін қауіпсіздік техникасы бөлімі.

Қорытынды қорларды басқарудың тиімділігін арттыруға бағытталған негізгі қорытындылар мен ұсыныстарды қамтиды.

РЕФЕРАТ

Тема дипломного проекта : «Проект установки по переработке тяжелых нефтяных остатков в сырой кокс»

Объем страниц составляет: страниц, 2 рисунка, 4 таблицы, 15 источников литературы.

Ключевые слова: коксование, сырой кокс, переработка, тяжелые остатки, сырьё.

Объектом исследования дипломного проекта является: Атырауский нефтеперерабатывающий завод (АНПЗ).

Дипломный проект состоит из: введения, литературного обзора, из 7 глав, заключения и списка литературы.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формируются цели и задачи проекта.

Первая глава посвящена исследованию теоретических вопросов, в ней раскрываются понятие, сущность и виды процессов коксования, также описание процесса установки по переработке тяжелого нефтяного остатка. Далее приводится расчетный раздел с расчетом материального баланса, теплового баланса, и необогреваемых камер. В третьей главе подбирается основное оборудование. В четвертой раздел автоматизации, затем раздел техники безопасности.

Заключение содержит основные выводы и предложения, направленные на повышение эффективности управления запасами.

ESSAY

The theme of the diploma project «Project installation for the processing of heavy oil residues in crude coke»

The volume of pages is: pages, 2 figures, 4 tables, 15 sources of literature.

Key words: petroleum coke, crude coke, coking.

The object of research of the diploma project is: LLP «Atyrau Refinery»

Diploma project consists of: introduction, literature review, 7 chapters, conclusion and references.

In the introduction, the relevance of the chosen topic is justified, the goals and objectives of the project are formed.

The first Chapter is devoted to the study of theoretical issues, it reveals the concept, essence and types of coking processes, as well as a description of the process of the heavy oil residue processing plant. Next is the calculation section with the calculation of the material balance, heat balance, and non-heated chambers. In the third Chapter, selected major equipment. In the fourth section of automation, then the section of safety.

The conclusion contains the main conclusions and proposals aimed at improving the efficiency of inventory management.

Введение

1.	Литературный обзор.....	8
1.1	Процессы переработки нефтяного сырья.....	8
1.2	Установка переработки тяжелого нефтяного остатка.....	9
1.3	Особенности технологии производства сырого кокса.....	10
1.4	Технологическая схема.....	10
2.	Технологический раздел.....	12
2.1	Краткий обзор и назначение процесса.....	12
3.	Расчетный раздел.....	13
3.1	Материальный баланс процесса.....	13
3.2	Расчет камер коксования.....	14
3.3	Тепловой баланс.....	19
4.	Подбор основного оборудования.....	20
4.1	Реакционная камера.....	20
5.	Раздел автоматизации.....	21
5.1	Автоматический контроль технологического процесса.....	21
5.2	Основные приборы контроля.....	23
6.	Техника безопасности на установке.....	24
7.	Технико-экономические показатели процесса.....	25

Заключение

Список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Процесс коксования является, методом переработки твердых и жидких топлив путем нагревания без доступа воздуха.

Предназначение коксования: получение нефтяного кокса, который обширно применяется в производстве электродов для дуговых печей, для приготовления анодной массы, обожженных анодов и других токопроводящих изделий.

Продукты коксования: коксовый газ, каменноугольная смола и надсмольная вода.

Сырье коксования: продукты пиролиза, гудрон, тяжелый газойль каталитического крекинга, асфальты, экстракты и др .

Существует ряд процессов коксования:

- ✓ коксование тяжелых нефтяных остатков;
- ✓ полукоксование твёрдого горючего;
- ✓ коксование углей;

В представленном дипломном проекте рассмотрен вид коксования тяжелых нефтяных остатков. Целью работы является: производство сырого кокса.

Задача:

- рассмотреть процесс по переработке тяжелых нефтяных остатков(краткую характеристику)
- рассчитать материальный баланс и тепловой баланс;
- подобрать основное оборудование;
- автоматизировать процесс коксования;
- подобрать оптимальные условия по охране окружающей среды;
- рассмотреть правила техники безопасности(относительно установки);
- расчет экономической части;

Актуальность работы:

Процесс нефтепереработки никогда не стоит на месте, специалисты всегда ищут новые пути совершенствования, коксование занимает в нем немалое место. Актуальность дипломного проекта состоит в том, что именно этот процесс дает возможность получить максимальное количество светлых дистиллятов из остаточного сырья. По рентабельности и перспективности, он занимает одно из лидирующих мест. Также коксование всегда являлось, экономичным процессом по переработке тяжелых нефтяных составов с целью получения различных его продуктов. Все это является одной из причин, повышения глубины переработки в нефтяной сфере. Из года в год также идет прогресс повышения производительности установки и качества выпускаемого продукта.

1. Литературный обзор

1.2 Процессы переработки нефтяного сырья.

Существующие в настоящее время методы переработки нефти делятся на две большие группы - первичные и вторичные процессы переработки.

Первичные процессы переработки сырой нефти включают такие процессы, как обессоливание и дегидратацию нефти, очистку масла от механических примесей, стабилизацию нефти (отделение растворенных углеводородных газов), разделение или перегонку нефти на отдельные фракции при температурах кипения и т. д. Эти процессы продолжаются без изменения структуры углеводородов, содержащихся в нефти.

Вторичные процессы для переработки нефтяного сырья включают процессы, с помощью которых изменяется структура углеводородов, содержащихся в нефти, с целью получения различных нефтепродуктов и сырья для нефтехимической промышленности. Вторичные процессы, в свою очередь, делятся на термические (протекающие при повышенных температурах) и термокаталитические (протекающие при повышенных температурах и в присутствии катализаторов).

Термические процессы - термический крекинг, пиролиз, коксование. Термокаталитические процессы включают каталитический крекинг, риформинг, алкилирование, изомеризацию, полимеризацию, гидрокрекинг, гидроочистку. Эти процессы протекают через различные механизмы.

Термические процессы углеводородов происходят при повышенных температурах с разрывом С-С-связей по механизму свободно-радикальной цепи.

Процесс состоит из 3 этапов:

- инициация цепи (образование свободных радикалов);
- продолжение (рост) цепочки;
- разомкнутая цепь.

1.2. Установка по переработке тяжелых нефтяных остатков

Первые промышленные установки для замедленного коксования были построены за рубежом в середине 30-х годов. и предназначались главным образом для дистиллятных продуктов. Кокс был побочным продуктом и использовался в качестве топлива. Однако благодаря развитию электрометаллургии и совершенствованию технологии коксования кокс стал ценным целевым продуктом переработки нефти. Растущий спрос на нефтяной кокс привел к постоянному увеличению его производства за счет строительства новых установок замедленного коксования. В нашей стране УЗК работает с 1980 года (УЗК на Атырауском НПЗ) с производительностью 720 тыс. Тонн в год в пересчете на сырье.

