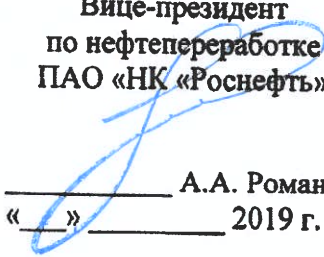



**СОГЛАСОВАНО**  
Директор Дирекции  
Нефтепереработки  
ПАО «Газпром нефть»

 М.Л. Антонов  
«17» 06 2019 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Вице-президент  
по нефтепереработке  
ПАО «НК «Роснефть»

 А.А. Романов  
«\_\_» \_\_\_\_ 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Генеральный директор  
ПАО «Славнефть-ЯНОС»

 Н.В. Карпов  
«17» апреля 2019 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ТЕХНИКО-  
КОММЕРЧЕСКОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ПЕРЕДАЧУ ТЕХНОЛОГИИ  
И ПОДГОТОВКУ БАЗОВОГО ПРОЕКТА  
УСТАНОВКИ ГИДРООЧИСТКИ.**

**ЯРОСЛАВЛЬ  
2019**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**РАЗДЕЛ А - ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

**РАЗДЕЛ В - ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**РАЗДЕЛ С - ПРЕДЛОЖЕНИЕ – СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**



## РАЗДЕЛ А – ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Нефтеперерабатывающий завод ПАО «Славнефть-ЯНОС» расположен в Европейской части Российской Федерации и перерабатывает смесь, состоящую из Ухтинской и Восточно-Сибирской нефтей в соотношении 30% на 70%. Ухтинская и Восточно-Сибирская нефти поступают на завод по разным трубопроводам и в смеси подаются на установки первичной переработки нефти.

Программа развития ПАО «Славнефть-ЯНОС» предусматривает модернизацию нефтеперерабатывающего завода с целью увеличения глубины переработки нефти и объема производства моторных топлив в соответствии с требованиями современных и перспективных европейских спецификаций и Технического регламента Таможенного союза по топливам. Программа модернизации включает строительство Комплекса глубокой переработки нефти (КГПН) в составе установки замедленного коксования (УЗК), установки гидроочистки нефти и легкого газойля коксования (ГОДТ), установки производства водорода (УПВ), установки производства серы (УПС). Реализация данного проекта предусматривает возможность исключить мазут из товарной продукции ПАО «Славнефть - ЯНОС».

Целью данного технического задания является получение технико-коммерческих предложений Лицензиаров процесса гидроочистки дизельного топлива для их сравнительного анализа и выбора оптимальной технологии для ПАО «Славнефть-ЯНОС».

Рассматриваются два варианта снабжения смесевым сырьем установки гидроочистки дизельного топлива. В первом варианте сырьем является легкий газойль, поступающий с существующей установки каталитического крекинга, дизельная фракция (газойль) с существующей установки висбрекинга, легкий газойль и нефтя, поступающие с новой установки замедленного коксования. По второму варианту сырьем является легкий газойль, поступающий с существующей установки каталитического крекинга, а также легкий газойль и нефтя, поступающие с новой установки замедленного коксования, установка висбрекинга выводится из эксплуатации.

Компоненты сырьевой смеси поступают от соответствующих установок по отдельным трубопроводам, смешиваются в границах установки и одним трубопроводом подаются в сырьевую емкость. Нефтя также поступает на границу установки ГОДТ отдельным потоком.

Свежий водород, с концентрацией не менее 99,5%, поступает на установку ГОДТ с новой установки паровой конверсии (УПВ).

Регенерированный (тощий) амин поступает на установку ГОДТ из заводской сети предприятия от новой секции регенерации амина установки производства серы.

Продукты ГОДТ:

- Сухой газ установки ГОДТ после аминовой очистки используется в качестве топлива на печах установки, балансовый недостаток/избыток топливного газа поступает из/в заводской сети предприятия.

- Сжиженный углеводородный газ направляется на ГФУ.

- Гидроочищенная нефтя, после стабилизации, с установки ГОДТ вовлекается в сырьё каталитического риформинга, а ее балансовый избыток выводится в качестве компонента товарного продукта – бензин газовый стабильный (БГС).

- Гидроочищенная фракция керосина выводится с установки ГОДТ в качестве компонента товарного ТС-1 (Jet A-1).

- Гидроочищенная фракция дизельного топлива зимнего выводится с установки

ГОДТ в качестве компонента товарного дизельного топлива зимнего соответствующего стандарту Евро-5 (в зимнее время года).

- Гидроочищенная фракция дизельного топлива летнего выводится с установки ГОДТ в качестве компонента товарного дизельного топлива летнего соответствующего стандарту Евро-5.

- Насыщенный амин с установки ГОДТ направляется за границу установки на новую секцию регенерации амина установки производства серы.

- Кислая вода с установки ГОДТ направляется за границу установки на новую секцию отпарки кислых стоков установки производства серы.

## **2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ УСЛОВИЙ**

В настоящем Техническом задании следующие типовые формулировки и выражения имеют следующие значения, указанные ниже.

**ЗАКАЗЧИК** означает Публичное акционерное общество "Славнефть - Ярославнефтеоргсинтез" (ПАО "Славнефть – ЯНОС") с офисом, расположенным по следующему адресу:

**Российская Федерация, 150023 г. Ярославль, Московское шоссе, д. 130**

**ПРОЕКТ** означает Базовый проект установки гидроочистки нефти и легкого газойля коксования.

**ПРОЦЕСС** означает процесс гидроочистки нефти и легкого газойля коксования.

**ЛИЦЕНЗИАР** означает квалифицированную компанию, которая способна выполнить все УСЛУГИ, необходимые для реализации ПРОЕКТА и имеющую все необходимые патентные права на ПРОЦЕСС.

**ОБЪЕМ** означает объем, пределы и ограничения всех УСЛУГ, которые должны быть предоставлены ЛИЦЕНЗИАРОМ или ЗАКАЗЧИКОМ как указано в настоящем Техническом задании.

**УСЛУГИ** означают все виды работ, которые необходимо выполнить, и услуги, которые должны быть предоставлены ЛИЦЕНЗИАРОМ.

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ** означает технико-коммерческое предложение, предоставленное ЛИЦЕНЗИАРОМ по выполнению всех УСЛУГ и которое подготовлено и передано ЗАКАЗЧИКУ в соответствии с Условиями предоставления технико-коммерческого предложения.

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ЗАКАЗЧИКА** означает любого представителя, назначенного ЗАКАЗЧИКОМ для наблюдения и контроля работ ЛИЦЕНЗИАРА во время стадий производства работ и для выполнения установленных обязательств ЗАКАЗЧИКА.

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ЛИЦЕНЗИАРА** означает любого представителя, назначенного ЛИЦЕНЗИАРОМ и согласованного ЗАКАЗЧИКОМ для выполнения обязательств, делегированных ЛИЦЕНЗИАРОМ.

## **РАЗДЕЛ В – ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Следующие разделы устанавливают Основы Проектирования, которые необходимо учесть ЛИЦЕНЗИАРУ. ЛИЦЕНЗИАР может обозначить дополнительные требования к данным, которые представлены в настоящем техническом задании.

ЛИЦЕНЗИАР представит технико-коммерческое предложение для установки гидроочистки нефти и легкого газойля коксования в соответствии с данными ЗАКАЗЧИКА.

### **1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТАНОВКИ**

1. Производство компонентов товарного дизельного топлива летнего и зимнего соответствующего классу 5, Технического Регламента Таможенного Союза, ГОСТ 32511, ГОСТ Р 55475, EN-590.
2. Производство компонента товарного ТС-1 (Jet A-1).
3. Производство нефти гидроочищенной, стабильной, являющейся сырьем каталитического риформинга и компонентом товарного продукта – бензин газовый стабильный (БГС).

### **2. МОЩНОСТЬ**

Мощность установки гидроочистки дизельного топлива 2 101,72 тыс. тонн в год (6005 тонн в сутки) по смесовому сырью (1 вариант) и 1 932,045 тыс. тонн в год (5520 тонн в сутки) по смесовому сырью (2 вариант), исходя из 8 400 часов работы в год.

Диапазон устойчивой работы установки: 60-110% от мощности по сырью.

Количество часов работы в год 8400.

Режим работы – непрерывный.

Межремонтный пробег – 4 года.

Длительность рабочего цикла катализатора – 4 года.

### **3. СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ПРОДУКТЫ**

Требования ЗАКАЗЧИКА к свойствам продуктов для установки ГО ДТ представлены в Приложении 1.

### **4. СПЕЦИФИКАЦИИ И СОСТАВ СЫРЬЯ**

Количество и качество сырья установки ГО ДТ представлены в Приложении 2.

### **5. СТАНДАРТЫ**

В качестве стандартов при проектировании должны быть приняты международные стандарты. При этом должны быть соблюдены требования стандартов Российской Федерации в области промышленной безопасности, ГОСТов, норм и правил, действующих на территории РФ. В тех случаях, когда требования международных правил и стандартов выше требований норм и правил РФ, должны быть выполнены требования международных стандартов.

### **6. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

#### **6.1. Предусмотреть следующие блоки в границах установки:**

- Блок фильтрации и подогрева сырья;
- Реакторный блок с аминовой очисткой циркулирующего водородсодержащего газа и компрессорной;
- Блок отпарки и осушки продуктов реакции;
- Блок стабилизации нефти с аминовой очисткой отходящего газа;

- Блок разделения с выделением сухого газа, сжиженного газа, гидроочищенной нефти, гидроочищенного компонента товарного ТС-1 (Jet A-1), гидроочищенного компонента товарного дизельного топлива зимнего, гидроочищенного компонента товарного дизельного топлива летнего.

6.2. В качестве основного топлива для печей использовать вырабатываемый на установке сухой газ, альтернативный вариант: топливный газ из сети предприятия, резервный вариант: природный газ.

#### **6.3. Требования по автоматизации производственных процессов:**

6.3.1. Обеспечить максимальный уровень автоматизации процесса, включая операции по выводу на режим и останову объекта.

6.3.2. Предусмотреть автоматизированный коммерческий учёт входящих и исходящих материальных потоков, в том числе энергоресурсов (пар, теплофикационная вода, электроэнергия, топливный газ, азот, технический воздух, оборотная вода, деминерализованная вода и д.р.).

