

«Engineering and Consulting PFA Alexander Gadetskiy»

**MASTER**

Discipline: PROCESS: oil and gas condensate of //////////////

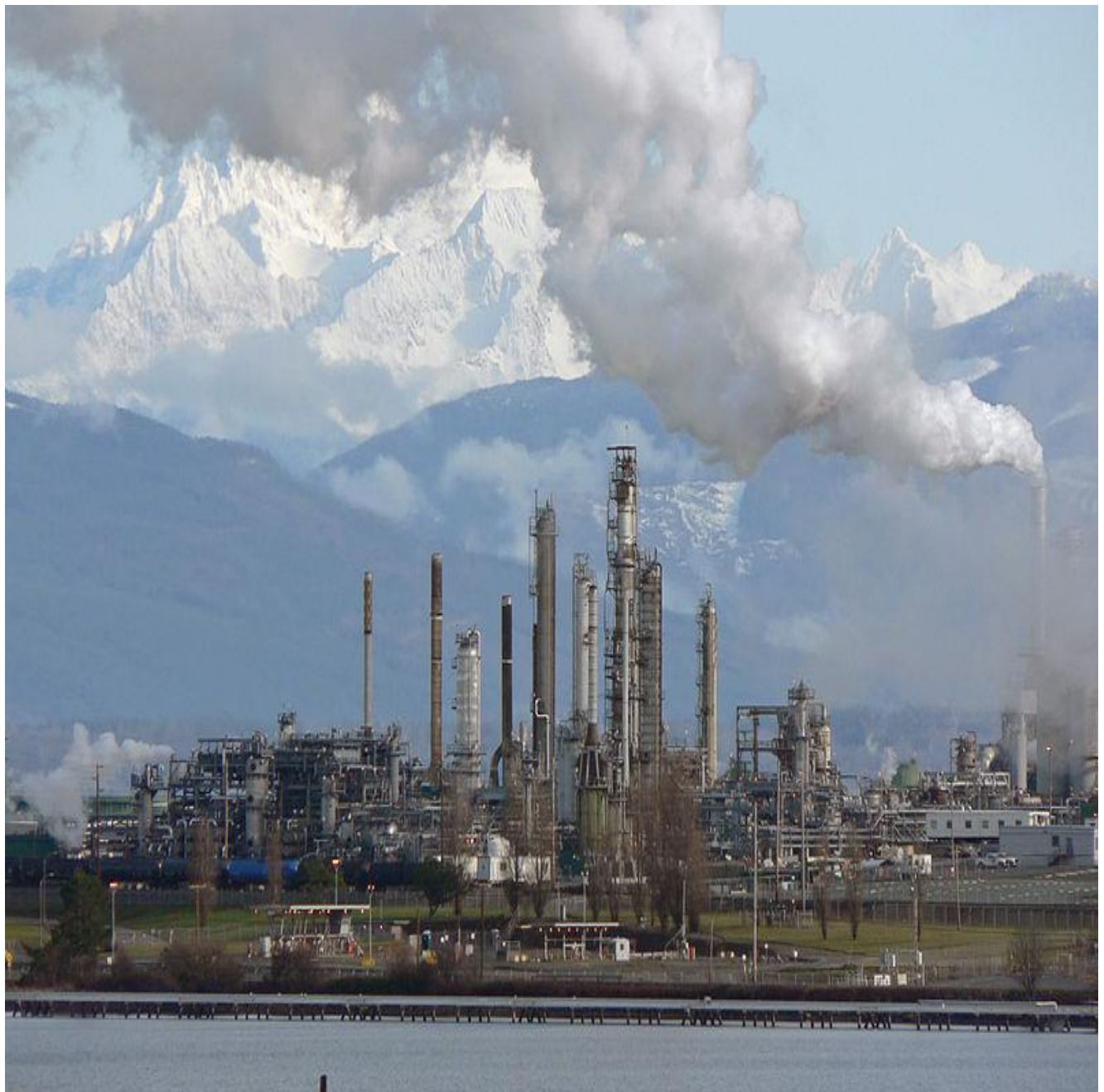
Name: [Alexander.gadetskiy@inbox.lv](mailto:Alexander.gadetskiy@inbox.lv)

Sign.