Коксование тяжелых нефтяных остатков происходит при температурах 490-515 ° С и давлении 0,2-0,3 МПа при времени нагрева сырья в зоне реакции трубчатой печи в течение примерно 2 минут. Сырье сначала нагревают в конвекционных трубах трубчатой печи до 270-300 ° С, а затем подают в верхнюю часть мочной секции дистилляционной колонны для дополнительного нагрева из-за контакта с более горячим паром, газом и продуктами реакции из коксовых печей. Из нижней части промывной секции колонны насос выпускает поток жидкости с температурой 390 ° С, состоящий из сырья и рециркулирующего материала - конденсированных паров продуктов реакции, для дальнейшего нагрева в радиационных трубах трубчатой печи до 490-515 ° С

Реакция коксования начинается в трубчатой печи и заканчивается в камере коксовой печи в форме глубокого разложения сырья и рециркулирующего материала с образованием кокса и легче, чем сырье, газообразные и жидкие углеводороды, которые удаляются для разделения на ректификационная колонна. Верхними продуктами являются неконденсированные газы и бензиновая фракция, а другой продукт, керосин-газойлевая фракция, также выводится с «глухой» тарелки колонны. Выход этих продуктов до 70% мас. сырье, выход кокса 15-35% масс. для сырья. Растение имеет 2-3 (до 4-6) коксовых камер. Пока одна камера заполнена коксовой массой, в другой происходит коксование, и кокс выгружается из третьей камеры. График работы реакционных камер предусматривает следующие операции: коксование в течение 15-30 часов. Переключение потоков в течение 0,5 часа, пропаривание в течение 6-7 часов, охлаждение в течение 2-3 часов, отвод воды и открытие люков в течение 2-3 часов, выгрузка кокса через 3-6 часов, проверка камер, закрытие люков, опрессовка и нагрев 10-11 ч, общее время работы составляет 48-60 ч. Выгрузка кокса из камер осуществляется с помощью гидравлического резака. Резка кокса осуществляется струей воды, выходящей из сопел резака под давлением 16-25 МПа. Кокс в форме кусочков разных размеров отделяют от воды, измельчают на кусочки размером не более 200 мм, сортируют на фракции 3-25 мм и 25-200 мм и транспортируют на склад или в калцинирующий блок. Высота коксовых камер до 28 м, диаметр 5-9 м. Коксовые камеры устанавливаются на постамент высотой до 20 м, затем отметка верхнего люка коксовой камеры достигает 45 м, вертикальная огибающая установки - до 90

м. Над камерами коксовой печи расположена металлическая конструкция, на которой установлены система шкивов и вертлюг для крепления водореза, а также ротор, квадратный стержень и лебедка. Гидравлический резак имеет три бурильные форсунки, направленные вниз, из которых струи воды под высоким давлением пробуривают центральный ствол (скважину) диаметром 0,6–1,8 м в слое кокса. Две горизонтальные насадки для резки разбивают слой кокса на куски струей воды. Производительность установок замедленного коксования от 0,3 до 0,6 млн т / год по сырью. Установки имеют блок сепаратора (поглотитель фракционирования, ректификационная колонна и т. Д.) Для отделения сухого газа и разделения образующихся жидких фракций. Прокаливание нефтяного кокса проводится с целью придания ему высокой плотности, низкого электрического сопротивления, малой реакционной способности и достаточной механической прочности.

1.3 Особенности технологии производства сырого кокса

Сырой кокс — твёрдый остаток вторичной переработки нефти или нефтепродуктов. Их относят к углеродистым материалам, так как состоят из 92% углерода и в разных соотношениях другие материалы (водород, сера, азот, кислород и др.)

Сырой кокс в основном, акцентируется на для изготовления электродов.

Сырой кокс производят при достаточно высоких температурах 420-560 С. В качестве сырья могут применяться различные виды термической переработки: гудрон, мазут, крекинг-остатков, нефтяные пеки, смола, асфальтены и т.д.

Производство за последние годы в больших объемах электродов, восстановителей при получении ферросплавов, анодной массы, и материалов для изготовления коррозионостойких аппаратур, все это благодаря сырому коксу.

Аппаратурное оформление такое же как на установках замедленного коксования. Режим температурный аналогичен так же при производстве и других видов кокса. Прокалка лишь имеет значительное отличие, осуществляется при низких температурах, 950-1300 С.

1.4 Технологическая схема

Сырье — гудрон либо крекинг-остаток (или их смесь) — подается насосом 1 двумя параллельными потоками в трубы подовых и потолочных экранов печей 2 и 3, где оно нагревается до 350—380 °С. Затем сырье поступает в нижнюю часть колонны 9 на верхнюю каскадную тарелку. Сюда же под нижнюю тарелку поступают горячие газы и пары продуктов коксования, образующиеся в двух параллельно работающих камерах 5 (или 5'). В колонне сырье встречается с восходящим потоком газов и паров и в результате контакта тяжелые фракции паров конденсируются и смешиваются с сырьем. Таким образом, в нижней части колонны образуется смесь сырья с

рециркулятом, обычно называемая вторичным сырьем. Если в сырье содержались легкие фракции, то они в результате контакта с высокотемпературными парами, испаряются и уходят в верхнюю часть колонны 9.

Вторичное сырье с низа колонны 9 забирается начоком 6 и возмещается в змеевики печи 2 и 3, впускные трубы конвекционной чекции и правые подовые и потолочные экпаны. Эта часть трубы связана с «реактивным» датчиком, вторичный нагрев подогревается до 490-510 ° С. Во избежание намотки трубы этого участка в трубу экрана, экран снабженный непреднамеренной парой, траекторией добровольца, по однодневному пробуждению в один из трех часов четвертой части одного дня. Для доставки турбокомпрессора увеличивается скорость потока через репаративный серпантин. Избыток подавляющей пары в водном пути может быть подан к выходящим колоннам 10 и 11. Жидкая смесь из 2 и 3 вводится параллельными потоками через четыре главы 7 в двойные камеры 5; Две другие камеры (5) готовятся к циклу цикла в это время. Горячие рифы заливаются в камеру вниз и непрерывно пополняют их. Объем камеры достаточно велик (внутренний диаметр 4,6–5,5 м, высота 27–28 м), а время нахождения в них аккумулятора значительно. Здесь, в камерах, раки будут изогнуты. Пары продуктов разложения непрерывно отводятся из камеры через дверцу и просачиваются в колонну 9, и сильный обратный поток остается. Жидкий остаток превращается в кокс. В колонке 9 продукты коксования рассредоточены. С верха колонны удаляются пары бензина и воды, а также углекислый газ. Это продукты заветной семьи. Характеристика нектабильного бензина нагнетается начоком 15. Качество опошений на впускную ленту колонны 9. Балансное количество бензина способствует тепло-обменник 18, где нагревается за счет тепла легкого газойля и передается в секцию стабилизации. Ветродвигатель, отсоединенный от ветротурбины 17, подается двигателем 14 через распределитель 20 тепла. После заполнения камер колпаками, которые образуются в процессе, камеры выключают и обдувают кипятком, чтобы удалить оставшиеся жидкие продукты и масло. Удаляемые продукты поступают в Колонну 9, затем, температура кокса понижается до 400-405 ° С, поток паров отдувают в приемник 4. Подачу водяного пара подойдет для того, чтобы понять, какой вид у вас в том же доме - 200 лет назад, то есть такой вид, который может быть похож на 200 лет назад. вода до тех пор, как только дано восприятие воды, пары которой выходят в атмосферу, не отрицаются, т.е. гок в сливной трубе приемника 4 не показывает. Камера приводится в действие гидравлическим приводом - с помощью серии гидрохирургов с использованием воды под давлением 10–15 МПа. (Рисунок 1.)

