ООО «НТЦ «Ахмадуллины»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

Р.М. Ахмадуллин

«None» None None года

Исходные данные для проектирования

блока демеркаптанизации СУГ установки замедленного коксования Комплекса глубокой переработки нефти

(базовый проект)

198-22-001.001.009-ИД

В настоящем документе содержится конфиденциальная информация относительно технологии «Демерус», включая эксплуатационные условия и технологические возможности, которые не могут быть раскрыты неуполномоченным лицам. Представленные материалы являются собственностью Лицензиара. Получая настоящую информацию, вы соглашаетесь не использовать ее ни для каких других целей, кроме тех, которые согласованы с Лицензиаром в письменной форме, не воспроизводить этот документ полностью или частично и не раскрывать его содержимое третьим лицам без письменного разрешения Лицензиара.

Казань 2024

# 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ разработан на основании договора № 13-2/22 от 10.10.2022 г. в соответствии с Техническим Заданием на разработку Базового проекта очистки сжиженных углеводородных газов от меркаптанов АО «Инженерно-промышленная нефтехимическая компания» для ПАО «Славнефть-ЯНОС».Блок щелочной очистки СУГ предназначен для удаления меркаптанов и остаточного сероводорода из СУГ и рассчитан на переработку по номинальной производительности 16210,0 кг/ч СУГ.

В состав блока щелочной очистки «ДЕМЕРУС» входят:

– узел очистки СУГ от меркаптановой серы и остаточного сероводорода водным раствором гидроксида натрия;

– окислительно-каталитическая регенерация щелочного раствора;

– реагентное хозяйство (емкость хранения и приготовления щелочного раствора V-305).

Разработчик Базового проекта блока щелочной очистки СУГ «ДЕМЕРУС» с регенерацией отработанного раствора щелочи – ООО «НТЦ «Ахмадуллины».

Режим работы блока щелочной очистки СУГ «ДЕМЕРУС» с регенерацией отработанного раствора щелочи – круглосуточный, круглогодичный 8760 часов в год. Расчетный период непрерывной эксплуатации установки между остановками на капитальный ремонт – 48 месяцев. Срок службы оборудования не менее 20 лет. Срок службы катализатора не менее 8 лет. При расчете и подборе оборудования, согласно Технического задания на проектирование, был принят диапазон устойчивой производительности 60÷110% от расчетного расхода.

# 2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИИ «ДЕМЕРУС»

# 3 ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ, ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ И ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА ПРОЦЕССА

# 4 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО СЫРЬЯ, ПРОДУКТОВ, ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

# 5 ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТХОДОВ И ОТРАБОТАННОГО ВОЗДУХА

# 6 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА

Принципиальная технологическая схема демеркаптанизации СУГ приведена на рис. 6.1

Исходное сырье с содержанием сероводорода до None % мас.; диоксида углерода до None % мас., карбонилсульфида по сере до None % мас., метилмеркаптана по сере до None % мас., этилмеркаптана по сере до None % мас. и пропилмеркаптана по сере до None % мас. подается в куб насадочного экстрактора None. Расход СУГ в экстрактор составляет до None кг/ч, температура 40ºС с давлением 21,0 кгс/см2 (изб.). В среднюю часть экстрактора С-301 поверх насадок подается регенерированный водный раствор щелочи с температурой 30÷45°С из куба отстойника дисульфидов V-303. В процессе взаимодействия СУГ со стекающим вниз щелочным раствором происходит хемосорбция содержащихся в нем меркаптанов по реакции 1, щелочной гидролиз карбонилсульфида на 40÷60% по реакции 2, а также хемосорбция сероводорода и диоксида углерода по реакциям 3-4:

RSH + NaOH = RSNa + H2O

COS + H2O → CO2 + H2S

H2S + 2NaOH → Na2S + 2H2O

CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

Очищенное щелочью от меркаптановых соединений сырье проходит далее вверх через отстойную зону экстрактора None, снабженную металлическим каплеотбойником.