6.3.3. Предусмотреть автоматизированную систему непрерывного контроля и учета объема и/или массы и концентрации выбросов вредных (загрязняющих) веществ в дымовых газах печей с дымовой трубы. Вредные (загрязняющие) вещества, подлежащие контролю - взвешенные вещества, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сероводород.

#### **6.4. Требования к передаваемой документации базового проекта:**

6.4.1. Документация Базового проекта должна передаваться в следующем виде:

*Промежуточные версии* - в электронном виде в формате PDF на русском и английском языке.

*Финальная версия:*

– две печатные копии на английском языке + один CD Rom (в случае, если ЛИЦЕНЗИАР - иностранная фирма), четыре печатные копии на русском языке + два CD Rom.

6.4.2. Требования к бумажному виду финальной версии базового проекта: бумажная версия передается в твердых файлах – папках.

6.4.3. Требования к электронному виду финальной версии базового проекта:

- Электронная копия комплекта документации передается на CD-R диске (дисках) в формате PDF;
- Диск должен иметь этикетку с указанием изготовителя, даты изготовления, названия комплекта;
- Электронная копия текстовых документов и таблиц передается на CD-R дисках в редактируемом формате «doc» и «Excel»;
- Электронная копия чертежей передается на CD-R дисках в редактируемом формате «dwg»;
- В корневом каталоге диска должен находиться текстовый файл содержания;
- Состав и содержание диска должно соответствовать комплекту документации;
- Каждый раздел комплекта (том, книга и т.п.) должен быть представлен в отдельном каталоге диска файлом (группой файлов) электронного документа;
- Название каталога должно соответствовать названию раздела.

6.4.4. Использование форматов файлов, отличных от стандартных, согласовывается с ЗАКАЗЧИКОМ дополнительно.



## **6.5. Прочее:**

**6.5.1.** Язык переписки, промежуточных отчетов – русский или английский с переводом на русский язык.

**6.5.2.** Единицы измерения — система СИ или технические единицы по согласованию с Заказчиком.

**6.5.3.** В проектную группу должен быть включен русскоязычный представитель.

**6.5.4.** Объем информации на принципиальных технологических схемах (PFD) должен позволить составить материальный баланс по каждому аппарату.

**6.5.5.** ЛИЦЕНЗИАР обязан предложить посещение действующих установок для ознакомления. ЛИЦЕНЗИАР обязан указать точные данные по этим установкам:

- a. Место расположения
- b. Мощность
- c. Год ввода в эксплуатацию. Продолжительность эксплуатации (в годах).

## **7. ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКА**

При разработке базового проекта должны быть учтены требования Заказчика по условному обозначению (оборудования, трубопроводов) и др. требования по оформлению. Данное требование обосновано необходимостью применения единого подхода (стиля) при разработке БП одной из установок, входящих в единый комплекс глубокой переработки нефти.

- Проект должен предусматривать использование передовых достижений в области технологий, энергоэффективности, промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

- Операции по пуску и остановке объекта должны исключить образование некондиционных потоков.

- В технологический процесс должны быть заложены минимальные энергозатраты на получение продукции и максимально возможный выход гидроочищенного дизельного топлива.

- Предусмотреть блок разделения с выделением газа, гидроочищенной нефти, гидроочищенного компонента товарного керосина ТС-1 (Jet A-1), гидроочищенного компонента товарного дизельного топлива зимнего, гидроочищенного компонента товарного дизельного топлива летнего.

- Предусмотреть возможность работы в следующих вариантах:

- 1) Нафта + компонент дизельного топлива летнего;
- 2) Нафта + компонент товарного керосина ТС-1 (Jet A-1) + компонент товарного дизельного топлива летнего;
- 3) Нафта + компонент товарного керосина ТС-1 (Jet A-1) + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего. Предусмотреть в данном варианте возможность перераспределения отбора продуктовых потоков.
- 4) Нафта + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего. Предусмотреть в данном варианте возможность перераспределения отбора продуктовых потоков.
- 5) Нафта + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего, с использованием процесса депарафинизации.

- Рассмотреть схемы блока отпарки и осушки:

- a) с применением колонны вакуумной осушки;
- b) с применением горячей струи;

и обосновать предлагаемый вариант.

- Установка должна соответствовать наилучшим мировым значениям по показателям «Индекс энергоемкости ЕП» и «Технологические потери» согласно методологии Соломон.
- Для улучшения низкотемпературных свойств и экономии водорода предусмотреть возможность снижения гидрирования ароматических соединений за счет изменения технологического режима (давление, температура, и прочее) в случае снижения содержания ароматики в сырье, с обеспечением выполнения требования по содержанию серы.

## 8. АЛЬТЕРНАТИВНОСТЬ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ:

- 1) При наличии нескольких вариантов технологического или аппаратного оформления представить все варианты, провести технико-экономические сравнения (на основе таблицы – Приложение 5). Представить описание изменений в технологической схеме и режиме работы установки.
- 2) Предложить свои экономически более привлекательные технические решения по гидроочистке, если таковые имеются.

## 9. УСЛОВИЯ НА ГРАНИЦЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ:

### 9.1 Сырье

Продукт	Давление, МПа (изб.)		Температура, °С	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Легкий газойль коксования с установки УЗК	1,2	1,6	40	70
Легкий газойль каталитического крекинга ККФ	0,6	1,25	50	80
Дизельная фракция (газойль) висбрекинга	0,6	1,6	90	150
Нафта коксования с установки УЗК	0,6	1,25	35	45
Свежий водородсодержащий газ	1,6	2,0	35	45

### 9.2 Продукты

Наименование	Давление, МПа (изб.)		Температура, °С	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Гидроочищенная нафта	1,1	1,6	40	45
Гидроочищенная дизельная фракция	1,5	2,0	50	55
Гидроочищенное ДТЗ	1,5	2,0	50	55
Компонент керосина	1,5	2,0	50	55
Сухой очищенный газ в топливо	0,35	0,55	50	55
Отдувочный ВСГ	0,35	0,55	40	45
Кислая вода	0,85	1,0	40	45
Насыщенный амин	1,1	1,6	50	55
СУГ	1,2	2,0	40	45

## 9.3 ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

### 9.3.1. Водяной пар

Поток	Давление, МПа (изб.)			Температура, °С		
	Мин. (на границе установки)	Рабочее (у источника)	Расчетное (Макс. у источника)	Мин. (на границе установки)	Рабочее (у источника)	Расчетное (Макс. у источника)
Пар высокого давления	отсутствует					
Пар среднего давления	1,0	1,2	1,5	189	250	280
Пар низкого давления	0,2	0,3	0,6	133	143	250



### 9.3.2. Конденсат водяного пара

Параметры и качество конденсата водяного пара, образующегося в процессе работы установки, определяет Лицензиар и указывает в базовом проекте.

### 9.3.3. Вода

Поток	Давление, МПа (изб.)		Температура, °С	
	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
Охлаждающая вода прямая 1 и 2 системы	0,50	0,75 (расчетная)	25	50 (расчетная)
Охлаждающая вода обратная 1 и 2 системы	0,25	0,75 (расчетная)	35	50 (расчетная)
Деминерализованная вода	определяет Лицензиар	определяет Лицензиар	40	60
Питательная вода	определяет Лицензиар	определяет Лицензиар	100	104
Особые требования	Отопительный период – 221 сутки.			

### Качество оборотной воды 1 и 2 систем (согласно п.2.5.2 ВУП-97)

Параметр	1 система	2 система
	Значение показателя	
Нефтепродукты, мг/л, не более	25	5
Взвешенные вещества, мг/л, не более	25	15
Сульфаты, мг/л $\text{SO}_4^{2-}$ , не более	500	500
Хлориды, мг/л $\text{Cl}^-$ , не более	300	300
Общее солесодержание, мг/л, не более	2000	2000
Карбонатная жесткость, мг-экв/л, не более	5	5
Некарбонатная жесткость, мг-экв/л, не более	15	15
pH	7,0÷8,5	7,0÷8,5
БПК <sub>полн.</sub> , мг $\text{O}_2$ /л, не более	25	15

### Качество деминерализованной воды

Параметр	Значение показателя	
	Среднее	Нормальное
Содержание солей, мкг/л, макс.	8	15
Содержание компонентов железа, мкг/л, макс.	Нулевое (1)	5
Общая жесткость, мкг-экв/л	1	2
Содержание нефтепродуктов, мг/л, макс.	Нулевое	0,3
pH при 25 °С	9,2	8,5-9,5
Кремниевая кислота, мкг/л, макс.	66	120
Прозрачность по «шрифту», см, не менее	45	40
Взвешенные вещества, мг/л	Нулевое	Нулевое

Примечание 1 – ниже уровня возможного определения  
Требования к качеству воды, вовлекаемой в технологический процесс, отличные от табличных данных, ЛИЦЕНЗИАР указывает в ТКП.

### Качество питательной воды (согласно РД 24-032-01)

Параметр	Значение показателя
Прозрачность по «шрифту», см, не менее	>40
Общая жесткость, мкг-экв/кг, не более	<3
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	<150
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	<30
pH при 25 °С	8,5-9,5
Содержание нефтепродуктов, мг/кг, не более	<3,0

Потребность в деминерализованной, питательной воде и т.п. определяет ЛИЦЕНЗИАР.

Требования к качеству воды вовлекаемой в технологический процесс, отличные от табличных данных, ЛИЦЕНЗИАР указывает в ТКП.