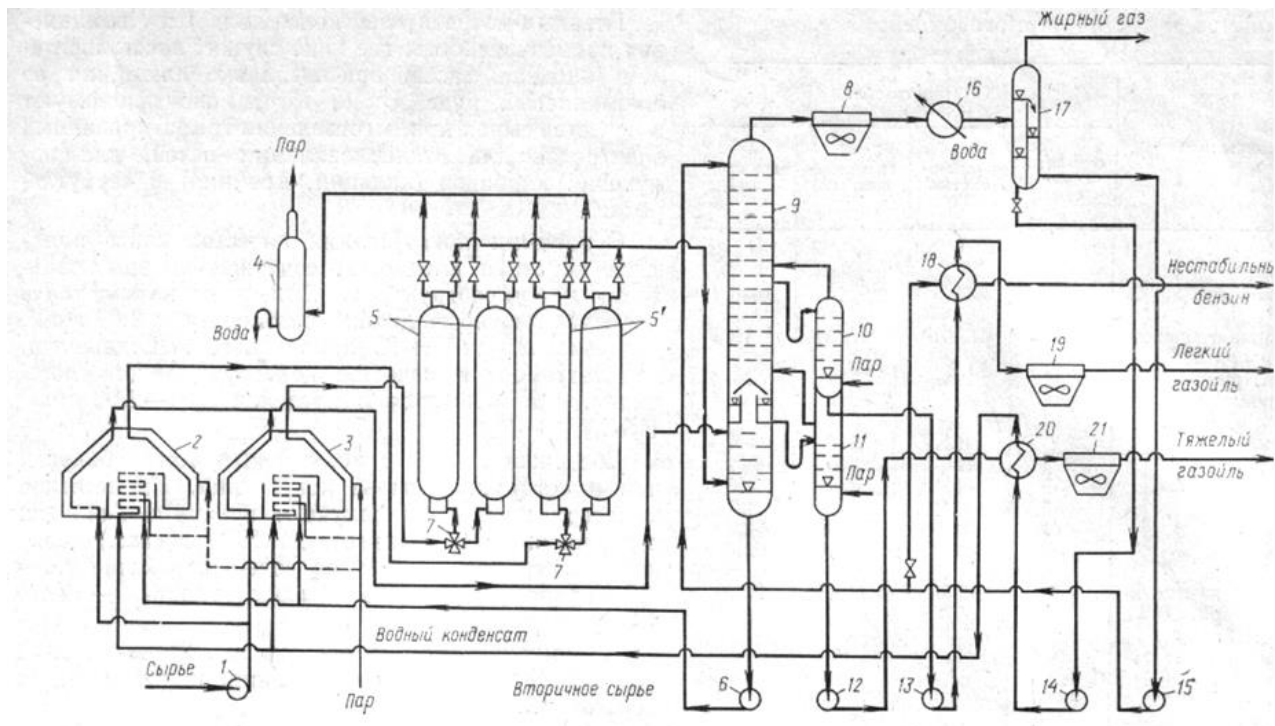


Рисунок 1. Технологическая схема установки по переработке тяжелых нефтяных остатков в необогреваемых камерах.

1,6,12,15 – насосы; 2,3 – трубчатые печи; 4- приемник; 5,5* - камеры замедленного коксования, 8,19,21 – аппараты воздушного охлаждения; 9 – ректификационная колонна; 10,11 – отпарные колонны; 16 – холодильник; 17 – газоотделитель; 18,20 – теплообменник.

2. Технологический раздел

2.1 Краткий обзор и назначение процесса

Производство кокса, дистиллятных продуктов (бензина, газойлей) из тяжелых углеводородных остатков. Существует несколько модификаций процесса: периодическое коксование в кубах, замедленное коксование в необогреваемых камерах, коксование в псевдоожиженном слое порошкообразного. Здесь рассматривается процесс переработки тяжелых нефтяных остатков.

Коксование представляет собой одну из разновидностей термических процессов, и для него характерны те же химические превращения, которые происходят при термическом крекинге. Аналогично влияют на процесс такие факторы, как температура, давление, продолжительность пребывания в реакционной зоне. При коксовании важное место приобретают вопросы получения кокса с заданными показателями, которые решаются путем подготовки сырья и подбора условий коксования с учетом принципов физико-химической механики нефтяных дисперсных систем.

3. Расчетный раздел

3.1 Материальный баланс процесса коксования.

При составлении материального баланса обычно возникает необходимость определения выхода продуктов коксования. Замедленному коксованию подвергается гудрон, коксуемость которого равна %. Определим выход кокса и газа.

Массовый выход кокса (X_k %) подсчитывается по формуле:

$$X_k = 2 + 1,66 \cdot 9,7 = 18,10\% \quad (3.1.1)$$

Суммарный массовый выход кокса и газа ($X_{к.г}$, %)

$$X_{к.г} = 5,5 + 1,76 \cdot 9,7 = 22,572\% \quad (3.1.2)$$

где K_c - коксуемость сырья, 9,7%

Коксуемость сырья может изменяться в широких пределах от 6,5 до 25 %, причем для остатков прямой перегонки (гудронов), она, как правило, меньше, чем для остатков вторичных процессов.

Выход бензина можно определить по формуле З.И.Сюняева

$$X_b = \sqrt{\frac{0,985 - 0,94}{0,00019}} = 15,4 \quad (3.1.3)$$

где X_b – массовый выход бензина (40 – 205 оС), %; ρ – относительная плотность исходного остаточного сырья (0,985)

У. Нельсон установил, что выходы (в массовых процентах) кокса и газа взаимосвязаны соотношением

$$X_r = 18,10 \cdot 0,210 = 3,801 \quad (3.1.4)$$

Выход керосино – газойлевой фракции ($X_{ф}$, %), т.е. сумму легкого и тяжелого газойлей, легко определить по разности

$$X_{ф} = 100 - 18,10 - 3,801 - 15,4 = 62,7$$

Ниже приводятся данные в материальном балансе, прихода и расхода в процессе по переработке тяжелых нефтяных остатков (Таблица 1.)

Таблица 1.

Материальный баланс процесса по переработке тяжелых нефтяных остатков в сырой кокс

Показатели	%масс	т/год	т/сутки	т/час
Поступило:				
Гудрон	100	650000	1911,8	45882,4
Всего:	100	650000	1911,8	45882,4
Получено:				
Газ	10,5	68250	200,7	4817,6
Бензин	8	52 000	152,9	3670,6
Легкий газойль	24,3	157 950	464,6	11149,4
Тяжелый газойль	27,2	176 800	520,0	12480,0
Кокс	28	182 000	535,3	12 847,1
Потеря	2	13 000	38,2	917,6
Всего:	100	650000	1911,8	45882,4

3.2 Расчет геометрических размеров необогреваемых камер

В проекте одним из основных оборудований является камера коксовани. Ниже приводится расчет геометрических размеров камер.

Принимаем температуру сырья поступившую в камеру: $t=490^{\circ}\text{C}$

Скорость подачи сырья : $W=0,29$

Плотность коксового слоя: $\rho_{\text{п.с.}}=0,85$

Плотность сырья: $\rho_4^{20}=1,020 \text{ кг/м}^3$

Количество сырья: $G_{\text{п}}=1911,8 \text{ т/сутки}$

Коэффициент тления определяем с помощью этой формулы:

$$K_{\text{кт}}=4,5+10,11 (486-490) \quad (3.2.1)$$

Коэффициент сырья входящего в камеру $K_{\text{кт}}=4,06$

Формула массы тления:

$$K_{\text{рс}} = \frac{S_{\text{рс}}}{S_{\text{к}}} = \frac{H_{\text{с}}}{k} \quad (3.2.2)$$

где $S_{\text{рс}}$ – масса объема, м^3 ; $S_{\text{к}}$ – количество кокса за 1 час; $H_{\text{с}}$ – высота массы, м ; $H_{\text{к}}$ – высота слоя кокса, м/час ;

Объем кокса в камере за 1 сутки рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{к}} = \frac{G_{\text{к}}}{P_{\text{к}}} \quad (3.2.3)$$

где $G_{\text{к}}$ - количество образовавшегося кокса, т/сутки ; $P_{\text{к}}$ – плотность слоя кокса, т/м^3 ;

$$G_k = \frac{G_k \cdot X_k}{100} \quad (3.2.4)$$

где G_k – количество сырья которое подалось в камеру, т/сутки; X_k - потеря кокса, % масс.

$$Gk = \frac{1911,8 \cdot 24}{100} = 459 \text{ т/сут} \quad (3.2.5)$$

тогда

$$V_k = \frac{459}{0,15} = 3060 \text{ м}^3$$

Объем кокса за один час:

$$V_k = \frac{V_k}{24} \quad (3.2.6)$$

$$V_k = \frac{3060}{24} = 127,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

тогда

$$V_{p.k} = K_{p.k} \cdot V_k$$

$$V_{p.k} = 4,06 \cdot 127,5 = 517,7 \text{ м}^3 \quad (3.2.7)$$

Высота слоя кокса в камере за 1 час

$$H_k = \frac{V_k}{F} \quad (3.2.8)$$

где F- объем камеры, м³.