# 7 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА «ДЕМЕРУС»

Таблица 7.1 – Условия проведения процесса «ДЕМЕРУС»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадии, узлы, аппараты | Наименование показателей режима и условий работы аппаратов | Единицы измерения | Номинальные значения показателей | Допустимые пределы колебаний режима |
| Колонна экстракции С-301 | Давление в кубе (изб.) | кгс/см2 (изб.) | 21 | 19,0÷21,0 |
| Температура | °С | 30,0÷45,0 | не выше 45,0 |
| Расход СУГ | м3/ч | 31.8 | 15,1÷35,0 |
| Расход раствора NaOH | м3/ч | 3 | 2,0÷4,0 |
| Концентрация NaOH: | % масс. | 10,0÷20,0 | 10,0÷20,0 |
| [SRSH] до очистки | % масс. | 0.274 | не более 0,3 |
| [SRSH] после очистки | % масс. | ≤0,0005 | не более 0,0005 |
| [SН2S] до очистки | % масс. | ≤0,0025 | не более 0,0025 |
| [SН2S] после очистки | % масс. | отс. | отс. |
| Регенератор щелочи R-301 | Давление в кубе | кгс/см2 (изб.) | 3,0÷6,0 | не менее 3,0 |
| Давление верха | кгс/см2 (изб.) | 2,35÷4,35 | не менее 1,35 |
| Температура | 0С | 55 | 50,0÷60,0 |
| Расход щелочи | м3/ч | 3 | 2,0÷4,0 |
| Расход воздуха | нм3/ч | 150 | 10÷200 |
| [SRSNa] до регенерации | % масс. | 1.3 | не более 2,0 |
| [SRSNa] после регенерации | % масс. | 0.13 | не более 0,4 |

Продолжение таблицы 7.1 – Условия проведения процесса «ДЕМЕРУС»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадии, узлы, аппараты | Наименование показателей режима и условий работы аппаратов | Единицы измерения | Номинальные значения показателей | Допустимые пределы колебаний режима |
| Отстойник СУГ V-301 | Давление | кгс/см2 (изб.) | 20 | 18,0÷20,0 |
| Температура | 0С | 30,0÷45,0 | не выше 45,0 |
| Сепаратор V-302 | Давление | кгс/см2 (изб.) | 0,0÷1,0 | 0,0÷1,0 |
| Температура | 0С | 55 | 50,0÷60,0 |
| Отстойник дисульфидов V-303А | Расход щелочного раствора | м3/ч | 3 | 2,0÷4,0 |
| Расход нафты | м3/ч | 0.3 | 0,2÷0,8 |
| Давление, (изб.) | кгс/см2 (изб.) | 12 | 11,0÷13,0 |
| Температура | 0С | 30,0÷45,0 | не выше 45,0 |
| Отстойник дисульфидов V-303В | Расход щелочного раствора | м3/ч | 3 | 2,0÷4,0 |
| Расход нафты | м3/ч | 0.3 | 0,2÷0,8 |
| Давление, (изб.) | кгс/см2 (изб.) | 24 | 23,0÷25,0 |
| Температура | 0С | 30,0÷45,0 | не выше 45,0 |
| Емкость декарбонизации воздуха V-304 | Давление, (изб.) | кгс/см2 (изб.) | 4,0÷6,0 | не менее 4,0 |
| Температура | 0С | 25 | 10,0÷40,0 |
| Расход воздуха | нм3/ч | 150 | 50÷200 |
| ССО2 до абсорбции | % масс. | 0.046 | 0.046 |
| ССО2 после абсорбции | % масс. | отс. | не более 0,01 |
| Емкость хранения и приготовления щелочного раствора V-305 | Давление | кгс/см2 (изб.) | 2 | 1,5÷2,5 |