### 9.3.4. Воздух

Поток	Давление, МПа (изб.)			Температура, °С	
	Рабочее		Расчетное	Рабочая	Расчетная
	Мин.	Макс.			
Технический воздух	0,50	0,65	0,84	окруж. среды	минус 46/ 60
Воздух КИПиА	0,35	0,54	0,82	окруж. среды	минус 46/ 60
Особые требования	Для воздуха КИП точка росы = - 60°С				

### 9.3.5. Азот

Поток	Давление, МПа (изб.)			Температура, °С	
	Рабочее		Расчетное	Рабочая	Расчетная
	Мин.	Макс.			
Азот низкого давления	0,60	0,75	0,82	окруж. среды	минус 46/40
Азот высокого давления	-	6,40	7,20	окруж. среды	минус 46/40
Состав	N <sub>2</sub> =99.6%, O <sub>2</sub> =0,4%				

### 9.3.6. Топливо

Топливный газ из заводской сети.				
1. Давление, МПа (изб.)	Мин.	Норм.	Макс.	Расч.
	0,20	0,20÷ 0,50	0,50	1,00
2. Температура, °С	Мин.	Норм.	Макс.	Расч.
	5	20÷45	50	минус 46/100
3. Средний состав, % масс.				
Азот	6,78			
СО	0,06			
СО <sub>2</sub>	0,01			
Водород	6,66			
Метан	10,97			
Этан	10,65			
Этилен	6,12			
Пропилен	14,72			
Пропан	23,23			
Σ бутиленов	1,44			
i-бутан	6,76			
бутан	8,85			
пентан	0,98			
i-пентан	2,76			
содержание сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	не более 150			
4. Плотность мин./макс., кг/м <sup>3</sup>	0,56/1,08			
5. Теплота сгорания низшая при 25 °С мин./макс., ккал/кг	9263/12634			
Природный газ (ГОСТ 5542)				
1. Давление, МПа (изб.)	Мин.	Норм.	Макс.	Расч.
	0,25	0,4	0,6	1,0
2. Температура, °С	Мин.	Норм.	Макс.	Расч.
	минус 10	45	50	минус 46/100
3. Состав, % объемные				
Метан	98,582			
Этан	0,694			
Пропан	0,158			
n-Бутан	0,0185			
i-Бутан	0,0185			
n-Пентан	0,0023			
i-Пентан	0,0034			
нео-Пентан	0,0003			
Гексаны высшие	0,002			
Азот	0,430			
Диоксид углерода	0,030			
Кислород	0,004			
Водород	0,008			
Гелий	0,049			
Сероводород, г/м <sup>3</sup>	менее 0,01			
Меркаптановая сера, г/м <sup>3</sup>	менее 0,016			

4. Теплота сгорания, МДж/м <sup>3</sup> (ккал/м <sup>3</sup> ), при 20 °С и 101,325 кПа, не менее	31,8 (7600)
5. Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	0,678

### 9.3.7. Амин

Характеристики тощего амина	Давление, МПа (изб.)	Температура, °С
Технологические параметры на границе установки	0,75	45
Концентрация МДЭА, % масс.	35 - 40	
Содержание Н <sub>2</sub> S, моль Н <sub>2</sub> S/моль амина	0,01	
Характеристики насыщенного амина	Давление, МПа (изб.)	Температура, °С
Технологические параметры на границе установки	0,9	55
Содержание Н <sub>2</sub> S, моль Н <sub>2</sub> S/моль амина	Не более 0,4	

### 9.3.8. Электроэнергия

Описание	Напряжение, В	Частота, Гц
Среднее напряжение	6000	50
Низкое напряжение	380/220	50
Особые требования	1. Для двигателей мощностью ≥ 200 кВт – 6000 В, 50 Гц 2. Для двигателей мощностью < 200 кВт – 380 В, 50 Гц	

## 9.4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПЛОЩАДКЕ

Параметр	Единица измерения	Значение
Расчетные температуры:		
Абсолютно минимальная	°С	- 46
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98	°С	- 34
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92	°С	- 31
Абсолютно максимальная	°С	+ 37
Средняя максимальная наиболее жаркого месяца	°С	+ 23,2
Средняя годовая	°С	+ 3,2
Расчетная температура для вентиляции (параметр А):		
- летняя	°С	+ 20,8
- зимняя	°С	- 31,0
Расчетная температура для кондиционирования (параметр Б):		
- летняя	°С	+25
- зимняя	°С	- 31,0
Расчетная температура для отопления (параметр Б):		
- холодного периода	°С	- 31,0
- средняя температура отопительного периода	°С	- 4,0
Расчетная температура для АВО		
- летом	°С	+ 30,0
- зимой	°С	- 31,0
Продолжительность отопительного периода	сутки	221
Средняя относительная влажность		
- самого холодного месяца	%	83
- самого жаркого месяца	%	74
Относительная влажность для технологического расчета АВО		
- летом	%	74
- зимой	%	84
Ветер		
Господствующее направление:		
- в холодный период		южный
- в жаркий период		северный
Средняя скорость - западный	м/сек	4,3
Нормативная ветровая нагрузка	кг/м <sup>2</sup>	23
Поправочный коэффициент "К" к ветровой нагрузке в зависимости от высоты, до:		
5 м		0,5

Параметр	Единица измерения	Значение
10 м		0,65
20 м		0,85
40 м		1,1
60 м		1,3
80 м		1,45
100 м		1,6
Атмосферные осадки:		
Количество осадков за год	мм	578
Суточный максимум	мм	76
Расчётная снеговая нагрузка, согласно СНиП 2.01.07-85	кг/м <sup>2</sup>	240
Сейсмичность	баллы	5
Атмосферное давление	гПа	1000,0



## **РАЗДЕЛ С - ПРЕДЛОЖЕНИЕ – СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

Предложения должны быть предоставлены на английском и русском языках. Техническое ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЛИЦЕНЗИАРА должно содержать следующую информацию:

- для двух вариантов сырья установки ГОДТ (см. Приложение 2).

### **1. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

- Блок схема и технологическая схема процесса с указанием границ проектирования.
- Описание технологического процесса, описание используемого в технологии «ноу-хау», описание применяемых патентов.
- Преимущества предлагаемых решений.
- Входящие/выходящие потоки и их параметры.
- Условия эксплуатации.
- Технологические параметры работы установки (по требованиям таблиц для заполнения – Приложение 3).
- Характеристика товарных продуктов (по требованиям таблиц для заполнения – Приложение 3).
- Общая схема размещения (оптимальный вариант компоновочных решений с использованием лучших мировых практик): основные размеры технологических секций и общая требуемая площадь.
- Описание основных принципов управления, сигнализации и противоаварийной защиты, оснащение блоками предохранительных клапанов с переключающими устройствами со сбросом на факел.
- Возможная интеграция с существующей схемой завода, в том числе по тепловым потокам.

### **2. ОБЩИЙ МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС, МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС УСТАНОВКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, СТОКИ**

- Сводные тепловой и материальный балансы с качеством продуктов. Материальный баланс по всем вариантам для условий начала и конца цикла работы катализатора (по требованиям таблиц для заполнения – Приложение 3).
- Количество и качество жидких стоков и выбросов в атмосферу
- Блок-схема и принципиальная технологическая схема
- Эксплуатационные ограничения и гибкость
- Ограничения по сырью и ограничения по загрузке
- Межремонтный пробег

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К КАТАЛИЗАТОРАМ И РЕАГЕНТАМ, ОБЪЕМЫ И РАСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

- Все требования к катализаторам и реагентам, в т.ч. требования к подготовке катализатора перед загрузкой.
- Инструкция по эксплуатации катализаторов.
- Необходимое количество катализаторов и реагентов, единовременная загрузка и годовые нормы расхода.
- Описание и количества защитных и опорных слоев и ловушек примесей, включая защиту от кремния в случае повышенного расхода антипенной присадки при работе УЗК на выпуск добавки коксующей (кокса для черной металлургии).
- Предполагаемые диаграммы загрузки.



- Возможные поставщики катализатора.
- Срок службы катализатора.
- Способы утилизации отработанных катализаторов и реагентов

#### **4. ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

Потребление энергоресурсов по требованиям таблиц для заполнения – Приложение 3).

- Требования к электроснабжению, потребляемая мощность и т.п.

#### **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Перечень всего оборудования с характеристиками для требуемой мощности (по требованиям таблиц для заполнения – Приложение 3).
- Перечень критического и лицензионного оборудования. Критическое оборудование – оборудование длительного срока изготовления. Лицензионное оборудование – запатентованное оборудование, которое поставляется только ЛИЦЕНЗИАРОМ для соблюдения условий предоставления Гарантий на ПРОЦЕСС. Для лицензионного оборудования представить описание, включая мониторинг за его состоянием в период эксплуатационного периода. Стоимость Лицензионного оборудования должна быть приведена в Коммерческой части предложения.
- Лицензионное и критическое оборудование должно быть представлено отдельно (с указанием размеров, веса, вариантов перевозки, сборки).
- Перечень и форму документации, выдаваемой по основному оборудованию (*реакторы, компрессоры, печи, внутренние устройства оборудования*).
- Сертифицированный перечень производителей основного технологического оборудования (указать не менее 3-х производителей для каждой позиции оборудования), с указанием возможности/невозможности изготовления его на российских предприятиях.
- Сроки поставки критического и лицензионного оборудования.
- Перечень критического оборудования, которое может быть изготовлено на российских предприятиях.
- Перечень изготовителей критического оборудования (не менее 3-х для каждой позиции оборудования). Перечень изготовителей лицензионного оборудования.
- В объеме ТКП предусмотреть выполнение в составе базового проекта расширенных технических проектов на печи и реактора (если это не входит в перечень лицензионного оборудования).

#### **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОТХОДОВ ТРЕБУЮЩИХ ОЧИСТКИ**

#### **7. ОЦЕНОЧНЫЙ ГРАФИК ДЛЯ КАЖДОЙ СТАДИИ ПРОЕКТА.**

- График разработки базового проекта и совещаний по промежуточной и окончательной приемке базового проекта.
- Оценочный график всего проекта в целом, начиная от разработки базового проекта и заканчивая вводом установки в эксплуатацию (с разбивкой на стадии: базовое проектирование, детальное проектирование, закупка оборудования, СМР, пусконаладочные работы).