Date: 25.04.2018



**Исходные технологические данные (DBS) к строительству завода (Республика Казахстан) по совместной переработке нефти и газового конденсата ///////////////. Часть 1 по Техническому заданию №1.**



## Содержание

1. Введение.....
2. Составление материального баланса, определение BFD конфигурации завода по переработке сырой нефти и газового конденсата //////////////// Республика Казахстан.....
  - 2А **Вариант 1.** Дизель Евро 5, легкая нефти 35-85°C, гидроочищенная нефти 85-180°C, фракция пропан – бутановая, фракция пентан – гексановая, мазут М40 или судовое топливо, сера.....
  - 2Б **Вариант 2.** Дизель Евро 5, Бензин Аи92 Класса 5 без добавок МТБЭ или Евро 5 с добавками МТБЭ, фракция пропан – бутановая, мазут М40 или судовое топливо, сера.....
  - 2В **Вариант 3.** Дизель Евро 5, изомеризат, как компонент автобензинов, фракции толуола и ксилолов, как сырья для нефтехимии, фракция пропан – бутановая, мазут М40 или судовое топливо, сера.....
3. Описание технологического процесса по каждому из вариантов.....
4. Операционные затраты процессов по каждому из вариантов. ....
5. Выводы и рекомендации. **Вариант 4** (опционально).....

## Приложения

**Приложение 1.** Полные анализы нефти и газового конденсата. Перегонка по ASTM D86 и D1160, потенциальные продукты (газы до С4, фракция С5 – 65°C, 65 – 180°C, 180 – 235°C, 235 – 360°C, 360 – 520°C, 520+ °C) по ASTM D2982/D5236 в %масс.

**Приложение 2.** Параметры и количества энергоресурсов на площадке строительства по опросному листу предоставляемому Исполнителем.

**Приложение 3.** Технические задания №1

## 1. Введение

Заказчик предполагает на основании **Технического задания №1** произвести изучение нескольких вариантов работы заводов по переработке нефти и газового конденсата ////////////////. После выбора одного из вариантов производится детализация и выдача материалов необходимых и достаточных для составления ТЭО по **Техническому заданию №2** в соответствии нормами и требованиями страны строительства. Представленные **Варианты 1,2,3** полностью взаимосвязаны между собой, т.е имея в качестве основы базовый **Вариант 1** дальнейшую работу завода можно развивать, как в топливном направлении **Вариант 2**, так и в нефтехимическом **Вариант 3**. Ни в одном из вариантов не представлена возможность переработки фракции 360+°С, что создает значительный потенциал, который опционально представлен в **Варианте 4**.

## 2. Составление материального баланса, определение BFD конфигурации завода по переработке сырой нефти и газового конденсата ////////////////

При составлении материального баланса, как для завода в целом, так и для каждой из установок использовались полные анализы нефти и газового конденсата по **Приложению 1**. Для расчета процессов, учитывая, что подбор оборудования не требовался, использовались базового архивы процессов на различном сырье для конкретных заводов и установок: ЕС, РФ, Китая и стран Востока, а также частично США и Канады. Для детализации использовались стандартные пакеты: Chemcad, Express, Hysys, Proll, PetroSIM, HTFS+, HTRI. Балансы, для более полного понимания, приведены в первичном виде, т.е. сняты непосредственно с модели.

### 2А Вариант 1.

Сводный материальный баланс работы завода с выпуском дизель Евро 5, легкой нефти 35-85°С, гидроочищенной нефти 85-180°С, фракции пропан – бутановой, фракции пентан – гексановой, мазута М40 или судового топлива и серы приведен в **Таблице 1**.

**Таблица 1.**

Сводный материальный баланс работы завода по Варианту 1				Примечание
Сырье	т/год	кг/ч	%	
Сырая нефть ////////////////			39.95%	
Газовый конденсат ////////////////			59.93%	
Водород 100%			0.11%	
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>	
<b>Продукция</b>				
Фракция С1--С2				
Фракция С3-С4				
Фракция С5-С5+				

Фракция 35-85°C				
Фракция 85-180°C				
Дизельное топливо				
Фракция 360+°С. Сера масс.% 1.0479				
Сера				
Потери с дымовыми газами Клауса				
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>	

Блок – схема (BFD) работы заводов по **Варианту 1** приведена на **Схеме 1**.

Схема 1.

Материальные балансы по технологическим установкам, которые входят в состав завода работающего по **Варианту 1** приведены в **Таблицах 2,3,4,5,6,7,8**.