Продолжение таблицы 7.1 – Условия проведения процесса «ДЕМЕРУС»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стадии, узлы, аппараты | Наименование показателей режима и условий работы аппаратов | Единицы измерения | Номинальные значения показателей | Допустимые пределы колебаний режима |
| Температура | 0С | 20 | 10,0÷70,0 |
| Водный р-р NaОН | м3 | 0÷40,0 | 0÷40,0 |
| Концентрация NaОН | % масс. | 10,0÷20,0 | 0,0÷46,0 |
| Подогреватель насыщенного раствора щелочи Е-301 | Давление (изб.) | кгс/см2 (изб.) | 4,0÷6,0 | не выше 6,0 |
| Температура на входе | 0С | 30,0÷45,0 | не выше 45,0 |
| Температура на выходе | 0С | 55 | 50,0÷60,0 |
| Водный раствор NaОН | м3/ч | 3 | 2,0÷4,0 |
| Холодильник регенерированного раствора щелочи ЕW-301 | Давление (изб.) | кгс/см2 (изб.) | 12 | 11,0÷13,0 |
| Температура на входе | 0С | 55 | 50,0÷60,0 |
| Температура на выходе | 0С | 30,0÷45,0 | не выше 45,0 |
| Водный раствор NaОН и нафты с дисульфидами | м3/ч | 3.3 | 2,2÷4,8 |

# 8 НОРМЫ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 8.1 – Нормы расхода химреагентов и катализаторов при демеркаптанизации СУГ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стадии, узлы, аппараты | Наименование, рабочие формы материалов | Един. измерения | Нормы расхода |
| Блок демеркаптанизации СУГ | Катализатор КСМ-Х (единовременная загрузка в R-301) | м3 | 10.2 |
| Катализатор КСМ-Х (единовременная загрузка в V-303А/В) | м3 | 2.0 |
| Бензиновая фракция | м3/ч | 0.3 |
| Расход 46%-ого водного раствора NaOH | кг/ч | 3.7 |

Таблица 8.2 – Эксплуатационные расходы энергоресурсов при демеркаптанизации СУГ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стадии, узлы, аппараты | Наименование, рабочие формы материалов | Един. измерения | Нормы расхода |
| Блок демеркаптанизации СУГ | Воздух технический | нм3/ч | 150 |
| Инертный газ (азот) | нм3/ч | \* |
| Электроэнергия | кВт/ч | 5,3\*\* |
| Оборотная вода для ЕW-301 | м3/ч | 6.2 |
| Расход водяного пара | кг/ч | 140,1\*\*\* |
| Воздух КИП | нм3/ч | \*\*\*\* |

# 9 МАТЕРИАЛЬНЫЙ И ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ТЕХНОЛОГИИ «ДЕМЕРУС»

9.1 Исходные данные для расчета материального баланса

1. Число часов работы в году: None

2. Содержание сернистых соединений в СУГ до очистки:

- сероводород None, % масс.

- метилмеркаптан по сере None, % масс.

- этилмеркаптан по сере None, % масс.

- пропилмеркаптан по сере None, % масс.

- карбонилсульфид по сере None, % масс.

- сероуглерод None, % масс.

- общая меркаптановая сера None, % масс.

3. Содержание сернистых соединений в СУГ после очистки:

- сероводород None, % масс.

- метилмеркаптан None, % масс.

- этилмеркаптан None, % масс.

- пропилмеркаптан по сере None, % масс.

- карбонилсульфид по сере None, % масс.

- сероуглерод по сере None, % масс.

- общее содержание меркаптановой серы, не более None

- содержание диметилдисульфида по сере None

- содержание диэтилдисульфида по сере None

- содержание общей серы (не более) None

4. Диапазон устойчивой работы установки None%÷None%

Расчет материального баланса произведен из условий работы установки по сырью, равного None или None кг/ч.

9.2 Расчетный материальный баланс технологии «ДЕМЕРУС»

Результаты расчета материального баланса технологии «ДЕМЕРУС» представлены в табл. None, схема материальных потоков блока очистки СУГ по технологии «ДЕМЕРУС» - на рис. None.