Диаметр камеры D=4,6 м,

тогда

$$F = \frac{3,14 \cdot 4,6^2}{4} = 16,6 \text{ м}^3 \quad (3.2.9)$$

$$H_k = \frac{127,5}{16,6} = 7,7 \text{ м/час} \quad (3.2.10)$$

Высота слоя кокса в заполненной камере

$$H_1 = H_k \cdot 24$$

$$H_1 = 7,7 \cdot 24 = 184,8 \text{ м} \quad (3.2.11)$$

Высота цил индрической ча сти камеры:

$$H_{ц} = \frac{V_p}{F} \quad (3.2.12)$$

где V_p – реакционный объем камеры, м³.

$$H_2 = K_v \cdot H_k$$

$$H_2 = 4,06 \cdot 7,7 = 31,3 \text{ м} \quad (3.2.13)$$

Наход им реакционный объем камеры:

$$V_p = \frac{G_k}{24 \cdot p_4^{20} \cdot W}$$

где p_4^{20} –плотность сырья; $p_4^{20} = 1,020 \text{ кг/м}^3$; W – скорость пода чи сырья;

$$V_p = \frac{1911,8}{24 \cdot 1,020 \cdot 0,29} = \frac{1911,8}{7,099} = 23,56 \text{ м}^3 \quad (3.2.14)$$

тогда

$$H_{ц} = \frac{23,56}{16,6} = 1,42 \text{ м}; \quad (3.2.15)$$

Диаметр кам еры рассчитыв аем так:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 16,6}{3,14}} = 4,5 \text{ м}; \quad (3.2.16)$$

Принимаем число реактора: n=4

Теоретическое количество воздуха необходимое для горения 1 кг кокса:

$$h_0 = 0,115C + 0,345H; \quad (3.2.17)$$

здесь 0,115 и 0,345 постоянный параметр C и H количество углерода и водорода: C=81,5 и H=18,5;

$$\alpha_0 = 0,115 \cdot 81,5 + 0,345 \cdot 18,5 = 15,75 \text{ кг}; \quad (3.2.18)$$

Потеря воздуха в нормальных условиях:

$$V_0 = 0,089 \cdot C + 0,267 \cdot H$$

$$V_0 = 0,089 \cdot 81,5 + 0,267 \cdot 18,5 = 7,25 + 4,93 = 12,18 \text{ м}^3; \quad (3.2.19)$$

Физическая потеря воздуха $\alpha = \alpha_0$, где α – коэффициент избытка воздуха, $\alpha = 1,2$;

$$\alpha = 15,75 \cdot 1,2 = 18,9 \text{ кг} \quad (3.2.20)$$

Количество газа образовавшегося в результате горения 1 кг горючего:

$$G = 1 + \alpha \cdot \alpha_0$$

$$G = 1 + 1,2 \cdot 15,75 = 19,9 \text{ кг}; \quad (3.2.21)$$

Теоретический объем газа образовавшегося в результате горения 1 кг горючего:

$$V_T = V_0 - 0,056 \cdot H + \frac{9H}{80,5}$$

$$V_T = 12,18 - 0,056 \cdot 18,5 + \left(\frac{9 \cdot 18,5}{80,5}\right) = 12,18 - 1,03 + 2,05 = 13,2 \text{ м}^3 \quad (3.2.22)$$

$$V = V_T + (\alpha - 1)V_0$$

$$V = 13,2 + (1,2 - 1) \cdot 12,18 = 13,2 + 2,43 = 15,63 \text{ м}^3; \quad (3.2.23)$$

Количество газообразованное в результате горения 1 кг горючего:

$$M_{\text{газа}} = 0,0367 \cdot C; \quad M_{\text{газа}} = 0,0367 \cdot 81,5 = 2,99 \text{ кг}$$

$$M_{\text{воды}} = 0,09 \cdot H; \quad M_{\text{воды}} = 0,09 \cdot 18,5 = 1,67 \text{ кг}$$

$$M_{N_2} = \alpha_0 \cdot 0,768; \quad M_{N_2} = 15,75 \cdot 0,768 = 12,09 \text{ кг}$$

$$M_{O_2} = \alpha(\alpha - 1) \cdot 0,232; \quad M_{O_2} = 15,75 \cdot (1,2 - 1) \cdot 0,232 = 0,73 \text{ кг}$$

Расчет процесса коксования. Количество тепла горючего рассчитывают по этой формуле:

$$Q_p^H = 339 \cdot C + 1030 \cdot H$$

$$Q_p^H = 339 \cdot 81,5 + 1030 \cdot 18,5 = 27628,5 + 19055 = 46683,5 \text{ кДж/кг} \quad (3.2.24)$$

$$Q_{yx} = (m_{CO_2} \cdot C + m_{H_2O} \cdot C_{H_2O} + m_{N_2} \cdot C_{N_2} + m_{O_2} \cdot C_{O_2}) \cdot (t_{yx} - t_0)$$

где C – тепловая емкость продукта t_{pk} – (100/150)°C

тогда

$$C_{CO_2} = 0,89 \text{ кДж/кг}; \quad C_{H_2O} = 1,4 \text{ кДж/кг}$$

$$C_{O_2} = 0,91 \text{ кДж/кг}; \quad C_{N_2} = 1,03 \text{ кДж/кг}$$

$$Q_{yx} = (2,9 \cdot 0,89 + 1,6 \cdot 1,14 + 14,5 \cdot 1,03 + 0,73 \cdot 0,91) \cdot (300 - 20) = (2,58 + 1,82 + 14,90 + 0,66) \cdot 280 = 5588,8; \quad (3.2.25)$$

Из этого выходит:

$$Q_{yx} = \frac{Q_{yx}}{Q_p^H} \cdot 100 = \frac{5588,8}{46683,5} \cdot 100 = 11,97 \text{ кДж/кг} \quad (3.2.26)$$

тогда

$$q_{nom} = 2,5 \div 3,0 \quad (3.2.27)$$

$$r_n = 1 - 0,15 = 0,85 \quad (3.2.28)$$

Потеря газа и вместе плапоступившего в печь.

Количество тепла поступившего в печь вместе с сырьем:

$$Q_c = G_c (E H t_2 + (1 - E) k_{t2} - k_{t1}) \quad (3.2.29)$$

Где G_c - количество сырья поступившего в печь; t_2 - температура сырья, вышедшего с печи; t_1 - температура сырья, поступившего в печь; $H t_2, h t_2$ - энтальпия сырья, поступившего в печь; E - массовая доля сырья, вышедшего с печи.

Определение энтальпии 340⁰С -ного разбавленной нефти:

$$y^m = \frac{1}{\sqrt{\rho_{15}^{15}}} \cdot d \quad (3.2.30)$$

Тогда d - энтальпия (340⁰С продукта); ρ_{15}^{15} - плотность сырья;

$$y^m = \frac{1}{\sqrt{\rho_{15}^{15}}} \cdot d = \frac{1}{\sqrt{1,020}} \cdot 770,28 = 0,99 \cdot 770,28 = 762,5 \text{ кДж / кг} \quad (3.2.31)$$

$$y^n = a(4 - \rho_{15}^{15}) - 109 \quad (3.2.32)$$

$$y^n = 433,41(4 - 1,020) - 109 = 1291,5 - 109 = 1182,5 \text{ кДж / кг} \quad (3.2.33)$$

$$y^{жс} = \frac{1}{\sqrt{\rho_{15}^{15}}} \cdot d \quad (3.2.34)$$

$$y^{жс} = \frac{1}{\sqrt{1,020}} \cdot 313,62 = 0,99 \cdot 313,62 = 310,5 \text{ кДж / кг} \quad (3.2.35)$$

Тогда $h t_1 = 310,5$; $h t_2 = 762,5$; $H t_2 = 1182,5$

$$Q_c = 73500 \cdot 0,16 \cdot 1182,5 + (1 - 0,16) \cdot 762,5 - 310,5 = 73500 \cdot 519,2 = 38,161200 \text{ кДж/кг} \quad (3.2.36)$$