Таблица 2

<b>Отбензинивание газового конденсата ////////////////</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Газовый конденсат ////////////////, Сера масс. % 0.0202			100.00%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция н.к-85°C			
Фракция 85+°С			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 3

<b>Атмосферная перегонка сырой нефти и и отбензиненного газового конденсата ////////////////////////////////////</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Сырая нефть ////////////////, Сера масс.% 1.042			47.41%
Отбензиненный газовый конденсат ////////////////. Фр. 85+°С. Сера масс.% 0.032			52.59%
Сера в смеси масс. % 0.5109			
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция н.к-35°C			
Фракция 35-85°C			
Фракция 85-180°C			
Фракция 180-360°C			
Фракция 360+°С. Сера масс.% 1.0479			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 4

<b>Совместная гидроочистка фракций 85-360°C</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Фракция 85-180°C Сера масс. % 0.0098			47.51%

Фракция 180-360°C Сера масс. % 0.2052			52.31%
Водород 100%			0.18%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция C2-C5			
Фракция 85-180°C, гидро- очищенная			
Фракция 180-360°C, гидро- очищенная			
Сероводородсодержащий газ			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 5

Газофракционирование			
Сырье	т/год	кг/ч	%
Фракция н.к-35°C после АТ			
Фракция 35-85°C после АТ			
Фракция C2-C5 от ГО			
Фракция н.к-85°C после от- бензиневания конденсата			
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция C1-C2			
Фракция C3-C4			
Фракция C5-C5+			
Фракция 35-85°C			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 6

Материальный баланс процесса сероочистки газов (процесс Клауса)			
Сырье	т/год	кг/ч	%
Сероводород содержащий газ после аминной очистки			100.00%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Сера			89.24%
Потери с дымовыми газами			10.76%
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 7

Материальный баланс процесса производства водорода из природного газа			
Сырье	т/год	кг/ч	%
Природный газ на процесс			36.97%
Водяной пар на процесс			63.03%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Водород на границе установ- ки			12.63%
Отдувки после КЦА			87.37%
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

**2Б Вариант 2.**

Сводный материальный баланс работы завода с выпуском дизель Евро 5, бензин Аи92 Класса 5 без добавок МТБЭ или Евро 5 с добавками МТБЭ, фракции пропан – бутановой, фракции пентан – гексановой, мазута М40 или судового топлива и серы приведен в **Таблице 8.**

**Таблица 8.**

Сводный материальный баланс работы завода по Варианту 2				Примечание
Сырье	т/год	кг/ч	%	
Сырая нефть ////////////////			40.00%	
Газовый конденсат ////////////////			60.00%	
Водород 100%			0.00%	Работа на водороде риформинга
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>	
<b>Продукция</b>				
Фракция С1--С2				
Фракция С3-С4				
Фракция С5-С5+				
Фракция 35-85°С				
Фракция 85-180°С				
Бензин автомобильный				
Дизельное топливо				
Фракция 360+°С. Сера масс.% 1.0479				
Сера				
Потери с дымовыми газами Клауса				
Балансовый избыток водорода 100%				
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>	

Блок – схема (BFD) работы заводов по **Варианту 2** приведена на **Схеме 2.**

**Схема 2.**

Материальные балансы по технологическим установкам, которые входят в состав завода работающего по **Варианту 2** приведены в **Таблицах 9,10,11,12,13.** Следует отметить, что показаны балансы только дополнительных установок относительно **Варианта 1**, как гидроочистки нефти для риформинга или каталитического риформинга на бензины, или изомеризации, а так же приведен баланс газофракционирующей установки мощность которой изменилась. Балансы технологических процессов, которые остались неизменными по мощности относительно **Варианта 1** не приводятся.

**Таблица 9**

Дополнительная гидроочистка Фракция 85-180°С, как сырья риформинга			
Сырье	т/год	кг/ч	%
Фракция 85-180°С, Сера 10 ppm			99.85%

Водород 100%			0.15%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция С1-С2			
Фракция 85-180°C, Сера 0.8 ppm			
Фракция С3-С5			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 10.

<b>Бензиновый каталитический риформинг Фракции 85-180°C</b>			
<b>Сырье</b>	т/год	кг/ч	%
Фракция 85-180°C, Сера 0.8 ppm			100.00%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция С1-С2			
Стабильный риформат			
Фракция С3-С4			
Водород 100%			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 11.

<b>Изомеризация</b>			
<b>Сырье</b>	т/год	кг/ч	%
Фракция 35-85°C			
Фракция С5-С5+			
Водород 100%			
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Товарный изомеризат			
Фракция С1-С2			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 12.