#### **8. ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЕТ ИНВЕСТИЦИЙ, в том числе:**

- Все лицензионные платежи (ноу-хау) (если ПРОЦЕСС лицензионный).
- Проектирование, закупки, стоимость услуг по техническому надзору
- Катализаторы, реагенты и другие специальные добавки
- Стоимость всего оборудования, с отдельным выделением стоимости специального оборудования, которое будет поставляться Лицензиаром



- Стоимость дополнительных услуг (человеко-часы), например, надзор за разработкой рабочего проекта, проведением монтажных и пусковых операций, проведение пробного прогона, обучение персонала и т.д.
- График подготовки Базового Проекта
- Капитальные вложения, с разбивкой на ПИР, Оборудование, СМР и Прочие
- Рассчитать затраты блока разделения отдельно по вариантам:
  - 1) Нафта + компонент дизельного топлива летнего;
  - 2) Нафта + компонент товарного керосина ТС-1 (Jet A-1) + компонент товарного дизельного топлива летнего;
  - 3) Нафта + компонент товарного керосина ТС-1 (Jet A-1) + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего;
  - 4) Нафта + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего. Предусмотреть в данном варианте возможность перераспределения отбора продуктовых потоков;
  - 5) Нафта + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего, с использованием процесса депарафинизации.

## 9. ОПЫТ

- Перечень прошлого опыта и технологических ссылок & Technology References
- Количество проданных лицензий за последние 15 лет
- Список проектируемых и действующих установок, дата пуска и мощность всех установок
  - Данные по эксплуатации подобных установок
  - Ликвидационные убытки, максимальный размер
  - Программа по усовершенствованию катализатора/процесса
  - Перечень утвержденных подрядчиков по изготовлению оборудования
  - Опыт работы по данному направлению с Российскими проектными организациями и заводами-изготовителями по изготовлению критического оборудования

## 10. ИНФОРМАЦИЯ О НЕОБХОДИМОСТИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

- Лицензионного соглашения
- Соглашения на базовое проектирование
- Гарантийного соглашения
- Соглашения на поставку катализатора
- Соглашения на поставку оборудования
- О конфиденциальности

При необходимости заключения какого-либо из указанных соглашений, необходимо предоставить проект соответствующего соглашения.

## 11. ГАРАНТИИ

- Ограничения на гарантии для инжиниринга и исполнению процесса. Условия предоставления гарантий.
  - Расход катализатора / срок службы катализатора
  - Потребление водорода
  - Мощность установки
  - Показатели качества продуктов на выходе с установки
  - Другие

## 12. РЕШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ЭКОЛОГИИ

- Жидкие отходы (количество из учета работы установки 8760 ч/год).
- Твёрдые отходы (количество из учета работы установки 8760 ч/год).
- Выбросы в атмосферу (количество из учета работы установки 8760 ч/год).
- Стоки (количество из учета работы установки 8760 ч/год).

- Решение вопросов охраны труда и экологии.
- Методы утилизации образующихся отходов.

### 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛУГИ

- Объем работ по техническому сопровождению (услуги шеф-монтажа)
- Объем работ по обучению персонала, пусконаладке и пуску в эксплуатацию (проведение пробного пробега)

### 14. СОСТАВ БАЗОВОГО ПРОЕКТА

Предоставить состав базового проекта. Рекомендуемый объем базового проекта представлен в Приложении 4.

### 15. ПРОЧЕЕ

Предоставить сводную таблицу технико-коммерческих показателей ПРОЦЕССА – Приложение 5.

Главный инженер



Н.Н. Вахромов

Директор по капитальному строительству

А.С. Кесарев

Заместитель главного инженера по технологическим процессам

А.В. Пискунов

Главный технолог

Э.В. Дутлов

Главный энергетик

С.И. Егоров

Главный метролог

С.И. Кравец

Главный механик

Д.П. Кучин

Главный инженер службы директора по капитальному строительству

С.Н. Папкин

Главный инженер производства КГПН

А.В. Соболев

Начальник отдела оперативного планирования производства

А.Е. Алтуфьев

Начальник исследовательской лаборатории

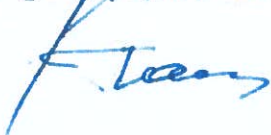
Д.В. Борисанов

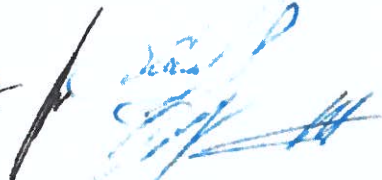
Зам. начальника экономического управления по планированию и мониторингу инвестиционных проектов

О.В. Приходько

  
"Побединков"

О.В. Приходько





- Решение вопросов охраны труда и экологии.
- Методы утилизации образующихся отходов.

### **13. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛУГИ**






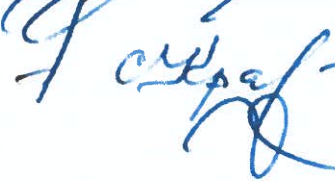
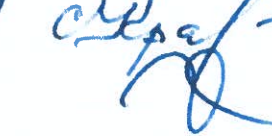


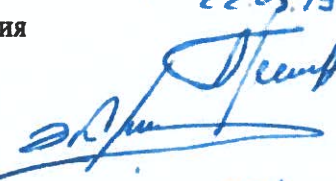


- Объем работ по техническому сопровождению (услуги шеф-монтажа)
- Объем работ по обучению персонала, пусконаладке и пуску в эксплуатацию (проведение пробного пробега)

### **14. СОСТАВ БАЗОВОГО ПРОЕКТА**

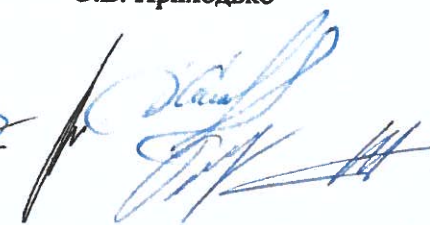
Предоставить состав базового проекта. Рекомендуемый объем базового проекта представлен в Приложении 4.

### **15. ПРОЧЕЕ**

Предоставить сводную таблицу технико-коммерческих показателей ПРОЦЕССА – Приложение 5.

Главный инженер		Н.Н. Вахромов
Директор по капитальному строительству		А.С. Кесарев
Заместитель главного инженера по технологическим процессам		А.В. Пискунов
Главный технолог		Э.В. Дутлов
Главный энергетик		С.Л. Егоров
Главный метролог		С.И. Кравец
Главный механик		Д.П. Кучин
Главный инженер службы директора по капитальному строительству		С.Н. Пашкин
Главный инженер производства КГПН	 22.05.19	А.В. Соболев
Начальник отдела оперативного планирования производства		А.Е. Алтуфьев
Начальник исследовательской лаборатории		Д.В. Борисанов
Зам. начальника экономического управления по планированию и мониторингу инвестиционных проектов		О.В. Приходько





**Требования ЗАКАЗЧИКА к свойствам продуктов ГОДТ.  
(подтверждается ЛИЦЕНЗИАРОМ).**

**Углеводородные газы**

Компонент/показатель	Сухой газ	СУГ	Метод определения
Углеводороды C <sub>2</sub> массовая доля, %		не более 2,5	ГОСТ 10679
Углеводороды C <sub>5</sub> + массовая доля, %	не более 0,5	Не более 20	ГОСТ 14920 ГОСТ 10679
Суммарно H <sub>2</sub> S и RSH массовая доля, %	не более 0,015		ГОСТ R 22985 или ГОСТ 11382 (H <sub>2</sub> S)

**Жидкие продукты ГОДТ**

Компонент/показатель	Нафта ГОДТ	ТС-1	Jet A-1	ДТ компонент ДТЗ	ДТ компонент ДТЛ
Методы испытаний в соответствии с актуальными стандартами	ГОСТ 32513	ГОСТ 10227	ГОСТ 32595	ГОСТ Р 55475	ГОСТ 32511
Цетановое число				не менее 43*	не менее 46*
Цетановый индекс				не менее 46**	не менее 46**
Температура вспышки в закрытом тигле, °C		не ниже 28	не ниже 38	не ниже 40	выше 55
Фракционный состав; температура начала кипения, °C	не ниже 35	не выше 150			
Фракционный состав; 10% перегоняется при температуре, °C		не выше 165	не выше 205		
Фракционный состав; 50% перегоняется при температуре, °C		не выше 195			
Фракционный состав; 90% перегоняется при температуре, °C		не выше 230	не выше 300		
Фракционный состав; 98% перегоняется при температуре, °C		не выше 250			
Фракционный состав; при температуре до 180°C перегоняется, % объема				не более 10	
Фракционный состав; при температуре 250°C перегоняется, % объема					менее 65
Фракционный состав; при температуре 350°C перегоняется, % объема					не менее 85



Компонент/показатель	Нафта ГОДТ	ТС-1	Jet A-1	ДТ компонент ДТЗ	ДТ компонент ДТЛ
Методы испытаний в соответствии с актуальными стандартами	ГОСТ 32513	ГОСТ 10227	ГОСТ 32595	ГОСТ Р 55475	ГОСТ 32511
Фракционный состав; 95% объема перегоняется при температуре, °С				не выше 360	не выше 360
Фракционный состав; температура конца кипения, °С	не выше 185				
Плотность при 15°С, кг/м <sup>3</sup>	725 -780		775-840	не более 870	не более 860***
Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup>		не менее 780			
Температура помутнения, °С				не выше -22	
Температура начала кристаллизации, °С		не выше -60			
Давление насыщенных паров, кПа	не более 80				
Массовая доля серы, мг/кг	не более 10			не более 10	не более 10
Массовая доля общей серы, %		не более 0,2	не более 0,25		
Кинематическая вязкость при 20°С, мм <sup>2</sup> /с		не более 8			
Кинематическая вязкость при «минус» 20°С, мм <sup>2</sup> /с			не более 8		
Кинематическая вязкость при «минус» 40°С, мм <sup>2</sup> /с		не более 8			
Кинематическая вязкость при 40°С, мм <sup>2</sup> /с				1,5 – 4,5	2,0 – 4,5
Коррозия медной пластинки (3 ч. При 50 °С), единицы по шкале	Класс 1			Класс 1	Класс 1
Коррозия медной пластинки (3 ч. При 100 °С)		Выдерживает			
Коррозия медной пластинки (2 ч. При 100 °С), единицы по шкале			Класс 1		
Концентрация фактических смол, мг на 100 см <sup>3</sup>	не более 5,0	не более 3	не более 7		
Углеводородный состав: Содержание ароматики, масс. %		не более 22			
Углеводородный состав: Содержание полиароматики, масс. %				не более 8.0	не более 8.0
Углеводородный состав: Объемная доля парафиновых углеводородов, %	не менее 50				
Углеводородный состав: Объемная доля олефиновых углеводородов, %	не более 18				

