

Техническое задание

на закупку первой колонны предварительной ректификации с встроенным дефлегматором и внутренними контактными устройствами поз. К-5.

1 Наименование и область применения.

1.1. Настоящее техническое задание устанавливает технические требования для закупки первой колонны предварительной ректификации со встроенным дефлегматором и внутренними контактными устройствами поз. К-5 (далее по тексту – колонна).

1.2. Колонна предназначена для отдувки углеводородов C_2 от углеводородов C_3 и выше.

2 Основание для разработки и закупки.

2.1 Протокол производства полиэтилена №28/13 от 10.12.2025 пункт 34.

3 Технические требования.

3.1 Замена колонны осуществляется в границах действующей технологической схемы и с использованием существующего технологического оборудования узла предварительной ректификации. Технологическая схема подключения колонны к смежным коммуникациям приведена в Приложении 12.1.

3.2 Оборудование должно соответствовать требованиям настоящего технического задания, в том числе требованиям:

- технического регламента Таможенного союза ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;
- технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»;
- Закона Республики Беларусь «О промышленной безопасности» №354-З от 05.01.2016;

- «Правил по обеспечению промышленной безопасности взрывоопасных химических производств и объектов» (утвержденных постановлением МЧС Республики Беларусь №54 от 29.12.2017);
- «Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (утвержденных постановлением МЧС Республики Беларусь №84 от 27.12.2022);
- ГОСТ 34347-2017 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия»

3.3 Описание технологической схемы.

Углеводородный конденсат с температурой (18 – 35) °С из верха коагулятора Е-43 узла межступенчатого охлаждения пирогаза поступает в первую колонну предварительной ректификации К-5 на 8, 11, 18, 25 тарелки. Колонна К-5 имеет 38 клапанных тарелок и предназначена для разделения фракций C_2 - C_5 .

Для обеспечения чистки колонны К-5 от полимеров кубовая часть колонны с восемью клапанными тарелками выполнена в виде двух частей (выносных кубов К-5А/Б), которые поочередно вместе с кипятильником Т-24А/Б могут отключаться на чистку.

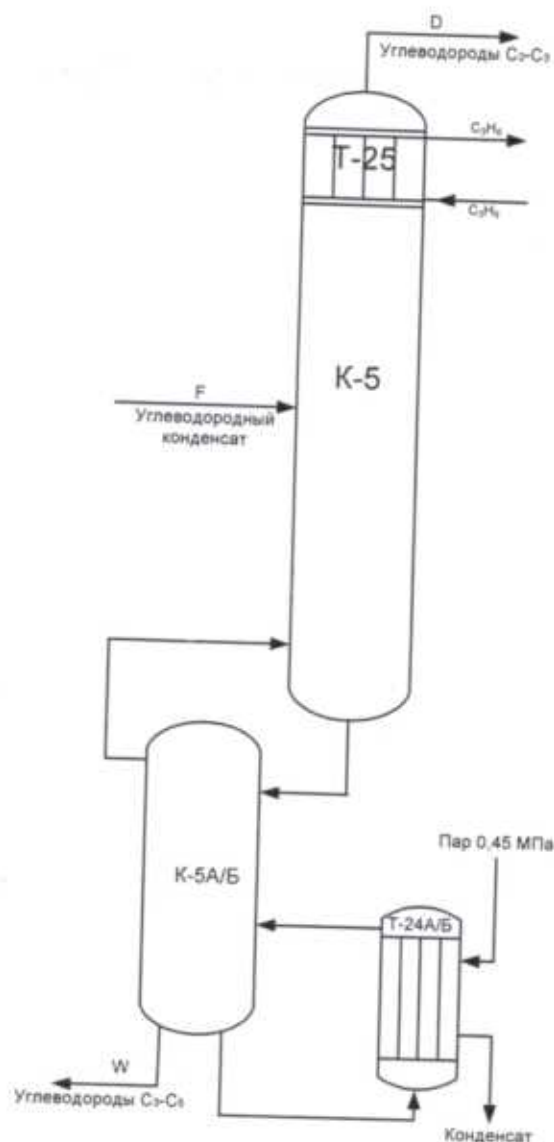
Пары из верхней части колонны К-5 с температурой (10 – 20) °С поступают в трубное пространство дефлегматора Т-25, где происходит их частичная конденсация за счет холода испарения пропилена холодильного цикла на изотерме «плюс» 6 °С.