С помощью этой формулы определяем потери горючего:

$$B = \frac{Q_c}{Q_p'' \cdot r}$$

$$B = \frac{38,161200}{46683,5 \cdot 0,85} = 38, B = \frac{38,161200}{46683,5 \cdot 0,85} = \frac{38,161200}{39681} = 961,6 \text{ кг / час} \quad (3.2.37)$$

Расчет тепла первичного сырья. Рассчитываем количество Q сырья, проходящего через радиантную трубу:

$$Q_p = B(Q_p'' r_t - Y t_A) \quad (3.2.38)$$

Находим среднюю скорость сырья в состоянии колебания:
 $t_A = 800^\circ \text{C}$

$$L_{cp.c} = (m_{CO_2} \cdot C_{CO_2} + m_{N_2} \cdot C_{N_2} + m_{O_2} \cdot C_{O_2} + m_{H_2O} \cdot C_{H_2O}); \quad (3.2.39)$$

$$C_{CO_2} = 0,97; C_{N_2} = 1,05;$$

$$C_{O_2} = 0,93; C_{H_2O} = 1,46;$$

$$L_{cp.m} = (2,9 \cdot 0,97 + 14,5 \cdot 1,05 + 1,6 \cdot 1,46 + 0,73 \cdot 0,93)$$

$$= 2,8 + 15,2 + 2,3 + 0,7 = 20,9 \text{ кДж / кг} \quad (3.2.40)$$

Из этого

$$Q_p = 961,6(46683,5 \cdot 0,97 - 20,9 \cdot 800) = 961,6 \cdot 28563 = 27,466180 \text{ кДж} \quad (3.2.41)$$

Определяем вместе плакон векционной камеры:

$$Q_k = Q_{нол} - Q_p;$$

$$Q_k = 38,161200 - 27,466180 = 10,695020 \text{ Вт}; \quad (3.2.42)$$

Средняя разница тепла F_{cp} :

$$\Delta t_{\max} = 460; \Delta t_{\min} = 140$$

$$F_{op} = \frac{(460 - 140)}{2,3 \lg \frac{460}{140}} = \frac{320}{2,3 \lg 3,2} = \frac{320}{2,3 \cdot 0,503} = 275,8^\circ \text{C}$$

$$\lg 3,2 = 0,505 \quad (3.2.43)$$

Определяем секундную потерю:

$$G_c = \frac{(1 + l\alpha_0)B}{3600}$$

$$G_c = \frac{(1+18,9) \cdot 961,6}{3600} = \frac{19135,85}{3600} = 5,31 \text{ кг/с} \quad (3.2.44)$$

Определим ширину камеры:

$$M_\kappa = S_1(n-1) + d + 0,05 \quad (3.2.45)$$

Здесь: n=7шт; d=0,127м

$$S_t = 2,0(0,127 - 20) = 2 \cdot 0,107 = 0,214 \text{ м} \quad (3.2.46)$$

Тогда

$$M_\kappa = 0,214(7-1) + 0,127 + 0,05 = 1,461 \text{ м} \quad (3.2.47)$$

Расчет коэффициента теплоотдачи:

$$K = 1,1(Q_k + Q_p)$$

$$K = 1,1(22,1 + 10,75) = 36,1 \text{ Вт/(м}^2\text{К)} \quad (3.2.48)$$

Ну жная сторона конвекционной трубы:

$$H_{\kappa t} = \frac{Q_k}{KF_{cp}} = \frac{10695020}{36,1 \cdot 275,8} = 1074 \text{ м}^2 \quad (3.2.49)$$

Число труб в конвекционной камере:

$$n = \frac{H_{\kappa t}}{\pi d \cdot l_{\text{нпо}}} = \frac{1074}{3,14 \cdot 0,127 \cdot 12,1} = \frac{1074}{4,8} = 224 \text{ шт} \quad (3.2.50)$$

3.3 Тепловой баланс камеры коксования

Сырье, находящиеся в камере L=0,16. Объем фазы пара:

$$G_{\text{п}} = (45882,4 + 11917,5) \cdot 0,16 + 1787,6 = 9248 + 1787,6 = 11035,6 \text{ т/час} \quad (3.3.1)$$

Объем фазы воды:

$$G_{\text{в}} = (59587,5 - 11035,6) = 48551,9 \text{ кг/час} \quad (3.3.2)$$

Для того чтобы найти температуру пара, выделившегося с печи, мы составляем тепловой баланс камеры. Объем тепла входящего вместе с водой в камеру:

$$Q_{\text{вп}} = G_{\text{п}} \cdot J \quad (3.3.3)$$

Где $G_{\text{рп}}$ – объем фазы пара; J – энтальпия фазы пара

$$J_{\text{п}} = 4,19 \cdot 775 = 3247,2 \text{ кДж/кг} \quad (3.3.4)$$

тогда

$$Q_{\text{вп}} = 1787,6 \cdot 3247,2 = 5804694,7 \text{ кДж/час} \quad (3.3.5)$$

Объем тепла входящий вместе с паром углеводорода:

$$Q_{\text{пу}} = G_{\text{пу}} \cdot J \quad (3.3.6)$$

Где $G_{\text{рб}}$ – объем фазы пара; $G_{\text{рб}} = 1787,6$; J – энтальпия фазы пара

4. Подбор основного оборудования

Технологическое оборудование, с помощью которого осуществляется процесс коксования. В эту группу входят трубчатые печи, коксовые камеры, колонные аппараты, насосы, запорная и коммутационная арматура, теплообменники, конденсаторы и т.д.

Оборудование для гидравлической выгрузки кокса из камер. К ним относятся водяные резак, водяные насосы высокого давления, стержни, вертлюги, роторы, гибкие резиновые шланги, лебедки, башни, а также отстойники для сбора, очистки и возврата воды с замкнутым циклом потребления воды.

Оборудование для обработки и транспортировки кокса. В эту группу входят мостовые и козловые краны, питатели, дробилки, конвейеры, экраны, бункеры, склады и т.д.

Оборудование первой группы широко используется на нефтеперерабатывающих заводах, оборудование второй и третьей групп является специальным, характерным для установок по переработке тяжелых нефтяных остатков.

4.1 Реакционная камера

Камеры коксовой печи являются основным реакционным аппаратом завода по переработке тяжелых нефтяных остатков. Процесс поглощения тепла протекает в камерах с использованием накопленной энергии, где вторичное сырье поглощается в трубчатой печи. Камера эксплуатируется периодически.

По своей конструкции камера коксовой печи представляет собой сварную цилиндрическую полую емкость, установленную вертикально с верхним и нижним днищем. Во всех существующих установках камеры создаются с различными размерами и дизайном и изготавливаются из различных материалов.

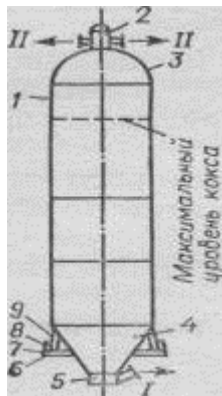


Рисунок 2. Схема коксовой камеры установки типа 21-10/3М

1- корпус; 2, 5 - горловины; 3 и 4 - полушаровое и коническое днища; 6 - фундаментное кольцо; 7 - опорное кольцо; 8 - лапы; 9 - опора; / - сырье; // - пары.

Коксовая камера типа 21-10 / ZM показана на рисунке. (Рисунок 2.) Верхняя шейка 2 используется для входа в гидравлический резак, а нижняя 5 - для выхода из кокса и воды во время гидравлического сброса. Корпус, днище, горловина и фитинги выполнены из двухслойной стали. Опора 9 представляет собой конусообразную оболочку высотой 2 м, приваренную по периметру горизонтального шва к нижнему дну. Из нижней части, опорное кольцо 7 приварен к корпусу, который, в свою очередь, опирается на основание кольца. Для крепления к фундаменту опора камеры имеет лапки 8, выполненные в виде столов. Существует отверстие в верхней пластине из таблиц, так и в опорном кольце есть овальная формой вырез, предназначенный для прохода болта фундамента. Разрез расположен своей длинной осью в направлении радиуса кольца. Снаружи камера покрыта слоем утеплителя толщиной 250 мм.