Расчет частоты замены 5% раствора щелочи в емкости None

Взаимодействие щелочи с углекислым газом протекает по следующей реакции:

NaOH + CO2 → NaHCO3;

Расход воздуха – None нм3/ч, содержание None – None % (None кг/ч).

Количество NaOH для полного превращения None:

None (кг/ч) ⸱ None (г/моль) / None (г/моль) = None (кг/ч),

где None – молярная масса None, None – молярная масса None.

Принимаем, что в реакцию вступит 4% NaOH из 5%:

None (кг/ч) ⸱ 5% / 4% = None (кг/ч)

Следовательно, необходимый расход NaOH – None кг/ч. Расход 5% раствора NaOH равен:

None / None = None кг/ч ⸱ None = None кг/год

Объем емкости None – None, степень заполнения – None. Следовательно, емкость None вмещает:

None ⸱ None = None м3 (None кг раствора NaOH).

Частота замены раствора для обеспечения необходимого расхода NaOH:

None / None ⁓ None раз в год.

9.3 Тепловой баланс стадии экстракции меркаптанов в None

Тепловой эффект взаимодействия этилмеркаптана со щелочью составляет None кДж/моль [14]. Для расчетов примем тепловой эффект взаимодействия метилмеркаптана со щелочью равным тепловому эффекту взаимодействия этилмеркаптана со щелочью.

Общее число молей меркаптанов, вступивших в реакцию со щелочью, составляет None моль/час:

None кг/ч ⸱ (None/None) (кг/моль) = None (моль/час)

1. Тепловой эффект реакции взаимодействия меркаптанов со щелочью равен:

Q1 = None ⸱ None = None кДж/час

Теплота реакции взаимодействия сероводорода со щелочью составляет – None кДж/моль. Общее число молей сероводорода, вступивших в реакцию со щелочью, составляет: None моль/час (None кг/ч⸱(None/None)(кг/моль) = None).

Q2 = None ⸱ None = None кДж/час

3. Количество теплоты, приходящее с СУГ:

Q3 = None ⸱ None = None кДж/час

где: None – уд. теплоемкость СУГ, кДж/кг °С;

4. Количество теплоты, приходящее со щелочным раствором:

Q4 = None ⸱ None = None кДж/час

где: None – уд. теплоемкость 10%-ного раствора щелочи, кДж/кг °С.

5. Теплопотери в колонне None Q5 принимаем по нормируемой плотности теплового потока qL в соответствии СП на тепловую изоляцию:

qL= None Вт/м;

Q5= None Вт/м ⸱ None м = None Вт = None кДж/ч

6. Количество теплоты, уносимое с очищенным СУГ:

Q6 = None ⸱ tвых ⸱ None = None ⸱ tвых

7. Количество теплоты, уносимое с насыщенным меркаптидами щелочным раствором:

Q7 = None ⸱ tвых ⸱ None = None ⸱ tвых

Решая уравнение Q1 + Q2 + Q3 + Q4 - Q5 = Q6 + Q7 относительно tвых, получим:

tвых= (None + None + None + None - None) / (None + None) = None°С.

Следовательно, при смешении раствора щелочи с температурой None°С с СУГ, имеющим температуру None°С, температура СУГ в колонне None c учетом теплопотерь повысится на None℃ до None °С.