Дефлегматор Т-25 установлен на колонне К-5 (над верхней тарелкой). Сконденсировавшиеся углеводороды стекают из дефлегматора Т-25 в колонну К-5 и служат самоорошением.

Не сконденсировавшиеся пары – углеводороды C_2 – из дефлегматора Т-25 отводятся на всас III секции пирогазового компрессора В-1.

Жидкость, стекающая с последней тарелки выносного куба К-5А/Б, выводится в кипятильник Т-24А/Б. В кипятильнике Т-24А/Б происходит частичное испарение жидкости за счет тепла конденсации водяного пара 0,45 МПа в межтрубном пространстве аппарата.

Пары из кипятильника Т-24А/Б выводятся под нижнюю тарелку выносного куба колонны К-5А/Б, а неиспарившаяся жидкость (углеводороды C_3 и выше) с температурой (90 – 115) °С из куба К-5А/Б выводится на питание колонны К-6 на 37, 32 и 21 тарелки.



Количественные характеристики и состав потоков приведены в таблице 1.

Таблица 1.

	Наименование потока		
	Питание колонны, F	Верхний продукт, D	Кубовый остаток, W
Расход	2555-15328 кг/час	500-2000 кг/час	2055-13328 кг/час
Наименование вещества	Расход, кг/час		
Водород, H_2	0	0.75-3	-
Метан, CH_4	6-36	1.18-4.73	-
Ацетилен, этилен, этан, ΣC_2	138-827	168.67-684.6	-
Пропин, пропadiен ΣC_3H_4	36-215	32-130	19-122
Пропилен, C_3H_6	462-2771	8-32	169-1094
Пропан, C_3H_8	96-578	222-887	48-313
Изобутан, iC_4H_{10}	76-458	40-162	61-399
Н-бутан, nC_4H_{10}	171-1025	6-22	157-1020
Бутилены, ΣC_4H_8	315-1889	4-15	283-1836
Бутины, ΣC_4H_6	200-1199	11-43	181-1172
Бугадиены, ΣC_4H_4	15-89	6-26	13-82
Жидкие углеводороды, ΣC_5+	1040-6240	0,05-0,2	1124-7291

Теплоноситель кипятильника Т-24А/Б – водяной пар с давлением (0,35-0,5) МПа, температура – (140-150)⁰С, расход – (0,2-0,95) т/ч.

Материальный баланс при расходе пара в кипятильник Т-24А/Б 490 кг/ч приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Питание К-5		Сдвукa с верха К-5		Кубовый продукт К-5	
	Кг/час	% масс	Кг/час	% масс	Кг/час	% масс
Водород, Н ₂	0	0.00	1.87	0.15	0.00	0.00
Метан, СН ₄	20.49	0.24	2.95	0.24	0.00	0.00
Ацетилен, этилен, этан, ΣC ₂	466.99	5.37	421.46	34.23	0.00	0.00
Пропин, пропадиен ΣC ₃ H ₄	121.63	1.41	80.76	6.48	67.68	0.91
Пропилен, C ₃ H ₆	1565.16	18.08	20.03	1.61	608.11	8.21
Пропан, C ₃ H ₈	326.36	3.77	552.95	44.35	174.13	2.35
Изобутан, iC ₄ H ₁₀	258.41	2.99	100.91	8.09	221.56	2.99
Н-бутан, nC ₄ H ₁₀	579.14	6.69	14.01	1.12	567.36	7.66
Бутилены, ΣC ₄ H ₈	1066.95	12.33	9.52	0.76	1020.60	13.77
Бутины, ΣC ₄ H ₆	676.96	7.82	26.97	2.16	651.58	8.79
Бутадиены, ΣC ₄ H ₄	50.21	0.58	16.17	1.30	45.45	0.61
Жидкие углеводороды, ΣC ₅ +	3524.20	40.71	0.12	0.01	4053.49	54.70
ИТОГО:	8656.50	100	1247.5	100	7409	100