Установка по переработке тяжелых нефтяных остатков типа 21-10 / 300 и 21-10 / 600 оснащены камерами диаметром 4,6 м и установками типа 21-10 диаметром 5 м. Особенностью камеры типа 21-10 / 6 является корпус из нержавеющей стали X18H10T, который допускает температуру нагрева 525 ° С с рабочим давлением на вершине 0,6 МПа. На расстоянии 1300 мм от верха цилиндрического корпуса расположены три штуцера DN 50/25 для подачи с помощью насадок противовспенивающей добавки.

5. Раздел автоматизации

Коксование нефтяных остатков и высококипящих дистиллятов вторичного происхождения используется для производства электродного кокса с низким содержанием золы, используемого в алюминиевой промышленности. В то же время полученные коксовые дистилляты используются для дальнейшей переработки с целью получения легких нефтепродуктов. Коксование проводят при давлении 0,1-0,3 мпа и температуре 480-540 ° с.

Автоматическая система контроля и управления режимом трубчатой печи

установки замедленного коксования предназначена для стабилизации основных параметров нагрева первичного и вторичного сырья перед коксованием.

На установках по переработке тяжелых нефтяных остатков первичное сырье нагревается в конвекционной катушке трубчатой печи, после чего оно направляется в дистилляционную колонну, где обогащается переработанными продуктами за счет контакта с пары масла, поступающие из реакторов. В результате образуются вторичные исходные материалы, которые закачиваются в реакционные змеевики печи для высокоскоростного, высокотемпературного нагрева.

Из-за высоких температур и вязкостей нагреваемого сырья, его склонности к коксованию, наличия механических примесей, низкой стоимости турбулизатора и других факторов автоматизация трубчатых печей затруднена. Основным фактором, влияющим на производительность и продолжительность цикла оборота, является скорость коксования рулона трубчатой печи, которая зависит в основном от качества сырья и режима работы печи.

Трубчатые печи установки работают в жестких условиях, характеризующихся высокой температурой нагрева сырья и небольшими допустимыми отклонениями от заданного значения. Даже кратковременное отклонение температуры от заданного значения приводит к коксованию и выгоранию труб, нарушению процесса монтажа и сокращению времени оборота.

Согласно схеме контроля, следующие параметры подлежат автоматическому контролю:

- общий расход первичного сырья в печи;
- общий расход вторичного сырья в печи;
- затраты на вторичное сырье в каждом топочном потоке;
- скорость переработки сырья;
- температура по длине каждой катушки;
- разность температур на закоксованной части каждой катушки;
- расход газа в каждой камере сгорания.

Параметры автоматического управления:

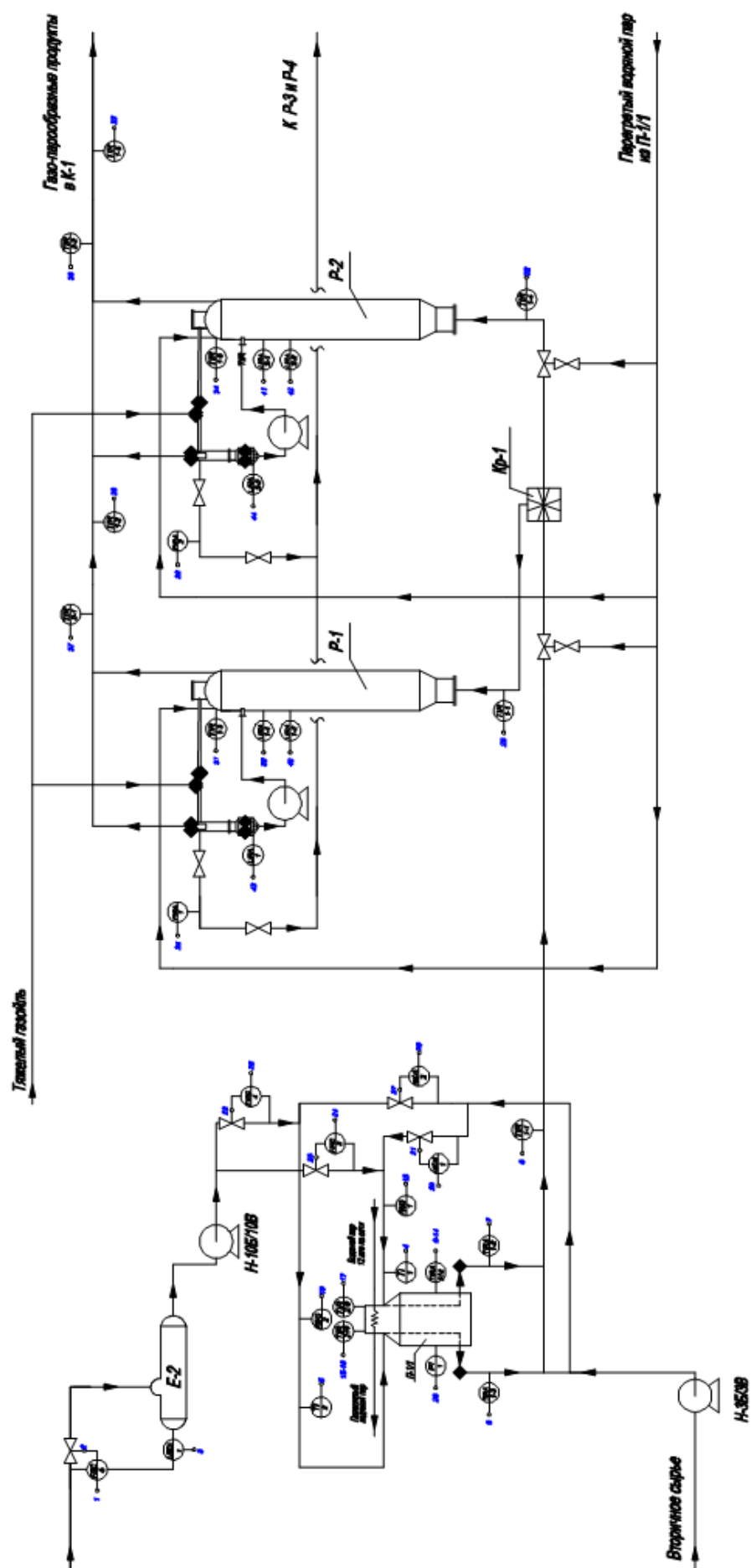
Давление топливного газа:

Температура нагрева вторичного сырья: 490 С.

Расход турбулизатора:

Температура: 450 - 510 С.

Рисунок 3. Схема автоматизации установки по переработке тяжелых нефтяных остатков.



5.1 Основные приборы контроля

Для измерения большинства технологических параметров в контексте внедрения автоматизированной системы управления технологическим процессом разработан комплекс измерительных преобразователей Сапфир-22, на выходе которого формируется унифицированный токовый сигнал.

Комплекс включает датчики абсолютного давления (Sapphire-22 DA), избыточное давление (Sapphire-22DI), разбавление (Sapphire-22DV); давление - разбавление (Sapphire-22DIV), перепад давления (Sapphire-22DIP), гидростатическое давление (Sapphire-22DG), пневмоэлектрическое. (Сапфир-22PE).