<b>Газофракционирование</b>			
<b>Сырье</b>	т/год	кг/ч	%
Фракция н.к-35°C после АТ			
Фракция 35-85°C после АТ			
Фракция С2-С5 от ГО дизеля			
Фракция н.к-85°C после отбензинивания конденсата			
Фракция С3-С5 от ГО нефти			
Фракция С3-С4 от риформинга			
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция С1-С2			
Фракция С3-С4			
Фракция С5-С5+			
Фракция 35-85°C			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

**2В Вариант 3.**

Сводный материальный баланс работы завода с выпуском Дизель Евро 5, изомеризат, как компонент автобензинов, фракции толуола и ксилолов, как сырья для нефтехимии, фракция пропан – бутановая, мазут М40 или судовое топливо, сера приведен в **Таблице 13.**

**Таблица 13.**

Сводный материальный баланс работы завода по Варианту 3				Примечание
Сырье	т/год	кг/ч	%	
Сырая нефть ////////////////			40.00%	
Газовый конденсат ////////////////////			60.00%	
Водород 100%			0.00%	Работа на водороде ри- форминга
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>	
<b>Продукция</b>				
Фракция С1--С2				
Фракция С3-С4				
Фракция С5-С5+				
Фракция 35-85°C				
Фракция 85-180°C				
Бензин автомобильный				
Фракция бензол-толуольная				
Смесь ксилолов				
Фракция С9+				
Рафинат				
Изомеризат				
Дизельное топливо				
Фракция 360+°С. Сера масс.% 1.0479				
Сера				
Потери с дымовыми газами Клауса				
Балансовый избыток водо- рода 100%				
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>	

Блок – схема (BFD) работы заводов по **Варианту 3** приведена на **Схеме 3.**

**Схема 3.**

Материальные балансы по технологическим установкам, которые входят в состав завода работающего по **Варианту 3** приведены в **Таблицах 14,15,16,17,18.** Следует отметить, что показаны балансы только дополнительных установок относительно **Варианта 2**, как каталитический риформинг на ароматику, или экстракция и сепарация ароматики, а так же приведен баланс газофракционирующей установки мощность которой изменилась. Балансы



технологических процессов, которые остались неизменными по мощности относительно Вариантов 1 и 2 не приводятся.

Таблица 14

<b>Ароматический каталитический риформинг Фракции 85-180°С</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Фракция 85-180°С, Сера 0.8 ppm			100.00%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция С1-С2			
Стабильный риформат			
Фракция С3-С4			
Водород 100%			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 15

<b>Экстракция ароматических углеводородов</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Стабильный риформат			100.00%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Концентрат ароматики			
Рафинат не ароматический			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 16

<b>Сепарация ароматических углеводородов</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Концентрат ароматики			100.00%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Бензол			
Толуол			
Смесь ксилолов			
Фракция с9+			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 17

<b>Изомеризация</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Фракция 35-85°С			62.29%
Фракция С5-С5+			37.31%
Водород 100%			0.40%
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Товарный изомеризат			
Фракция С1-С2			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

Таблица 18

<b>Газофракционирование</b>			
<b>Сырье</b>	<b>т/год</b>	<b>кг/ч</b>	<b>%</b>
Фракция н.к-35°С после АТ			

Фракция 35-85°С после АТ			
Фракция С2-С5 от ГО дизеля			
Фракция н.к-85°С после отбензинивания конденсата			
Фракция С3-С5 от ГО нефти			
Фракция С3-С4 от риформинга			
<b>ИТОГО сырье</b>			<b>100.00%</b>
<b>Продукция</b>			
Фракция С1-С2			
Фракция С3-С4			
Фракция С5-С5+			
Фракция 35-85°С			
<b>ИТОГО продукция</b>			<b>100.00%</b>

### 3. Описание технологического процесса по каждому из вариантов

#### Вариант 1. 1.1 Установка стабилизации (отбензинивания) газового конденсата

предназначена для извлечения значительных количеств фракции легкого бензина н.к. – 85°С из газового конденсата. Тем самым снижается нагрузка на установку АТ и что более важно, извлечение этой фракции позволяет использовать процесс совместной гидроочистки бензиновой и дизельной фракции, т.е вместо двух установок используется только одна.

**1.2 Установка АТ для нефти и фракции 85+°С** полученной после отбензинивания газового конденсата предназначена для:

- до извлечение фракции легкого бензина н.к. – 85°С из нефти
- извлечения фракции 85 – 180°С, как сырья для установки совместной гидроочистки бензина и дизеля
- извлечения фракции 360+°С (мазута М40) переработка которого не предусматривается Заказчиком на данном этапе.