Материальный баланс колонны, рассчитанный при максимальном регламентированном расходе питания, приведён в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование	Питание К-5		Сдвукa с верха К-5		Кубовый продукт К-5	
	Кг/час	% масс	Кг/час	% масс	Кг/час	% масс
Водород, Н ₂	0	0.00	3.00	0.15	0.00	0.00
Метан, СН ₄	36	0.24	4.73	0.24	0.00	0.00
Ацетилен, этилен, этан, ΣC ₂	827	5.37	684.60	34.23	0.00	0.00
Пропин, пропадиен ΣC ₃ H ₄	215	1.41	130	6.48	122	0.91
Пропилен, C ₃ H ₆	2771	18.08	32	1.61	1094	8.21
Пропан, C ₃ H ₈	578	3.77	887	44.35	313	2.35
Изобутан, iC ₄ H ₁₀	458	2.99	162	8.09	399	2.99
Н-бутан, nC ₄ H ₁₀	1025	6.69	22	1.12	1020	7.66
Бутилены, ΣC ₄ H ₈	1889	12.33	15	0.76	1836	13.77
Бутины, ΣC ₄ H ₆	1199	7.82	43	2.16	1161	8.79
Бутадиены, ΣC ₄ H ₄	89	0.58	26	1.30	82	0.61
Жидкие углеводороды, ΣC ₅ +	6240	40.71	0	0.01	7291	54.70
ИТОГО:	15328	100	2010	100	13318	100

3.4 Технологические параметры колонны должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование стадии процесса, оборудования, параметра.	Параметр, единица измерения	значения параметров	
		min	max
Углеводородный конденсат из E-43 в К-5	Расход, м ³ /час	4	24
Сдвукa с верха колонны К-5	Расход, т/час	0,5	2,0
Верх колонны К-5	Давление, МПа	1,5	1,9
Питание колонны К-5	Температура, °С	18	35
Контрольная тарелка № 11 колонны К-5	Температура, °С	30	75
Контрольная тарелка № 25 колонны К-5	Температура, °С	20	45
Пары на выходе с верха колонны К-5	Температура, °С	10	20
Дефлегматор Т-25	Уровень, %	0	80
Пропилен в дефлегматоре Т-25	Давление, МПа	0,6	0,7
Жидкость на выходе из куба колонны К-5А/Б	Температура, °С	90	115
Контрольная тарелка № 1 колонны К-5А/Б	Температура, °С	60	80
Выносной куб колонны К-5А/Б	Уровень, %	30	80
Пар к кипятильнику Т-24А/Б	Расход, т/ч	0,2	0,95

3.5 Колонна должна обеспечивать полную отдувку углеводородов С₁ и С₂ (содержание углеводородов С₁ и С₂ в кубовом продукте 0,00% масс).

4 Состав закупки.

- 4.1 Колонна с встроенным дефлегматором – 1 комплект;
- 4.2 Ответные фланцы, прокладки, крепеж – 1 комплект;
- 4.3 Запасные комплекты прокладок (2 комплекта), крепежа (10% крепежных деталей);
- 4.4 Комплект внутренних контактных устройств (поставляется в отдельных ящиках) – 1 комплект.
- 4.5 Комплект необходимых деталей и материалов для сборки и фиксации внутренних устройств на месте монтажа (крепежные элементы, уплотнительные материалы и т.п.) – 1 комплект.
- 4.6 Сварочные материалы для выполнения работ по монтажу внутренних устройств (при необходимости проведения данных работ);
- 4.7 Комплект ЗИП для внутренних контактных устройств (крепежные изделия, клапаны, уплотнители) – не менее 10% от общего объема;
- 4.8 Сварочные материалы для выполнения монтажных стыков;
- 4.9 Техническая документация в объеме требований раздела 8 «Требования к технической документации».
- 4.10 Услуги шеф-монтажа по сборке внутренних контактных устройств;
- 4.10.1 Услуги шеф-монтажа внутренних устройств включают в себя:
 - предоставление специалиста достаточной квалификации и положительного опыта шеф-монтажных работ по инспектированию качества сборки внутренних устройств, с готовностью оказания услуг (при необходимости) сверхурочно и в выходные дни;

- проверка состояния и комплектности поставки внутренних устройств и запасных частей перед монтажом на площадке Заказчика;
- проверка приварки (разметки приварки) внутренних элементов, технический контроль правильности сборки внутренних устройств персоналом заказчика (подрядными организациями или ремонтным персоналом, осуществляющим монтаж внутренних устройств), при необходимости на всем этапе производства работ;
- окончательное инспектирование правильности и качества сборки внутренних устройств в колонне;
- выдача письменного заключения о соответствии проекту сборки внутренних устройств колонны;
- оказание услуг продолжительностью 10 календарных дней с возможностью продления (при необходимости) и оплатой фактического количества дней оказания услуг.