Компонент/показатель	Нафта ГОДТ	ТС-1	Jet A-1	ДТ компонент ДТЗ	ДТ компонент ДТЛ
Методы испытаний в соответствии с актуальными стандартами	ГОСТ 32513	ГОСТ 10227	ГОСТ 32595	ГОСТ Р 55475	ГОСТ 32511
Углеводородный состав: Объемная доля ароматических углеводородов, %	не более 35		не более 25		
Массовая доля меркаптановой серы, %, (ppm)	не более 0,0350 (350)	не более 0,003	не более 0,003		
Массовая доля сероводородной серы, %, (ppm)	не более 0,0005 (5)	отсутствует			
Высота некопящего пламени, мм		не менее 25	не менее 25		
Кислотность, мг КОН/100 см <sup>3</sup> топлива		не более 0,7	не более 0,1		
Йодное число, г йода на 100 г топлива		не более 2,5			
Термоокислительная стабильность в статических условиях при 150°C, концентрация осадка, мг на 100 см <sup>3</sup> топлива		не более 18			
Зольность, %		не более 0,003		не более 0,01	не более 0,01
Удельная электрическая проводимость, пСм/м без антистатической присадки при температуре 20°C		не более 10	не более 10		
Коксуемость 10%-ного остатка разгонки, % масс				не более 0,3	не более 0,3
Содержание воды, мг/кг		Отсутствует	Отсутствует	не более 200	не более 200
Общее загрязнение, мг/кг				не более 24	не более 24
Температура замерзания, °C			не выше минус 47		
Окислительная стабильность: общее количество осадка, г/м <sup>3</sup>				не более 25	не более 25
Низшая теплота сгорания, МДж/кг		не менее 43,1	не менее 42,8		
Термоокислительная стабильность при контрольной температуре испытания не ниже 260 °C в течение 2,5 ч: перепад давления на фильтре кПа (мм.рт.ст.) цвет отложений на трубке (при отсутствии нехарактерных отложений)		не более 3,3 (25) не более 3	не более 3,3 (25) не более 3		
Взаимодействие с водой: а) оценка поверхности раздела фаз, баллы б) оценка светопропускания			не более 1b		



Компонент/показатель	Нафта ГОДТ	ТС-1	Jet A-1	ДТ компонент ДТЗ	ДТ компонент ДТЛ
топлива микросепарометром: с антистатической присадкой			не менее 70		
без антистатической присадки			не менее 85		
Смазывающая способность, диаметр пятна износа, мм			не более 0,85		

**Примечание:**

\* При введении цетаноповышающей присадки (до 2000 ppm) цетановое число должно быть не менее 48 для ДТЗ, и не менее 51 для ДТЛ.

\*\* Значение указано для товарных сортов дизельного топлива после компаундирования (включая продукты проектируемого блока).

\*\*\* Возможна корректировка данных, после получения актуальной информации по материальному балансу.

**Примечание:** возможно уточнение исходных данных после окончания базового проектирования установки замедленного коксования (УЗК).

**Сырье установки гидроочистки нефти и легкого газойля коксования**

**Вариант 1**

Компонент	Расход, т/год	% масс.
Легкий газойль коксования УЗК	1 280 748	60,94
Нафта коксования УЗК	339 246	16,14
Легкий газойль ККФ	312 051	14,85
Дизельная фракция Висбрекинга	169 675	8,07
<b>ИТОГО:</b>	<b>2 101 720</b>	<b>100,00</b>

**Вариант 2**

Компонент	Расход, т/год	% масс.
Легкий газойль коксования УЗК	1 280 748	66,29
Нафта коксования УЗК	339 246	17,56
Легкий газойль ККФ	312 051	16,15
<b>ИТОГО:</b>	<b>1 932 045</b>	<b>100,00</b>

**Свойства компонентов сырья**

**Нафта коксования УЗК**

Показатель:	Метод	Ед.изм.	Значение
Плотность при 20°C	ASTM D 1298	кг/м <sup>3</sup>	709-725
Содержание:			
Общей серы	ASTM D 4294	% масс	0,48
Азот общий	ASTM D 4629	ppm	399
Групповой состав, содержание:			
Олефинов	ASTM D 1319/ D 5443	% об.	34,0-35,6
Диеновых углеводородов	ASTM D 1319/ D 5443	% масс	1,9-2,0
Ароматики	ASTM D 1319/ D 5443	% об.	8,1-9,76
Бензол	ASTM D 1319/ D 5443	% об.	0,68-1,02
Парафинов	ASTM D 1319/ D 5443	% об.	40,2-41,5
Нафтенов	ASTM D 1319/ D 5443	% об.	15,2-16,3
Бромное число	ASTM D 1159	г/100мл	80
ИОЧ	ASTM D 2699	пунктов	65,5-68,3
МОЧ	ASTM D 2700	пунктов	61,6-64,1
Содержание кремния		ppm масс.	не более 30
Содержание мышьяка		ppm масс.	не более 0,03
Фракционный состав:	ASTM D86		
НК		°C	39
5%		°C	56
10%		°C	66
30%		°C	81
50%		°C	96
70%		°C	112
95%		°C	137
99%		°C	144

### Легкий газойль коксования УЗК

Показатель:	Метод	Ед.изм.	Значение
Плотность при 20 °С	ISO 3675 / ASTM D4052	кг/м <sup>3</sup>	862-882
Содержание:			
Общей серы	ASTM D 4294	% масс	1,58-1,75
Азот общий	ASTM D 4629	% масс	Не более 2978
Содержание кремния		ppm масс.	Не более 9
Содержание мышьяка		ppm масс.	Не более 0,03
Содержание олефиновых углеводородов	ГОСТ Р 52714 ASTM D 5134		19,1-21,4
Содержание ароматики, общее:	IP-391 ГОСТ Р ЕН 12916	% масс	34,1-38,5
моно-			19,7 - 21,8
ди-			15,4 - 16,7
поли-			12,2 - 14,5
Бромное число	ASTM D 1159	г/100мл	31
Йодное число	ГОСТ 2070	г/100г топлива	43,2
Температура вспышки в закрытом тигле	ASTM D93	°С	61-69
Цетановый индекс	ASTM D613	Ед. пунктов	37,6-41,2
Температура застывания	ASTM D97	°С	-25/-27
Температура помутнения	ASTM D2500	°С	-23/-25
Фракционный состав:	ASTM D86		
НК		°С	175
5%		°С	188
10%		°С	198
30%		°С	237
50%		°С	274
70%		°С	316
95%		°С	351

### Легкий газойль ККФ

Показатель:	Метод	Ед.изм.	Значение
Плотность при 20°С	ASTM D 4052	кг/м <sup>3</sup>	952
Кинематическая вязкость при 40 °С	ISO 3104	сСт	3,231
Содержание:			
Общей серы	ASTM D 4294	% масс	1,91
Азот общий	ASTM D 4629	ppm масс.	900
Содержание никеля	UOP 391	ppm масс.	Менее 0,5
Содержание ванадия	UOP 391	ppm масс.	Менее 0,5
Содержание олефиновых углеводородов	ГОСТ Р 52714 ASTM D 5134		Определяется Лицензиаром
Содержание ароматики, общее:	IP-391  ГОСТ Р ЕН 12916	% масс	Предоставля- ется по запросу Лицензиара
моно-			
поли- , в т.ч.			
ди-			
Бромное число	ASTM D 1159	г/100мл	4,8
Йодное число	ГОСТ 2070	г/100г топлива	1,9
Коксуемость по Конрадсону	ГОСТ 32392	% масс	Менее 0,1
Температура вспышки в закрытом тигле	ASTM D93	°С	93
Цетановое число	ГОСТ 32508 ГОСТ Р 52709	Ед. пунктов	менее 21

Температура застывания	ГОСТ 20287	°C	-19
Температура помутнения	ГОСТ 5066	°C	-9
Фракционный состав:	ASTM D86		
НК		°C	203
10%		°C	239
30%		°C	264
50%		°C	282
90%		°C	334
КК		°C	360

#### Газойль Висбрекинга

Показатель:	Метод	Ед.изм.	Значение
Плотность при 20°C	ASTM D 4052	кг/м³	832
Кинематическая вязкость при 40 °C	ISO 3104	сСт	2,33
Содержание:			
Общей серы	ASTM D 4294	% масс	2,5
Азот общий	ASTM D 4629	ppm масс.	600
Содержание никеля	UOP 391	ppm масс.	Менее 0,5
Содержание ванадия	UOP 391	ppm масс.	Менее 0,5
Содержание мышьяка		ppm масс.	Определяется лицензиаром
Содержание ароматики, общее:	IP-391 ГОСТ Р ЕН 12916	% масс	19,52
моно-			17,13
ди-			2,39
поли-			2,39
Бромное число	ASTM D 1159	г/100мл	26,6
Иодное число	ГОСТ 2070	г/100г топлива	37,3
Кокс по Конрадсону	ГОСТ 32392	% масс	менее 0,1
Температура вспышки в закрытом тигле	ASTM D93	°C	79
Температура застывания	ГОСТ 20287	°C	-31
Температура помутнения	ГОСТ 5066	°C	-20
Цетановое число	ГОСТ 32508 ГОСТ Р 52709	пунктов	менее 35
Фракционный состав:	ASTM D86		
5%		°C	204
10%		°C	209
50%		°C	254
90%		°C	308
КК		°C	348

#### Свежий (подпиточный) водород

Показатель:	Ед.изм.	Значение
H2	% об	99,5
H2S	% об	-
NH3	% об	-
C1	% об	0,5
C2	% об	-
C3	% об	-
Средняя молярная масса	г/моль	2,1

\* Качество сырья может варьироваться в пределах 2х-кратного значения воспроизводимости метода испытаний, а также может быть уточнено в процессе выполнения фирмой «Chevron» базового проекта установки коксования.