**1.3. Установка совместной гидроочистки фракции 85 – 360°С** работает без разделения на бензиновую и дизельную составляющие на стадии реакции. Фракционирование производится после реактора гидроочистки с возможностью выпуска:

- фракции 85 – 180°С, как компонента автобензина Аи-92, сырья риформинга, пиролиза или сольвента
- дизельной фракции 180 – 360°С, как основы товарного ДТ Евро 5
- фракции 165 – 230°С или 205 – 300°С, как основы для авиационных керосинов JET A-1 и ТС-1

**1.4 Установка газодифракционирования** использует в качестве сырья фракцию нк – 85°С от процесса отбензинивания газового конденсата и нефти, а также фракции С2 – С5 от

процесса совместной гидроочистки фракции 85 – 360°C. Установка имеет возможности по выпуску следующих продуктов:

- фракция пропан – бутановая, как товарный продукт
- фракция пентан – изопентановая, как товарный продукт или сырье для установки изомеризации
- фракция 35 – 85°C, как товарный продукт или сырье изомеризации, или пиролиза

Вариант 2. Установки 1.1, 1.2, 1.3 работают без изменения режима и мощности относительно Варианта 1. Установка 1.4 работает с незначительным увеличением мощности относительно **Варианта 1**.

**1.5 Установка гидроочистки нефти**, как сырья каталитического риформинга на бензины предназначена для снижения серы в сырье риформинга до 0.8 – 1.0 ppm, так как использование фракции 85 – 180°C с содержанием серы 10.0 ppm будет приводить к быстрому выходу из строя катализатора риформинга.

**1.6. Установка каталитического риформинга на бензины** фракции 85 – 180°C предназначена для получения стабильного риформата, как основы для получения высокооктановых автобензинов. Использование в качестве сырья фракции с началом кипения 85°C исключает образование бензола, тем самым качество автобензина на отсутствие бензола гарантировано составом сырья. Блендирование стабильного риформата и изомеризата позволяет получать автомобильный бензин Класса 5 с октановым числом 92 без каких либо нарушений по показателям качества. Блендирование стабильного риформата, изомеризата, МТБЭ или ТАМЭ до 5 – 6 % масс, а также бутанов до 2% масс ( в зимнее время) позволяет получать автомобильный бензин Класса 5 с октановым числом 95 без каких либо нарушений по показателям качества. Добавка МТБЭ или ТАМЭ в количестве до 10 – 12% масс. позволит получать автомобильный бензин с октановым числом 98.

**Вариант 3.** Установки 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 работают без изменения режима и мощности относительно **Варианта 1**. Установка 1.4 работает с незначительным увеличением мощности относительно **Варианта 2**.

**1.7. Установка каталитического риформинга на ароматику** предназначена для получения стабильного риформата обогащенного ароматическими соединениями, как основы для получения товарного бензола, толуола и смеси ксилолов, а также фракции C9+.

**1.8. Установка экстракции ароматических углеводородов** предназначена для разделения рафината от ароматического концентрата.

**1.9. Установка сепарации ароматики** предназначена для разделения ароматического концентрата на индивидуальные компоненты: бензол, толуол, смесь ксилолов и фракция C9+.

При работе по **Варианту 3** имеется довольно широкие возможности по изменению состава товарной ароматической продукции, так например, вовлекая в процесс риформинга фракцию с началом кипения 62°C, а не 85°C, как это приводится в нынешнем балансе **Таблица 13**, можно увеличить потенциал бензола //////////////// т.т.год. Используя в качестве сырья фракцию с концом кипения 140°C, а не 180°C, как это приводится в нынешнем балансе **Таблица 13**, можно снизить потенциал фракции C9+ //////////////// т.т.год. Таким образом необходимо отчетливо понимать перспективы рынка бензола и фракции C9+, а так же, то что увеличение выпуска бензола снижает выпуск изомеризата почти в два раза относительно бензола. Соответственно снижение выпуска фракции C9+ увеличивает выпуск фракции 140 – 180°C, которая в общем то мало ликвидна за исключением, как компонент авиакеросинов.

**1.10. Установка сероочистки газов** предназначена для снижения концентрации сероводорода, диоксида серы, меркаптанов в углеводородах C1-C2, которые возвращаются в топливную сеть завода, т.е установка Клауса решает исключительно экологические задачи.

**1.11. Установка производства водорода риформингом метана** предназначена для обеспечения завода водородом. По **Варианту 1** на весь период эксплуатации, по **Вариантам 2 и 3** только на период пуска или работы завода без установки риформинга.