Таблица 9.1 – Расчетный материальный баланс процесса очистки СУГ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер потока по схеме | 1 | | 2 | | 3 | |
| Наименование потока | flow name | | flow name | | flow name | |
| Состав | кг/ч | % масс. | кг/ч | % масс. | кг/ч | % масс. |
| СУГ | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Нафта | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| CH3SH | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| C2H5SH | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| C3H7SH | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| H2S | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| COS | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| CS2 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| H2O | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| NaOH | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| CH3SNa | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| C2H5SNa | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Na2S | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| CH3SO2SCH3 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| C2H5SO2SC2H5 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| CH3SSCH3 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| C2H5SSC2H5 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Na2SO4 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| N2 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| O2 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| CO2 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Итого: | 21.0000 | 42.0000 | 63.0000 | 84.0000 | 105.0000 | 126.0000 |

Продолжение таблицы 9.1 – Расчетный материальный баланс процесса очистки СУГ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер потока по схеме | 4 | |  | |  | |
| Наименование потока | flow name | |  | |  | |
| Состав | кг/ч | % масс. |  |  |  |  |
| СУГ | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Нафта | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| CH3SH | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| C2H5SH | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| C3H7SH | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| H2S | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| COS | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| CS2 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| H2O | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| NaOH | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| CH3SNa | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| C2H5SNa | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Na2S | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| CH3SO2SCH3 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| C2H5SO2SC2H5 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| CH3SSCH3 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| C2H5SSC2H5 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Na2SO4 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| N2 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| O2 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| CO2 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Итого: | 147.0000 | 168.0000 |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 9.1 – Расчетный материальный баланс процесса очистки СУГ

Таблица 9.2 – Термодинамические характеристики потоков процесса очистки СУГ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер потока по схеме | 1 | | 2 | | 3 | |
| Наименование потока | flow name | | flow name | | flow name | |
| Показатели | Жидкая фаза | Газовая фаза | Жидкая фаза | Газовая фаза | Жидкая фаза | Газовая фаза |
| Температура, °С | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Давление, кгс/см2 (изб.) | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Расход для жидкой фазы, м3/ч | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Расход для газовой фазы, нм3/ч | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Молекулярная масса, г/моль | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Молярная плотность, кгмоль/м3 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Плотность, кг/м3 | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Теплосодержание, кДж/кг | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Теплоёмкость, кДж/кг·С | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Cp/Cv | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Кинематическая вязкость, сСт | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Динамическая вязкость, сПз | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Поверхностное натяжение, дин/см | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |
| Теплопроводность, Вт/(м·К) | 1.0000 | 2.0000 | 3.0000 | 4.0000 | 5.0000 | 6.0000 |

Продолжение таблицы 9.2 – Термодинамические характеристики потоков процесса очистки СУГ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер потока по схеме | 4 | |  | |  | |
| Наименование потока | flow name | |  | |  | |
| Показатели | Жидкая фаза | Газовая фаза |  |  |  |  |
| Температура, °С | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Давление, кгс/см2 (изб.) | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Расход для жидкой фазы, м3/ч | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Расход для газовой фазы, нм3/ч | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Молекулярная масса, г/моль | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Молярная плотность, кгмоль/м3 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Плотность, кг/м3 | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Теплосодержание, кДж/кг | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Теплоёмкость, кДж/кг·С | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Cp/Cv | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Кинематическая вязкость, сСт | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Динамическая вязкость, сПз | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Поверхностное натяжение, дин/см | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |
| Теплопроводность, Вт/(м·К) | 7.0000 | 8.0000 |  |  |  |  |

Продолжение таблицы 9.2 – Термодинамические характеристики потоков процесса очистки СУГ