## Таблицы для заполнения ЛИЦЕНЗИАРОМ.

Для условий начала и конца цикла работы катализатора

Материальный баланс (Сырье №1)										
	С выводом		С выводом		С выводом		С выводом		С выводом	
	Нафта + ДТЛ		Нафта + ТС-1 (Jet A-1) + ДТЛ		Нафта + ТС-1 (Jet A-1) + ДТЛ + ДТЗ		Нафта + ДТЛ + ДТЗ при возможности перераспределения отбора продуктовых потоков		Нафта + ДТЛ + ДТЗ с использованием процесса депарафинизации	
	т/сут	% масс	т/сут	% масс	т/сут	% масс	т/сут	% масс	т/сут	% масс
<b>Сырье, поступило</b>										
Свежий водородсодержащий газ (99,5%)										
Легкий газойль УЗК										
Нафта УЗК										
Легкий газойль ККФ										
Дизельная фракция Висбрекинга										
<b>ИТОГО:</b>		100,00								
<b>Получено</b>										
Газ сухой, очищенный										
H <sub>2</sub> S и NH <sub>3</sub> (в растворе МДЭА и кислой воде)										
СУГ										
Нафта										
Дизельная фракция зимняя										
Дизельная фракция летняя										
Компонент ТС-1										
Компонент Jet A-1										
Технологические потери										
<b>ИТОГО:</b>		100,00								



Материальный баланс (Сырье №2)										
	С выводом		С выводом		С выводом		С выводом		С выводом	
	Нафта + ДТЛ		Нафта + ТС-1 (Jet A-1) + ДТЛ		Нафта + ТС-1 (Jet A-1) + ДТЛ + ДТЗ		Нафта + ДТЛ + ДТЗ при возможности перераспределения отбора продуктовых потоков		Нафта + ДТЛ + ДТЗ с использованием процесса депарафинизации	
	т/сут	% масс	т/сут	% масс	т/сут	% масс	т/сут	% масс	т/сут	% масс
Сырье, поступило										
Свежий водородсодержащий газ (99,5%)										
Легкий газойль УЗК										
Нафта УЗК										
Легкий газойль ККФ										
ИТОГО:		100,00								
Получено										
Газ сухой, очищенный										
H <sub>2</sub> S и NH <sub>3</sub> (в растворе МДЭА и кислой воде)										
СУГ										
Нафта										
Дизельная фракция зимняя										
Дизельная фракция летняя										
Компонент ТС-1										
Компонент Jet A-1										
Технологические потери										
ИТОГО:		100,00								

Качество продуктов			
Параметр	Ед.изм.	Значение	Методы испытаний, используемые ЛИЦЕНЗИАРОМ
Газ сухой очищенный			
Плотность при 15 °С	г/см <sup>3</sup>		
Низшая теплота сгорания	ккал/кг		
Сумма H <sub>2</sub> S и RSH	% масс.		
Сумма C <sub>2</sub>	% масс.		
Сумма C <sub>3</sub>	% масс.		



Сумма C4	% масс.		
Сумма C5+	% масс.		
<b>Сжиженный углеводородный газ</b>			
Плотность при 20 °С	кг/м <sup>3</sup>		
Сумма C2	% масс.		
C3H8	% масс.		
C3H6	% масс.		
iC4H10	% масс.		
nC4H10	% масс.		
iC5H12	% масс.		
nC5H12	% масс.		
жидкий остаток	% масс.		
Сумма C5+	% масс.		
<b>Нафта</b>			
Плотность при 20 °С	кг/м <sup>3</sup>		
Давление насыщенных паров	кПа		
Содержание:			
Общей серы	мг/кг		
Меркаптановой серы	% масс.		
Азот общий	% масс.		
Групповой состав, содержание			
Олефинов	% об.		
Ароматики	% об.		
Парафинов	% об.		
Нафтенов	% об.		
ИОЧ	пунктов		
МОЧ	пунктов		
Концентрация фактических смол	мг на 100 см <sup>3</sup> бензина		
Коррозия медной пластинки	3 ч. при 50 °С		
Фракционный состав:			
НК	°С		
5%	°С		
10%	°С		
30%	°С		
50%	°С		
70%	°С		
95%	°С		
КК	°С		
<b>Гидроочищенная дизельная фракция (ДТЛ)</b>			
Плотность при 20 °С	кг/м <sup>3</sup>		
Цетановое число	пунктов		
Цетановый индекс	пунктов		
Температура помутнения	°С		
Кинематическая вязкость при 40°С	мм <sup>2</sup> /с		
Содержание:			
Общей серы	мг/кг		

Меркаптановой серы	% масс.		
Азот общий	% масс.		
Температура вспышки в закрытом тигле	°C		
Цетановое число (расчетное)	пунктов		
Температура застывания	°C		
Коррозия медной пластинки	3 ч. при 50 °C		
Ароматика, включая:			
моно-	% масс.		
ди-			
поли-			
Фракционный состав; при температуре до 180°C перегоняется	% объема		
Фракционный состав; при температуре 250°C перегоняется	% объема		
Фракционный состав; при температуре 350°C перегоняется	% объема		
Фракционный состав:			
НК	°C		
10%	°C		
30%	°C		
65%	°C		
85%	°C		
95%	°C		
КК	°C		
<b>Гидроочищенная дизельная фракция (ДТЗ)</b>			
Плотность при 20 °C	кг/м <sup>3</sup>		
Цетановое число	пунктов		
Цетановый индекс	пунктов		
Температура помутнения	°C		
Кинематическая вязкость при 40°C	мм <sup>2</sup> /с		
Содержание:			
Общей серы	мг/кг		
Меркаптановой серы	% масс.		
Азот общий	% масс.		
Температура вспышки в закрытом тигле	°C		
Цетановое число (расчетное)			
Температура застывания	°C		
Коррозия медной пластинки	3 ч. при 50 °C		
Ароматика, включая:			
моно-	% масс.		
ди-			
поли-			
Фракционный состав; при температуре до 180°C перегоняется	% объема		
Фракционный состав; при температуре 250°C перегоняется	% объема		
Фракционный состав; при температуре 350°C перегоняется	% объема		
Фракционный состав:			
НК	°C		
10%	°C		

30%	°C		
65%	°C		
85%	°C		
95%	°C		
КК	°C		
<b>Керосиновая фракция (ТС-1)</b>			
Плотность при 20°C	кг/м <sup>3</sup>		
Температура вспышки в закрытом тигле	°C		
Высота некоптящего пламени	мм		
Кислотность	мг КОН/100 см <sup>3</sup> топлива		
Йодное число	г йода на 100 г топлива		
Термоокислительная стабильность в статических условиях при 150°C, концентрация осадка	мг на 100 см <sup>3</sup> топлива		
Зольность	%		
Удельная электрическая проводимость, без антистатической присадки при температуре 20°C	пСм/м		
Температура начала кристаллизации	°C		
Массовая доля общей серы	%		
Кинематическая вязкость при 20°C	мм <sup>2</sup> /с		
Коррозия медной пластинки (3 ч. При 50 °C)	единицы по шкале		
Концентрация фактических смол	мг на 100 см <sup>3</sup> бензина		
Углеводородный состав: Содержание ароматики	масс. %		
Массовая доля меркаптановой серы	ppm		
Массовая доля сероводородной серы	ppm		
Фракционный состав:			
НК	°C		
10%	°C		
30%	°C		
65%	°C		
85%	°C		
95%	°C		
КК	°C		
<b>Керосиновая фракция (Jet A-1)</b>			
Плотность при 20°C	кг/м <sup>3</sup>		
Температура вспышки в закрытом тигле	°C		
Высота некоптящего пламени	мм		
Кислотность	мг КОН/100 см <sup>3</sup> топлива		
Йодное число	г йода на 100 г топлива		
Термоокислительная стабильность в статических условиях при 150°C, концентрация осадка	мг на 100 см <sup>3</sup> топлива		

Зольность	%		
Удельная электрическая проводимость, без антистатической присадки при температуре 20°C	пСм/м		
Температура начала кристаллизации	°C		
Массовая доля общей серы	%		
Кинематическая вязкость при 20°C	мм <sup>2</sup> /с		
Коррозия медной пластинки (3 ч. При 50 °C)	единицы по шкале		
Концентрация фактических смол	мг на 100 см <sup>3</sup> бензина		
Углеводородный состав: Содержание ароматики	масс. %		
Массовая доля меркаптановой серы	ppm		
Массовая доля сероводородной серы	ppm		
Фракционный состав:			
НК	°C		
10%	°C		
30%	°C		
65%	°C		
85%	°C		
95%	°C		
КК	°C		

Технологические параметры		
Параметр	Ед.изм.	Значение
Расход свежего смесового сырья на установку (загрузка установки):	кг/час	
Расход свежего водородсодержащего газа:	кг/час	
Расход циркулирующего водородсодержащего газа:	кг/час	
Расход промывочной воды:	кг/час	
<b>Печной подогреватель</b>		
Температура свежего сырья вход/выход (сырьевой змеевик печи)	°C	
Давление сырья вход/выход (сырьевой змеевик печи)	МПа (изб.)	
Расход топливного газа на печь	кг/час	
Давление топливного газа на печь	МПа (изб.)	
<b>Реактор(ы)</b>		
Температура вход/выход	°C	
1-й слой	°C	
2-й слой	°C	
n-й слой	°C	
Температура СВТСК	°C	
1-й слой	°C	
2-й слой	°C	
n-й слой	°C	
Давление вход/выход	МПа (изб.)	
Объемная скорость подачи сырья	ч-1	
<b>Отпарная колонна</b>		
Давление верха	МПа (изб.)	