Ниже приведены технические данные преобразователей:

Верхние пределы измерения, кПа:

- ✓ Sapphire-22DA 2,5 ... 16 * 10³
- ✓ Sapphire-22DI 0,25 ... 1 * 10⁶
- ✓ Sapphire-22DV 0,25 ... 100
- ✓ Sapphire-22DIV ± 0,125 ... -10
- ✓ Sapphire-22DD 0,25 ... 16 * 10³
- ✓ Sapphire-22DG 2,5 ... 250
- ✓ Sapphire-22P 20 ... 100

6. Техника безопасности

К наиболее пожароопасным и взрывоопасным нефтепродуктам на установке замедленного коксования относятся бензины и газы, они образуют взрывоопасную концентрацию в любом месте установки. Высоким риском является накопление углеводородных газов в местах, где находится насос, в случае утечки газа и разливов нефтепродукта, существует возможность образования взрывоопасных концентраций.

Поскольку выброс вредного пара и газа приводит к утечке в оборудовании и, таким образом, избыток ПДК не существует, для этого существуют системы вентиляции. Разработанные системы вентиляции позволяют обеспечить нормальное состояние воздуха в закрытых резервуарах.

Смесь паров углеводородов с воздухом становится взрывоопасной, если она содержит определенное количество легковоспламеняющихся паров. При незначительном содержании горючих паров в смеси воздухом не будет взрыва, так как большая часть генерируемого тепла расходуется на нагрев воздуха. ПДК паров бензина в воздухе составляет 100 мг / м³, а сероводорода - от 4,3 до 46%.

При воздействии на кожу бензин и керосин-газойлевая фракция обезжиривают ее, что может привести к кожным заболеваниям.

Также в углеводородном газе коксования содержится значительное количество сероводорода, что вызывает сильное отравление. При высоких концентрациях сероводорода не ощущается, так как они влияют на дыхательные пути.

Сероводород тяжелее воздуха, поэтому он накапливается в лотках, колодцах, траншеях и т. Д.

На коксовой установке коксовая пыль выделяется при транспортировке кокса внутри установки, которая при вдыхании проникает в легкие и может вызвать серьезные заболевания.

В установках для защиты органов дыхания обязательными являются противогазы фильтра и шланга, а также респираторы от пыли. Основной программой работы на объекте для персонала является технический регламент. Положение устанавливает требования к персоналу при внедрении технологического режима, а также требования по обеспечению безопасности процесса.

Установка осуществляется с помощью парового пожаротушения, огнетушителей, песка, воды, асбестовых одеял, противопожарного оборудования (песочницы, лопаты, носилки, стояки парового пожаротушения, пожарные краны, пожарные паровые шланги с хомутами). В установке также имеется автоматическая система пожаротушения. В случае пожара, загрязнения газом или аварии вы должны немедленно позвонить в пожарную службу, газоспасательную службу и медицинский центр, а также сообщить об инциденте диспетчеру предприятия. Список телефонных номеров должен быть размещен на видном месте в диспетчерской.

Во избежание травм все вращающиеся части компрессорных насосов и вентиляторов должны быть оснащены защитными кожухами.

7. Техничко-экономические показатели процесса

В проекте для расчета технико – экономических показателей процесса, подсчитываются такие пункты, как:

1. Фонд времени 2. Годовая мощность установки 3. Подсчет количества инженеров, их основные и дополнительные заработные платы. 4. Удельный расход нормы гудрона. 5. Расчет калькуляции производства.

На основании операции установки и графика использования материала, испытания ремонта при ремонте оборудования определяется эффективностью установки установки из справочного материала, приведенной в справочных фигурах.

1. Эффективный фонд времени работы оборудования составляет: 340 дней или 8160 часов.

2. Установка приводного оборудования - это установка заменителя медног покрытия, производительность которого составляет: 720 000 тонн / год или 79656,8 кг / кг или 65656,8 кг /год.

3. Годовая мощность установки составляет для бензиновой фракции, сырья: $88\,235 * 8160 = 720\,000\,000$ кг или 720 000 тонн
на коксе: $720\,000 * 0,28 = 182\,000$ т

4. Подсчет количества инженеров
Счета годового фонда заработной платы.

На произведенных рабочих чистых людей в год: $365 * 3 = 1095$;

Количество праздников: $8 * 3 = 24$.

4.1 Старший оператор

Тариф: $1095 * 210 * 8 = 1\,845\,206$ тенге

Размер премии: $1\,845\,206 * 0,2 = 369\,041$ тенге

Доплата за работу:

Ночью: $(1\,845\,206 * 0,2) / 3 = 123\,013$ тенге

в праздничные дни: $24 * 210 * 8 = 40\,442$ тенге

Оплата дней отпуска: $(2\,377\,704 / 258) * 27 = 248\,829$ тенге

Оплата за выполнение общественных обязанностей: $(2\,377\,704 / 258) * 2 = 18\,431$ тенге

4.2 Машинист 6 разряда

Тариф: $1095 * 195 * 8 = 1\,716\,346$ тенге

Премия: $1\,716\,346 * 0,2 = 343\,269$ тенге

Доплата за работу

в ночное время: $(1\,716\,346 * 0,2) / 3 = 114\,423$ тенге

в праздничные дни: $24 * 195 * 8 = 37\,618$ тенге

Основная заработная плата: $1\,716\,346 + 343\,269 + 114\,423 + 37\,618 = 2\,211\,657$ тенге

Оплата за дни отпуска: $(2\,211\,657 / 258) * 27 = 231\,452$ тенге

Оплата за выполнение общественной работы: $(2\,211\,657 / 258) * 2 = 17\,144$ тенге

4.3 Машинист 5 разряда

Тариф: $1095 * 183 * 8 = 1\,608\,686$ тенге

Премия: $1\,608\,686 * 0,2 = 321\,737$ тенге

Доплата за работу

в ночное время: $(1\,608\,686 * 0,2) / 3 = 107\,245$ тенге

в праздничные дни: $24 * 183 * 8 = 35\,258$ тенге

Оплата отпуска: $(2\,072\,928 / 258) * 27 = 216\,934$ тенге

Сборы за государственные пошлины: $(2\,072\,928 / 258) * 2 = 16\,069$ тенге

4.4 Оператор V Посылка

Тариф: $1095 * 178 * 8 = 1\,562\,083$ тенге

Премия: $1\,562\,083 * 0,2 = 312\,416$ тенге

Доплата за работу

Ночью: $(1\,562\,083 * 0,2) / 3 = 104\,138$ тенге

в праздничные дни: $24 * 178 * 8 = 34\,237$ тенге

Для отпуска: $(2\,012\,876 / 258) * 27 = 210\,649$ тенге

По государственным делам: $(2\,012\,876 / 258) * 2 = 15\,603$ тенге

4.5 Оператор IV разряда

Сумма к оплате составляет: $1095 * 172 * 8 = 1\,506\,720$ тенге.

Сумма бонусов составляет: $1\,509\,961 / 0,2 = 301\,992$ тенге.

Дополнительная плата за работу:

Ночью: $(1\,509\,961 * 0,2) / 3 = 100\,664$ тенге

в праздничные дни: $24 * 172 * 8 = 33\,095$ тенге

Основная плата : $1\,509\,961 + 301\,992 + 100\,664 + 33\,095 =$

= 1 945 712 тенге

На выходные дни: $(1\,945\,712/258) * 27 = 203\,621$ тенге

Для выполнения общих обязательств: $(1\,945\,712/258) * 2 = 15\,083$ тенге

Годовой фонд заработной платы рабочих с отчислениями на социальное страхования : $11\,814\,698 * 1,14 = 13\,468\,755$

на одну тонну продукта: $13\,468\,755/180\,000=74,82$ тг/т

4. Удельные расходные нормы гудрона: $720.000/180\,000=3,571$ тонны

Удельная норма расхода электроэнергии 130 кВт/ч, принимаем равной действующей установки.

5. Расчет экономической эффективности(калькуляции) производства.

Удельную норму забора воды мы берем равной фактической установке, подача воды - 21 м3.