#### 4. Операционные затраты процессов по каждому из вариантов

Операционные затраты по установкам и комплексу в целом определяются на основе расходных норм по трем статьям в виде трех таблиц: 1) энергетика, 2) реагенты, химикаты, катализаторы, 3) зарплата и ремонты. Для данного этапа, так как отсутствует понимание энергоресурсов площадки, нет необходимости в детализации процессов в отношении катализаторов и химикатов, не может быть детализирована численность производственного персонала, так как не ясна функция и состав ОЗХ, в этом случае более рационален и объективен подход в форме процессинга, а именно:

По основным установкам 1.1 – 1.9 цены процессинга евро /т даны в расчете на сырье.

1.1 Установка стабилизации (отбензинивания) газового конденсата – /// евро/т

1.2 Установка АТ для нефти и фракции 85+°С – /// евро/т

1.3 Установка совместной гидроочистки фракции 85 – 360°С – /// евро/т

1.4 Установка газофракционирования – /// евро/т

1.5 Установка гидроочистки нефти – /// евро/т

1.6. Установка каталитического риформинга на бензины или ароматику – //// евро/т

1.8. Установка экстракции ароматических углеводородов – //// евро/т

1.9 Установка сепарации ароматики – //// евро/т

По вспомогательным установкам 1.10 – 1.11 цены процессинга даны по продуктам (сера и водород).

1.10 Сероочистка газов (процесс Клауса) – // евро/т

1.11 Производство водорода – // евро/т с учетом стоимости природного газа на процесс.

Все цены на энергоносители и зарплаты производственного персонала взяты из наших архивов по проектам 2017 года для //.

Все цены на катализаторы и химикаты взяты из наших архивов по проектам на территории // с прямыми поставками от поставщиков.

В последующем при выполнении Технического задания №2 после выбора одного из вариантов расчет ОРЕХ будет выполняться в формате «трех таблиц» – Энергетика. Реагенты, химикаты, катализаторы. Зарплата и ремонты.

## 5. Выводы и рекомендации

1. Предлагаемые **Варианты 1,2,3** в **Главах 1 – 4** легко масштабируются, т.е. //на аналогичном сырье.

2. **Вариант 2** по топливной схеме не требует каких либо доработок. Увеличения выхода топлив может быть достигнуто, например, процессом коксования для фракции 360+°. В этом случае в конечном балансе выход товарных бензина и дизеля возрастет на 5% и 15% соответственно. Замедленное коксование является наименее затратным процессом по капитальным вложениям. Получаемый кокс имеет электродное качество.

3. При работе по **Варианту 3** //.

4. Увеличение выхода бензола достигается за счет снижения выпуска изомеризата //, уменьшение выхода фракции C9+ достигается увеличением выхода фракции 140 – 180°C //.

5. Увеличение суммарного выхода ароматических углеводородов может быть реализовано вовлечением в процесс риформинга //.

6. **Вариант 4**, который приведен на **Схеме 4** является наиболее ликвидным по соотношению капитальные затраты – получаемая прибыль. В процесс вовлекается переработка фракции 360+°С (Мазут М40) на установке замедленного коксования. Получаемый кокс имеет электродное качество, причем более высокое, чем при работе по топливной схеме **Вариант 2**, так как в сырье коксования добавляются полиароматические углеводорода C9+ из контура установок ароматики. Выход ароматических углеводородов по **Варианту 4** возрастает относительно **Варианта 3**.

7. При работе по **Варианту 4**, так же, как и по **Варианту 3** не рекомендуется  
//.

8. Работа по **Варианту 4** на мощность около // млн.т/год может быть  
рассмотрена, как альтернатива //.

9. При работе по **Варианту 4** на мощность // млн.т рекомендуется  
//.

**Схема 4**

**Приложение 1.**

**Полные анализы нефти и газового конденсата. Перегонка по ASTM D86 и D1160, потенциальные продукты (газы до C4, фракция C5 – 65°C, 65 – 180°C, 180 – 235°C, 235 – 360°C, 360 – 520°C, 520+ °C) по ASTM D2982/D5236 в %масс.**

**Приложение 2.**

**Параметры и количества энергоресурсов на площадке строительства по  
опросному листу предоставляемому Исполнителем.**

**Приложение 3**

к Договору №-302 PFA от 15.03.2018г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №1**

**Тема:** «Составление материального баланса, и определение BFD конфигурации  
завода по переработке сырой нефти и газового конденсата //»