Расход водяного пара на отпарку	кг/час	
Температура сырья	°С	
Отношение "орошение/сырье"	масс. %	
<b>Основные параметры блока аминовой очистки</b>		
Концентрация МДЭА	масс. %	
Давление в абсорбере высокого давления	МПа (изб.)	
Температура кислого газа в абсорбере высокого давления	°С	
Температура регенерированного амина в абсорбере высокого давления	°С	
Расход регенерированного амина в абсорбер высокого давления	кг/час	
Давление в абсорбере низкого давления	МПа (изб.)	
Температура кислого газа в абсорбере низкого давления	°С	
Температура регенерированного амина в абсорбере низкого давления	°С	
Расход регенерированного амина в абсорбер низкого давления	кг/час	
<b>Основные показатели блока стабилизации бензина</b>		
Давление верха колонны стабилизации	МПа (изб.)	
Температура верха/низа колонны стабилизации	°С	
Температура нестабильного бензина на входе в колонну	°С	
<b>Другие основные и важные параметры работы установки</b>		

Перечень оборудования*												
<b>Реакторы</b>												
Наименование	D, мм	H, мм	T раб. °C	T расч. °C	P раб., МПа (изб.)	P расч., МПа (изб.)	Толщина стенки, мм	Материальное исполнение	Вес аппарата, т	Вылет штуцеров, мм	Примечание	
<b>Колонны</b>												
Наименование	Назначение	D, мм	H, мм	T раб. °C	T расч. °C	P раб., МПа (изб.)	P расч., МПа (изб.)	Толщина стенки, мм	Материальное исполнение	Количество тарелок, тип	Примечание	
<b>Теплообменное/холодильное оборудование</b>												
Наименование	Назначение	Тепловая нагрузка, ккал	Поверхность т/о, м <sup>2</sup>	T раб. °C	T расч. °C	P раб., МПа (изб.)	P расч., МПа (изб.)	Материальное исполнение трубного пучка	Материальное исполнение корпуса	Тип (АВО, кожухотрубчатый и т.д.)	Примечание	
<b>Емкости</b>												
Наименование	D, мм	H, мм	T раб. °C	T расч. °C	P раб., МПа (изб.)	P расч., МПа (изб.)	Материальное исполнение	Горизонтальный/вертикальный	Примечание			





Потребление энергоресурсов*									
Потребление	Ед. изм.	нормальный режим работы				режим пуска			
		1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1. Нафта + компонент дизельного топлива летнего;									
2. Нафта + компонент товарного керосина ТС-1 (Jet A-1) + компонент товарного дизельного топлива летнего;									
3. Нафта + компонент товарного керосина ТС-1 (Jet A-1) + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего.									
4. Нафта + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего.									
5. Нафта + компонент товарного дизельного топлива летнего + компонент товарного дизельного топлива зимнего, с использованием процесса депарафинизации.									
Топливный газ	Гкал/тону сырь								
Электроэнергия	кВтч/тону сырь								
в т.ч. привод компрессора	кВтч/тону сырь								
Деминерализованная вода	м <sup>3</sup> /час								
Охлаждающая вода	м <sup>3</sup> /час								
Потребление из заводской сети, в т.ч.:	Гкал/час								
пар низкого давления	Гкал/час								
пар среднего давления	Гкал/час								
Собственное производство, в т.ч.:	Гкал/час								
пар низкого давления (указать температуру и давление)	Гкал/час								
пар среднего давления (указать температуру и давление)	Гкал/час								
пар высокого давления (указать температуру и давление)	Гкал/час								
Сброс в заводскую сеть, в т.ч.:	Гкал/час								
пар низкого давления (указать температуру и давление)	Гкал/час								
пар среднего давления (указать температуру и давление)	Гкал/час								

\* Потребление энергоресурсов указывается отдельно для двух вариантов сырья ГОДТ

Для расчета принять следующие условия:

1. Температура воздуха на входе для воздушных холодильников плюс 30 °С
2. Температура охлаждающей воды: прямая - 27 °С, обратная - не более 42 °С

Потребление реагентов		
Реагенты*	тонн/год	Примечания

Примечание \*

- Указать реагенты, применяемые в предлагаемой технологии, их назначение и потребность.

- Потребление реагентов указывается отдельно для двух вариантов сырья ГОДТ

Непрерывные выбросы			
		Заполняет разработчик базового проекта	Примечание
Дымовой газ из дымовой трубы			
	кг/час	т/год	
CO <sub>2</sub>			
NO <sub>x</sub>			
CO			
SO <sub>x</sub>			
N <sub>2</sub>			
Сажа			
Углеводороды			
H <sub>2</sub> O			
Температура дымовых газов, °C			
Прочее			

Примечание:

- Выбросы указываются отдельно для двух вариантов сырья ГОДТ

Непрерывные стоки*		
Заполняет разработчик базового проекта		Примечание
Сток 1		
Расход, кг/час		
Состав стоков		
Сток 2		
Расход, кг/час		
Состав стоков		
Сток n		
Расход, кг/час		
Состав стоков		

**Рекомендуемый объем базового проекта**

**1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

- 1.1. Исходные данные для проектирования
- 1.2. Характеристика сырья и вспомогательных материалов
- 1.3. Характеристика выпускаемой продукции
- 1.4. Производительность установки
- 1.5. Условия на границе установки
- 1.6. Особые требования для процесса, оборудования, трубопроводов и КИП

**2. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА**

- 2.1. Рабочие параметры и нормы технологического режима
- 2.2. Описание процесса
- 2.3. Химизм, физико-химические основы технологических процессов, в том числе по переработке отходов производства

**3. МАТЕРИАЛЬНЫЙ И ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС**

- 3.1. Физические свойства сырья и продуктов
- 3.2. Материальный баланс. Товарный материальный баланс
- 3.3. Тепловой баланс в начале цикла и в конце цикла
- 3.4. Энтальпийные кривые

**4. БАЛАНС ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ**

- 4.1. Сводные таблицы потребления вспомогательных средств: топливо, пар, электроэнергия, котловая вода, охлаждающая вода.
- 4.2. Таблицы ожидаемых потребителей электроэнергии, охлаждающей воды, топлива, пара и т.д.

**5. КАТАЛИЗАТОРЫ И РЕАГЕНТЫ**

- 5.1. Спецификации на катализаторы и реагенты
- 5.2. Наименование катализаторов, диаграммы загрузки, количество катализаторов для первоначальной загрузки
- 5.3. Требуемое количество реагентов для первоначального пуска и на один год нормальной эксплуатации
- 5.4. Рекомендуемые дополнительные количества к тем реагентам, которые определены для первоначального пуска
- 5.5. Листы безопасности материалов (MSDS)
- 5.6. Общие рекомендации по обращению, хранению и загрузке катализаторов

**6. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА**

- 6.1. Количества, состав и коррозионные свойства для каждого побочного продукта или технологического выброса, загрязняющего окружающую среду
- 6.2. Детальные спецификации необходимых средств, предотвращающих загрязнение
- 6.3. Все дренажные системы, кроме системы ливневой канализации
- 6.4. Рекомендации по охране окружающей среды и по утилизации отходов - жидких, газообразных, твердых

**7. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ПОТОКОВ**

Схемы будут включать как минимум:

- все позиционное технологическое оборудование;
- материальный баланс с углеводородно - групповым составом потоков;
- рабочие температуры и давления;



- расходы и характеристики потоков (физические и/или химические данные включаются);
- основные контуры регулирования;
- типы насосов и компрессоров.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

### **9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ПОЗИЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОМПЛЕКТНЫХ УСТАНОВОК**

Эти спецификации включают все технологические данные, требуемые для подготовки детальных заказных спецификаций

#### **9.1. Колонны**

Технологический эскиз, показывающий основные размеры.

Расположение и размеры технологических штуцеров. Расположение штуцеров для КИП также указывается на эскизе (уровни жидкости – нормальный, минимальный, максимальный, предельные)

Расчетные и рабочие условия (температура, давление), материалы и рекомендуемая прибавка на коррозию, требования по изоляции, требования по высоте установки аппарата.

Специальные требования по технологическим причинам

#### **9.2. Тарелки**

Нагрузка по пару и жидкости, характеристики потоков и рабочие условия

Рекомендуемый максимальный коэффициент захлебывания

Специальные технологические требования (минимальный КПД, рабочий диапазон, перепад давления, переток жидкости в сливном стакане и т.д.)

#### **9.3. Реакторы и емкости**

Эскиз, показывающий общее устройство; основные размеры, требуемые процессом; внутренние устройства (антизавихрители, распределители, каплеотбойники и т.д.)

Положение и размеры технологических штуцеров

Положение штуцеров КИП, раскладка многозонных термопар.

Рабочие и расчетные условия (температура, давление), рекомендуемые материалы и прибавки на коррозию, обогрев и изоляция и специфические требования, включая условия, необходимые для специальных операций.

#### **9.4. Печи**

Указывается тип печи, расположение змеевиков, схемы расположения горелок, размер труб, тепловые потоки, технологические свойства потоков. Предоставляется Лист данных по API, в котором приводятся стандартные механические спецификации для радиантных змеевиков.

#### **9.5. Теплообменники и воздушные холодильники**

Спецификации включают все данные, требуемые для расчета коэффициента теплопередачи и выбора геометрических размеров. Следующие данные будут специфицированы:

- расходы рабочие и расчетные;
- составы и характеристики потоков (термические свойства, плотность, вязкость и т.д.);
- расчетные и рабочие условия (температура и давление);
- тепловая нагрузка, минимальный коэффициент загрязнения;
- допустимый перепад давления;
- рекомендуемые материалы и прибавки на коррозию для основных частей (корпус, трубы);
- основные требования (толщина стенок труб, рекомендуемый зазор между трубами, система против замораживания, система промывки от солей для АВО, система регулирования и т.д.);
- энтальпийные диаграммы (в случае фазового перехода);
- размеры штуцеров.

#### **9.6. Насосы и компрессоры**

Спецификации будут содержать:

- рабочие условия — давление, температура, расход, напор;



- состав и основные характеристики среды;
- рекомендуемый тип машин и двигателя;
- особые технологические требования;
- конструкционные материалы;
- требования к КИП;
- ожидаемую мощность и КПД.

#### 9.7. Емкости хранения

Объем емкости и ее тип (обогрев, изоляция, азотная подушка и др.).

Условия хранения

Рекомендуемые материалы и прибавки на коррозию

#### 9.8. Разное (если необходимо)

Электрические печи

Холодильная установка

Эжекторы и инжекторы

Смесители

Технологические фильтры

Другие

Спецификации будут содержать все технологические данные, которые требуются поставщику для механического проектирования

### 10. МАТЕРИАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Отчёт по выбору материалов.

Материалы и припуски на коррозию для оборудования и трубопроводов.

Меры по борьбе со всеми механизмами коррозии и предложения по выбору материалов.