Рисунок 9.1 – Материальные потоки блока очистки СУГ от меркаптанов

# 10 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА

Таблица 10.1 – Химизм процесса

# 11 СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

11.1 Статическое оборудование

Таблица 11.1 – Спецификация статического оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс по схеме | Наименование аппарата | Объем м3 | Размеры, мм | Unnamed: 4 | Давление рабочее, кгс/см2 (изб.) | Давление расчетное, кгс/см2 (изб.) | Температура рабочая оС | Температура расчетная, оС |
| Диаметр | Длина |
| С-301 | Колонна экстракции | 22 | 1100 | 22700 | 20 | 38 | 30÷45 | 70.0 |
| V-301 | Отстойник СУГ | 22.1 | 1800 | 8000 | 20 | 38 | 30÷45 | 70.0 |
| R-301 | Регенератор щелочи | 12.4 | 1000 | 15400 | 2,35÷4,35\*\*\* | 16,0\*\* | 50÷60 | 100.0 |
| V-302 | Сепаратор | 2.3 | 1200 | 2000 | 0,0÷1,0 | 6,0\*\* | 50÷60 | 100.0 |
| V-303А | Отстойник дисульфидов | 7.5 | 1200 | 6200 | 12 | 16,0\*\* | 30÷45 | 70.0 |
| V-303В | Отстойник дисульфидов | 7.5 | 1200 | 6200 | 24 | 38,0\*\* | 30÷45 | 70.0 |
| V-304 | Емкость декарбонизации воздуха | 1.6 | 1000 | 2000 | 4,0÷6,0 | 16,0\*\* | 10÷40 | 70.0 |
| V-305 | Емкость хранения и приготовления щел. раствора | 40 | - | - | 2.5 | 6 | 10÷70 | 100.0 |

Продолжение таблицы 11.1 – Спецификация статического оборудования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс по схеме | Наименование аппарата | Объем м3 | Размеры, мм | Unnamed: 4 | Давление рабочее, кгс/см2 (изб.) | Давление расчетное, кгс/см2 (изб.) | Температура рабочая оС | Температура расчетная, оС |
| F-301 А/В | Фильтр | \*\* | Ду=80 | - | 21 | 38,0\*\* | 30÷45 | 70.0 |
| F-302 А/В | Фильтр | \*\* | Ду=80 | - | 12 | 16,0\*\* | 30÷45 | 100.0 |
| F-303 А/В | Фильтр | \*\* | Ду=80 | - | 12 | 16,0\*\* | 30÷45 | 100.0 |

\* давление верха/низа аппарата.

\*\* уточняется на стадии детального проектирования

\*\*\* давление верха

11.2 Теплообменное оборудование

Таблица 11.2.1 – Спецификация теплообменного оборудования по рабочей среде

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс по схеме | Наименование аппарата | Тна входе, 0С | Тна выходе, 0С | Давление изб., кгс/см2 (изб.) | Давление Расчетное, кгс/см2 (изб.) | Расход, м3/ч |
| Е-301 | Подогреватель насыщенного раствора щелочи | 40 | 60 | 6 | 16,0\* | 2,0÷4,0 |
| ЕW-301 | Холодильник регенерированного раствора щелочи | 60 | 40 | 12 | 16,0\* | 2,0÷4,0 |

\* уточняется на стадии детального проектирования.

Таблица 11.2.2 – Спецификация теплообменного оборудования по теплоносителю

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс по схеме | Наименование аппарата | Тна входе, 0С | Тна выходе, 0С | Т расч., ℃ | Рраб/расч, кгс/см2 (изб.) | Расход |
| Е-301 | Подогреватель насыщенного раствора щелочи | 143 | \* | 200 | 2,4/6,0 | 140,1 кг/ч |
| ЕW-301 | Холодильник регенерированного раствора щелочи | 25 | 42 | 50 | 3,0/6,0 | 6,2 м3/ч |

\* Уточняется при детальном проектировании и соответствует полной конденсации водяного пара.

11.3 Динамическое оборудование

Таблица 11.3 – Спецификация динамического оборудования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс по схеме | Наименование аппарата | Дифференциальный напор, м | Траб, 0С | Расход, м3/ч |
| Р-301А/В | Насос центробежный | \* | 50÷60 | 2,0÷4,0 |
| Р-302А/В | Насос центробежный | \* | 30÷45 | 2,0÷4,0 |
| Р-303\*\* | Насос центробежный | \* | 10÷70 | 10 |
| Р-304А/В | Насос плунжерный | \* | 40 | 0,2÷0,8 |

\* Уточняется на стадии детального проектирования.

\*\* Предусмотреть резервную позицию на складе.