

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт нефти и газа  
Базовая кафедра химии и технологии природных энергоносителей  
и углеродных материалов

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Бурюкин Ф.А.  
подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

18.03.01 «Химическая технология»

Проект НПЗ по переработке нефти Яблоновского месторождения с  
производительностью по установке АТ 6000 тыс. тонн в год

Научный руководитель \_\_\_\_\_ старший преподаватель Дерягина Н.В.  
подпись, дата

Выпускник \_\_\_\_\_ Сюткина Е.Ю.  
подпись, дата

Консультант \_\_\_\_\_ канд. химич. наук, доцент Бурюкин Ф.А.  
подпись, дата

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ Чумаков А.А.  
подпись, дата

Красноярск 2019

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа в форме бакалаврской работы по теме «Проект НПЗ по переработке нефти Яблоновского месторождения с производительностью по установке АТ 6000 тыс. тонн в год» содержит 115 страницы текстового документа, 5 рисунков, 26 таблиц, 13 использованных источников, 4 листа графического материала.

Объект проекта – Установка атмосферной перегонки нефти.

Цель проекта:

- выбор и обоснование рациональной схемы переработки нефти на основе ее физико-химических свойств, расчет материального баланса предприятия;
- выбор и обоснование площадки строительства проектируемого предприятия;
- расчет основного оборудования установки АТ;
- расчет вспомогательного оборудования установки АТ;
- технико-экономическое обоснование целесообразности проекта.

В итоге была разработана поточная схема нефтеперерабатывающего завода, разработан его генеральный план, технологическая схема установки АТ, принципиальная схема и теплообменный аппарат.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 6  |
| 1 Технико-экономическое обоснование .....  | 7  |
| 2 Технологические решения .....  | 7  |
| 2.1 Характеристика исходной нефти.....   | 7  |
| 2.2 Связь свойств нефти с технологией переработки.....   | 9  |
| 2.3 Поточная схема.....  | 10 |
| 2.4 Материальный баланс завода.....  | 12 |
| 2.4.1 Материальный баланс нефтеперерабатывающего завода с глубокой переработкой нефти .....              | 12 |
| 2.4.2 Сводный материальный баланс нефтеперерабатывающего завод.....                                      | 17 |
| 2.5 Характеристика установок по переработке нефти .....  | 18 |
| 2.5.1 Электрообессоливающая установка.....   | 18 |
| 2.5.2 Установка атмосферно-вакуумной трубчатки .....   | 19 |
| 2.5.3 Установка каталитического риформинга .....   | 19 |
| 2.5.4 Установка гидроочистки .....   | 20 |
| 2.5.5 Установка адсорбционной депарафинизации дизельного топлива .....                                   | 21 |
| 2.5.6 Установка газофракционирования .....   | 21 |
| 2.5.7 Установка изомеризации .....   | 22 |
| 2.5.8 Установка производства битумов .....   | 22 |
| 2.5.9 Установка гидрокрекинга.....   | 23 |
| 2.5.10 Установка каталитического крекинга .....  | 24 |
| 2.5.11 Установка коксования .....  | 25 |
| 2.5.12 Установка алкилирования .....   | 26 |
| 2.5.13 Установка производства серы.....  | 26 |
| 2.5.14 Установка производства водорода .....   | 27 |
| 3 Аналитический обзор.....   | 27 |
| 3.1 Теоретические основы процесса установки атмосферной трубчатки.....                                   | 27 |
| 3.1.1 Классификация ректификационных колонн .....  | 27 |
| 3.1.2 Типы контактных устройств ректификационных колонн .....  | 28 |
| 3.2 Влияние основных факторов процесса на выход и качество продуктов .....                               | 28 |
| 3.2.1 Влияние температуры.....   | 28 |
| 3.2.2 Влияние давления.....  | 29 |
| 3.2.3 Пропускная способность .....   | 29 |
| 4 Описание технологической схемы .....   | 30 |
| 4.1 Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, полуфабрикатов изготавливаемой продукции..... | 32 |
| 4.2 Описание основного и вспомогательного оборудования .....   | 35 |
| 4.2.1 Ректификационная колонна .....   | 35 |
| 4.2.2 Трубчатая печь .....   | 35 |
| 4.2.3 Теплообменный аппарат.....   | 36 |
| 5 Технико-технологические расчеты .....  | 36 |