### 11. ПЕРЕЧЕНЬ ТРУБОПРОВОДОВ

Полный перечень технологических и вспомогательных трубопроводов, показанных на технологических схемах, будет включать:

- общие положения;
- систему нумерации трубопроводов;
- классы трубопроводов (назначение по среде, материальное исполнение, прибавка на коррозию)
- номер трубопровода;
- размер трубопровода;
- точки присоединения;
- природу продукта;
- рабочие и расчетные условия;
- обогрев;
- химическую, механическую и термическую обработку перед пуском установки и т.д.

### 12. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ КИП И РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ

12.1. Эти спецификации содержат все технологические данные для проектирования КИП и регулирующих клапанов с учетом непостоянных операций (остановку, пониженную производительность, пуск) и включают:

- контуры регулирования;
- контуры безопасности;
- регулирующие клапаны;
- отсечные клапаны и требования к классам герметичности;
- приборы расхода, уровня, давления, температуры, аналитические приборы;
- дроссельные шайбы;
- средства аварийной сигнализации и блокировок;
- поточные анализаторы;
- местные приборы (термометры, манометры, уровнемерные стекла, уровнемерные

колонки с электрообогревом и т.д.);

- другие средства измерения и системы.

### **13. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

13.1. Перечень основных и резервных электроприёмников.

13.2. Расчёт нагрузок, расходные показатели.

### **14. СРЕДСТВА БЕЗОПАСНОСТИ. ФАКЕЛ И ФАКЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

14.1. Перечень сигнализации и блокировок.

14.2. Требования к системе противоаварийной защите (ПАЗ).

14.3. Таблица причинно-следственных связей. Описание блокировок.

14.4. Технологические спецификации для предохранительных клапанов.

14.5. Таблица сбросов в факельную систему.

14.6. Характеристики сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции с точки зрения техники безопасности, промсанитарии и охраны труда.

### **15. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ**

15.1. ТУ на условные обозначения

15.2. Технологические схемы

Эти чертежи будут снабжены детальными данными, требуемыми для проектирования. Они будут включать, как минимум, следующее:

- все позиционное оборудование, включая резервное.
- технологические основные и вспомогательные трубопроводы и их размеры, с указанием номера линии, спецификации, среды, требования по обогреву и изоляции, рекомендуемые материалы.
- технологические требования для компоновки и по высотному расположению оборудования, трубопроводов и любые другие требования по размещению, связанные с процессом
- арматура и фитинги технологических и связанных с ними вспомогательных трубопроводов, места установки и положение реверсивных заглушек при режиме нормальной работы;
- уклоны трубопроводов, точки изменения классов трубопроводов;
- перечень сигнализаций и блокировок с указанием уставок;
- контуры блокировок и причинно-следственные диаграммы;
- КИП необходимый для контроля и регулирования технологического процесса, а также все контуры управления, необходимые для измерения и автоматического управления процессом соответственно;
- приборы КИП, регулирующие и отсекающие клапана, предохранительные устройства должны быть пронумерованы, а также иметь соответствующий шифр;
- положение регулирующих и отсекающих клапанов при отказе (безопасное положение).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Оборудование для производства вспомогательных средств (например, производство пара), встроенное в технологические установки, будет рассматриваться как технологические системы

15.3. Схемы пара и конденсата.

Сводные документы, отражающие все паровые и конденсатные потоки, требуемые для пуска, нормальной эксплуатации, плановой и аварийной остановок.

15.4. Технологические схемы вспомогательных средств.

Предварительные схемы, отражающие основные принципы управления вспомогательными системами.

### **16. ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И СООРУЖЕНИЙ**

Предварительный чертеж размещения оборудования и сооружений. Рекомендации по прокладке наиболее важных технологических линий.

## 17. ЗДАНИЯ

Конструкционные материалы в случае специфических технологических требований

Перечень мероприятий по укреплению существующих строительных конструкций и приведение их в соответствие с сейсмичностью

## 18. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Принципы и параметры технологического процесса.
- Принципы управления технологическим процессом.
- Первоначальный и нормальный пуск (пуск после кратковременных остановов, пуск из холодного состояния, пуск после аварийных ситуаций).
- Нормальная эксплуатация.
- Нормальный останов (кратковременные остановки, горячий простой и перевод установки на циркуляцию).
- Процедуры аварийного останова (пожар, отключение электричества, отключение подачи охлаждающей воды, прекращение подачи воздуха КИП и т.д.).
- Специальные процедуры:
  - обращение с катализаторами и химреагентами;
  - по охране труда, технике безопасности и защите окружающей среды в ходе эксплуатации.
- Рекомендации по обеспечению безопасности.
- Основные опасности производства, обусловленные: особенностями технологического процесса или выполнения отдельных производственных операций, особенностями используемого оборудования и условиями его эксплуатации, нарушениями правил безопасности персоналом;
- Данные по характеристике токсичных свойств сырья, полупродуктов, продуктов и отходов производства. Рекомендации по индивидуальным средствам защиты персонала;
- Аналитические испытания, рекомендованные Лицензиаром;
- точки отбора проб и безопасный отбор проб;
- частота проведения испытаний, а также лабораторные методы.

## 19. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

- исходные данные для проектирования, проектная мощность и состав оборудования.
- показатели, характеризующие удельные величины топливно-энергетических ресурсов по проекту;
- требования к выбору технологических решений, архитектурных решений, функционально-техническим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность объекта в т.ч. обеспечивающих теплозащиту зданий и сооружений, решениям по отоплению и вентиляции, к изоляции оборудования и трубопроводов для обеспечения энергетической эффективности проекта;
- обоснование выбора принятых технических решений проекта (на основе сравнительного анализа энергоёмкости относительно альтернативных технических решений) и описание принятых решений по энергосбережению в т.ч.: технологическим решениям, решениям по использованию вторичных энергоресурсов, по применению энергоэффективного и энергосберегающего оборудования и материалов и т.п.;
- обоснование выбора архитектурных и конструктивных решений, обеспечивающих необходимую тепловую защиту зданий и сооружений;
- требования и степень обеспечения техническим либо коммерческим учетом энергетических ресурсов, используемых на проектируемом объекте;
- перечень требований энергетической эффективности, которым должен соответствовать проектируемый объект при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации;
- перечень нормативных документов.

**Сводная таблица технико-коммерческих показателей  
(заполняется Лицензиаром)**

№	Технико-коммерческие показатели	Сырье Вариант 1	Сырье Вариант 2
1.	Производительность установки по сырью, т/ч		
2.	Диапазон устойчивой работы, %		
3.	Межремонтный пробег, годы		
4.	Опыт работы с российскими проектными организациями и заводами по изготовлению оборудования для ГОДТ		
5.	Свежий (подпиточный) водород: - расход свежего водорода, $\text{нм}^3/\text{ч}$ - концентрация свежего водорода, % об.		
6.	Циркуляционный ВСГ: - расход циркуляционного ВСГ, $\text{нм}^3/\text{ч}$ - концентрация водорода в циркуляционном ВСГ, % об - содержание $\text{H}_2\text{S}$ в циркуляционном ВСГ, % об.		
7.	Характеристика процесса: <u>Давление</u> - рабочее давление на входе, МПа (изб.), - макс. перепад давления, МПа (изб.), <u>Температура</u> - температура вход/выход, °C - температура СВТСК, °C <u>Общая конверсия, % масс(фр. до 370 °C)</u>		
8.	Реактор: - внутренний диаметр, мм - длина, мм - вес, т Если реакторов больше, чем 1, укажите их расположение в технологической схеме.		
9.	Катализаторы: - объем слоя катализатора, $\text{м}^3$ - способ загрузки катализатора - число слоев катализатора - используемый тип катализатора - объемная скорость подачи сырья, ч-1 - химическое потребление водорода, $\text{нм}^3/\text{м}^3$ - межрегенерационный пробег, годы - срок службы катализатора, годы - объем вспомогательного материала, $\text{м}^3$		
10.	Содержание примесей в продуктах: <u>Сухой газ</u> - углеводороды $\text{C}_5^+$ , массовая доля, % - сера, ррт масс. <u>Гидроочищенная нефтя</u> - плотность при 20 °C, $\text{кг}/\text{м}^3$ - сера, ррт масс. - начало кипения, °C - конец кипения, °C <u>Гидроочищенная дизельная фракция</u> - сера, ррт масс. - содержание ароматических углеводородов, % масс - содержание ПЦА, % масс - цетановый индекс - температура помутнения, °C		
11.	Потребление/производство и характеристика энергоносителей: - электроэнергия, кВт - оборотная вода, $\text{м}^3/\text{ч}$		

№	Технико-коммерческие показатели	Сырье Вариант 1	Сырье Вариант 2
	$t_{\text{нр}}/t_{\text{обр}}, ^\circ\text{C}$ - пар НД, кг/ч P, МПа (изб.) - пар СД, т/ч P, МПа (изб.) - пар ВД, т/ч P, МПа (изб.) - топливо, Гкал/ч - тепловая энергия в горячей воде, кг/ч P, МПа (изб.) - деминерализованная вода, кг/ч + параметры - производство пара НД, кг/ч + параметры - производство пара СД, кг/ч + параметры - производство пара ВД, кг/ч + параметры		
12.	Гарантированные показатели: - производительность, т/ч Выходы: - гидроочищенная нефтя, % масс. - гидроочищенная дизельная фракция, % масс. Показатели качества: - содержание серы в дизельной фракции/нафте, % масс. - плотность компонента ДТЛ, кг/м <sup>3</sup> - цетановое число компонента ДТЗ, пп - цетановое число компонента ДТЛ, пп - температура помутнения ДТЗ, $^\circ\text{C}$		
13.	Площадь необходимая для строительства, м <sup>2</sup>		
14.	Объем инвестиций, млн. дол. США		
15.	Стоимость БП, млн. дол. США		
16.	Стоимость лицензии, млн. дол. США		
17.	Ответственность по гарантиям, % стоимости лицензии		
18.	Срок подготовки БП, мес.		
19.	Общее число работающих установок, которые построены по разработанным базовым проектам - в мире - в т.ч. в РФ		
20.	Кол-во установок по разработанным базовым проектам, введенных в эксплуатацию за последние 15 лет - в мире - в т.ч. в РФ		
21.	Кол-во установок по разработанным базовым проектам, на стадии строительно-монтажных работ - в мире - в т.ч. в РФ		

— Лобаскина —

— Огородников И.Е. —