Обслуживание и эксплуатация оборудования

Техническое обслуживание машин и силовое оборудование (3% от стоимости)
= 739 179 тенге

Текущий ремонт рабочих машин и силовое оборудование (6% от стоимости)
= 1 478 358 тенге

Всего = 2 217 537 тенге

Общие покупки

Содержание делопроизводителя: 1 150 226 тенге

Техническое обслуживание здания: 22 740 тенге

Текущий ремонт здания: 45 480 тенге

Амортизация здания: 61 398 тенге

Всего: 3 680 352 тенге

Периодические характеристики на 1 тонну производства:

$5897889/180\,000 = 32,76$ тенге

Общезаводские расходы, отнесенные на себестоимость продукции установки, составляют 15 934 597 тенге на 1 тонну продукции: $15\,934\,597/180\,000=88,52$ тенге

Внепроизводственные расходы в год 3 180 368 на 1 тонну продукции:

$3\,180\,368/180\,000=17,66$ тенге

Рентабельность продукции:

$$\frac{5907 * 100}{23500} = 20,04\%$$

Ниже приведене таблица проектной калькуляции себестоимости кокса.
(Таблица 2.)

Таблица 2. Проектная калькуляция себестоимости кокса

Статьи затрат	цена тонны тенге	Расход			
		на 1 тонн продукции		на весь выпуск	
		тонн	Тенге	Тонн	Тенге
Сырье	9138	3,571	32632	650000	21210668700
Газ	15000	0,105	1575	68250	107493750
Бензин	47320	0,08	3785,6	52000	196851200
Легкий газойль	16150	0,243	3924,45	157950	619866877,5
Тяжелый газойль	16000	0,272	4352	176800	769433600
Итого за вычетом возвратных отходов	103608	4,271	18995	195000	3419054640
Электроэнергия	5	130	650	104*10	520000000
Вода оборотная	9	21	189	16,8*10	151200000
Итого	14	151	839	1208	671200000
Заработная плата производственных рабочих с отчислениями на социальное страхование			74,82		13467600
Амортизация основного оборудования			17,25		3105000
Цеховые расходы			32,76		5896800
Цеховая себестоимость			19959		3592544040
Общезаводские расходы			88,52		15933600
Производственная себестоимость			20172		3630947040
Внепроизводственные расходы			17,66		3180368
Полная себестоимость			23500		3634127408
Отпускная цена			29407		4410000000
Прибыль			5907		775872592

Таблица 3. Техничко - экономические показатели процесса

Основные показатели	Проект
Мощность по готовой продукции	355200
Капитальные затраты, тыс. Тенге	3520000
Численность работников	24
Производительность труда, т/чел.	7500
Себестоимость продукции, т/чел.	23500
Фирменная цена, тенге/т	20172
Отпускная цена, тенге/т	23500
Общая прибыль, тенге/т	5907
Чистая прибыль, тыс. тенге/т	5907
Рентабельность, %	20.09
Срок окупаемости, год	1,5
Экономический эффект, 1/Т	0,65

Таблица № 4. Сравнения себестоимости продукции и отпускной цены

Себестоимость продукции	23500 тг/тонн
Отпускная цена	Средняя цена 29407 тг/тонн
Разница (%)	20,04%

Себестоимость нефтяного к 2019 году составляет 23500 тенге за тонну. А отпускная цена в среднем составляет 29407 тенге за тонну.(Таблица № 3). Разница между суммами, точнее рентабельность составляет 20.09 %. Этой разнице есть название, маржа. Маржа – показатель рентабельности продаж и разница между отпускной и себестоимостью продукции. Разница выражается либо в процентах, как мы просчитали в выше указанной таблице, либо как прибыль на единицу продукции.

Маржа = $29407 - 23500 = 5907$ тг/тонн прибыли в пользу завода

В процентах: 20,04%

Для чего завод отдает продукты по отпускной цене? Для того, чтобы был дивиденд (прибыль). Каждое предприятие занимающееся продажей, желает видеть прибыль в своих товарах, для этого и были выведены отпускные цены.

Заключение

В данном дипломном проекте проектируется установка по переработке тяжелых нефтяных остатков в сырой кокс. Было выбрано удачное реактивное оборудование, а также основные размеры камеры коксования на 720 000 тысяч экземпляров. т / год

Возможности причинения вреда, вызвавшего ухудшение ощущений тела, были приняты во внимание. Проект установки рассчитан с учетом всех правил безопасности Атырауского НПЗ.

Также вмешательства будут вызваны защитной средой: установка будет нести 3 класса безопасности.

Оборудование полностью автоматизировано за счет внедрений новейшего автоматизированного оборудования, что обеспечивает эффективность и защиту его работы.

Список использованной литературы:

1. Хорошко С.И. и Хорошко А.Н. «Сборник задач по химии и технологии нефти и газа», 1989 г.
2. Технологический регламент установки замедленного коксования, 2017 г.
3. Каталитическое гидрооблагораживание нефтяных остатков. Л.: Химия.
4. Рябов В.А. Углубление переработки нефти и повышение качества нефтепродуктов - основное направление развития отрасли // Мир нефтепродуктов. 2007
5. Надиров Н.К., «Нефть и газ Казахстана», часть 1.
6. Надиров Н.К. «Нефть и газ Казахстана», часть 2.
7. Правила техники безопасности в Атырауском Нефтеперерабатывающем заводе.
8. Учебные лекции по переработке тяжелых нефтяных остатков.

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА

СЭТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ



ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ И
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КАФЕДРА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ПОЛИМЕРОВ

«Допущен к защите»
Заведующий кафедрой

 Г.Ж.Елигбаева

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТЯЖЕЛЫХ
НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ В СЫРОЙ КОКС»

по образовательной программе 5B072100 – Химическая технология
органических веществ

Выполнил выпускник



Ахметова Ж.Е.

Научный руководитель
доктор PhD, ассистент-профессор



Наурызова С.З.

Алматы 2019

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект Ахметовой Жансаи Ерсинкызы

специальность 5B072100 – Химическая технология органических веществ

Тема: Проект установки по переработке тяжелых нефтяных остатков
в сырой кокс

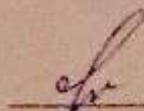
Учитывая тенденции дальнейшего углубления переработки нефти проблема улучшения технологии процесса замедленного коксования тяжелых нефтяных остатков является актуальной, поскольку именно этот процесс позволяет получать такой ценный продукт, как кокс, а также в больших количествах светлые дистилляты из остаточного сырья.

Выполненный Ахметовой Ж. дипломный проект посвящен процессу замедленного коксования. Пояснительная записка выполнена в полном объеме в соответствии с требованиями, графическая часть включает все необходимые элементы. В течение работы над проектом Ахметова Ж. показал себя ответственным и дисциплинированным студентом, самостоятельно разбирающаяся в технологических вопросах.

Высокие теоретические знания, умение применить их на практике, понимание технологических особенностей процесса, чему способствовала преддипломная практика, а также ответственное отношение к работе позволили Ахметовой Ж. выполнить дипломный проект с грамотно исполненной технологической частью, что в итоге дает эффективные технико-экономические показатели проектируемого производства.

По объему и существу проделанной работы считаю, что дипломный проект Ахметовой Ж. достоин высокой оценки и присвоения степени бакалавра по специальности 5B072100–Химическая технология органических веществ.

Научный руководитель
доктор PhD, ассистент-профессор



Наурызова С.З.

«16» мая 2019 г.



Университет:	Satbayev University
Название:	ПРОЕКТ УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ В СЫРОЙ КОКС
Автор:	Ахметова Жансая Ерсинкызы
Координатор:	Сауле Наурызова
Дата отчета:	2019-05-15 20:16:36
Коэффициент подобия № 1: ?	26,4%
Коэффициент подобия № 2: ?	1,4%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	5 322
Число знаков:	36 624
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	27

! К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.
Количество выделенных слов 1001

>> Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Детали отчета подобия

Фрагменты, найденные в документах базы данных отмечены **красным цветом**.
 Фрагменты, найденные в интернете отмечены в **зеленый** .
 Фрагменты, найденные в базе данных Юридических актов отмечены синим фоном .