|  |    |
|--|----|
| 5.1 Технологический расчет отбензинивающей колонны установки атмосферной трубчатки ..... | 36 |
| 5.1.1 Исходные данные для расчета .....  | 36 |
| 5.1.2 Физико-химические свойства сырья .....   | 37 |
| 5.1.3 Минимальное число теоретических тарелок.....                                       | 39 |
| 5.1.4 Состав дистиллята и остатка.....   | 43 |
| 5.1.5 Материальный баланс колонны.....   | 44 |
| 5.1.6 Температурный режим колонны .....  | 45 |
| 5.1.7 Минимальное флегмовое число.....   | 48 |
| 5.1.8 Оптимальное флегмовое число. Оптимальное число теоретических тарелок.....          | 50 |
| 5.1.9 Место ввода сырья в колонну. Рабочее число тарелок.....                            | 51 |
| 5.1.10 Внутренние материальные потоки .....  | 52 |
| 5.1.11 Тепловой баланс колонны.....  | 55 |
| 5.1.12 Диаметр колонны .....   | 58 |
| 5.1.13 Высота колонны .....  | 61 |
| 5.1.14 Диаметр штуцеров .....  | 63 |
| 5.2 Расчет теплообменного аппарата .....   | 64 |
| 5.2.1 Этап первый.....   | 64 |
| 5.2.2 Этап второй.....   | 66 |
| 5.2.3 Этап третий .....  | 66 |
| 5.2.4 Этап четвертый.....  | 67 |
| 6 Строительные решения.....  | 68 |
| 6.1 Выбор района строительства .....   | 68 |
| 6.2 Объемно-планировочные решения .....  | 69 |
| 6.3 Конструктивные решения зданий и сооружений .....                                     | 69 |
| 6.4 Размещение оборудования .....  | 70 |
| 7 Генеральный план и транспорт.....  | 70 |
| 7.1 Характеристика района.....   | 70 |
| 7.2 Размещение установки на генеральном плане .....                                      | 71 |
| 7.3 Присоединение установки к инженерным сетям.....                                      | 72 |
| 7.4 Вертикальная планировка и водоотвод с площадки .....                                 | 73 |
| 7.5 Транспортные системы.....  | 73 |
| 7.6 Благоустройство и озеленение промышленной площадки.....                              | 74 |
| 8 Безопасность и экологичность проекта .....   | 75 |
| 8.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов проектируемой установки.....      | 75 |
| 8.2 Общая характеристика опасности проектируемой установки .....                         | 76 |
| 8.3 Безопасность производственной деятельности.....                                      | 77 |
| 8.4 Производственная санитария и гигиена труда.....                                      | 78 |
| 8.4.1 Метеорологические условия .....  | 78 |
| 8.4.2 Защита от шума .....   | 79 |
| 8.4.3 Защита от вибрации .....   | 79 |
| 8.4.4 Запыленность воздуха производственных помещений.....                               | 79 |
| 8.4.5 Производственное освещение.....  | 80 |

|   |    |
|---|----|
| 8.4.6 Пожарная безопасность .....                           | 81 |
| 8.5 Охрана окружающей среды .....                           | 82 |
| 8.5.1 Утилизация отходов, защита почвы от загрязнения ..... | 82 |
| 8.5.2 Охрана атмосферного воздуха.....                      | 82 |
| 8.5.3 Охрана естественных водоемов.....                     | 83 |
| 8.5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....            | 85 |
| Список сокращений .....                                     | 86 |
| Заключение .....  | 87 |
| Список использованных источников .....                      | 88 |

## ВВЕДЕНИЕ

Нефтеперерабатывающее предприятие представляет собой совокупность всех технологических процессов (цеха, технологические блоки и т.д.), а также все вспомогательные службы, обеспечивающие нормальное функционирование предприятия.

Целевым назначением НПЗ является производство в требуемых объемах и ассортименте высококачественных нефтепродуктов и сырья для нефтехимических производств.

Нефтеперерабатывающие заводы строят в местах концентрированного потребления нефтепродуктов (таких как бензин, авиакеросин, дизельное топливо, углеводородные газы и топочный мазут, смазочные масла), такая позиция обоснована тем, что гораздо рентабельнее транспортировать сырье (нефть) к месту концентрированного потребления, чем перевозить нефтепродукты с заводов, расположенных вблизи промыслов. Это подтверждают и технико-экономические расчеты.

Технологическая схема любого проектируемого завода по переработке нефти определяется, прежде всего, потребностью в нефтепродуктах того или иного ассортимента, качеством перерабатываемого сырья, состоянием разработки тех или иных технологических процессов.

Целью данной работы является разработка рациональной технологической схемы нефтеперерабатывающего завода (НПЗ) с подбором технологических установок и определением наиболее целесообразного варианта эксплуатации установок, расчет и выбор аппаратов для первичной переработки нефти. Завод должен работать по топливному варианту с глубокой переработкой нефти, производительностью 6000 тыс. тонн в год.

Разработка оптимальной технологической схемы сложный и ответственный процесс. Оптимизация технологической структуры заключается в расчетном выборе наиболее экономически целесообразного варианта набора технологических установок. Выбранные процессы должны обеспечивать оптимальную глубину переработки данной нефти и выпуск заводом заданного ассортимента нефтепродуктов высокого качества с минимальными капитальными и эксплуатационными затратами.

[изъято 82 страницы]

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт нефти и газа  
Базовая кафедра химии и технологии природных энергоносителей  
и углеродных материалов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Бурюкин Ф.А.


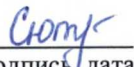


подпись

« 05 » 07 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

18.03.01 «Химическая технология»

Проект НПЗ по переработке нефти Яблоновского месторождения с  
производительностью по установке АТ 6000 тыс. тонн в год

|                      |  |                           |               |
|----------------------|--|---------------------------|---------------|
| Научный руководитель | <br>подпись, дата | старший преподаватель     | Дерягина Н.В. |
| Выпускник            | <br>подпись, дата |                           | Сюткина Е.Ю.  |
| Консультант          | <br>подпись, дата | канд. химич. наук, доцент | Бурюкин Ф.А.  |
| Нормоконтролер       | <br>подпись, дата |                           | Чумаков А.А.  |

Красноярск 2019