5 Конструктивные требования

- 5.1 Колонна должна быть изготовлена по рабочим чертежам и спецификации, разработанным Изготовителем на основании настоящего технического задания. Разработанные чертежи и спецификации должны быть согласованы с Заказчиком до начала изготовления.
- 5.2 Колонна устанавливается на существующую опорную конструкцию и существующие болты диаметром 64 мм (расположение отверстий чертеж 1.1291-37.00-00СБ).
- 5.3 Кран-укосина позиция 6 чертеж 1.1291-37.00-00СБ не требуется;
- 5.4 Расположение штуцеров и люков лазов в соответствии с чертежом 1.1291-37.00-00СБ;
- 5.5 Люки-лазы должны быть снабжены шарнирными устройствами для облегчения отвода при вскрытии;
- 5.6 Дефлегматор колонны должен быть приварен к телу колонны;
- 5.7 Масса колонны, с учетом массы внутренних устройств не должна превышать массу существующей 15427 кг (чертеж 1.1291-37.00-00СБ);
- 5.8 Колонна должна поставляться из двух частей, кромки корпуса в местах выполнения монтажного шва должны быть разделаны под сварку;
- 5.9 На колонну должна быть разработана схема строповки с указанием типа и количества строповых устройств;
- 5.10 При рабочем проектировании, изготовлении определить центр масс колонны и нанести на корпус несмываемой краской;
- 5.11 На частях колонны, стыкуемых на площадке Заказчика, должна быть нанесена маркировка для ориентации в пространстве сварных швов и штуцеров;
- 5.12 Поверхность колонны должна быть оборудована крепёжными элементами для монтажа тепловой изоляции.
- 5.13 На корпусе колонны должны быть смонтированы накладки для крепления площадок обслуживания (расположение чертеж 1.1291-37.00-00СБ).

- 5.14 Конструктивные размеры внутренних устройств должны предусматривать их монтаж (демонтаж) через люки, обеспечивать возможность разборки и сборки проходов для проведения ремонта и чистки без применения огневых работ.
- 5.15 Приварку опорных конструкций и колец для монтажа внутренних устройств выполнить на заводе-изготовителе в соответствии с рекомендациями и технологией разработчика внутренних устройств;
- 5.16 При разработке конструкторской документации на опорные элементы внутренних устройств, расположенные в зоне сварных швов стыкуемых при монтаже обечаек, необходимо учесть ширину сварного шва, выполняемого при монтаже;
- 5.17 Тип, параметры, количество контактных устройств определяется из расчета колонны и согласовываются с Заказчиком до начала изготовления.
- 5.18 Конструкция внутренних контактных устройств должна обеспечивать максимально высокий КПД для снижения энергозатрат (расхода пара - теплоносителя к кипятильнику колонны). Для расчёта принять данные, приведённые в п.3.3 и таблице 2. Достижимый расчётный КПД и расчетный расход теплоносителя согласовывается с Заказчиком до начала изготовления.
- 5.19 Материалы основных элементов колонны указаны в приложениях 12.3, 12.4, 12.5. Допускается применение материалов с показателями механических и эксплуатационных свойств при расчетных параметрах не ниже свойств материалов указанных в данных приложениях. Неуказанные материалы определяются заводом-изготовителем исходя из характеристик рабочей среды и согласовываются с заказчиком.
- 5.20 Прокладочные и окрасочные материалы должны быть устойчивы к воздействию рабочей среды и воздействию атмосферы в течение установленного срока службы.

6 Условия эксплуатации.

- 6.1 Годовой фонд рабочего времени колонны – не менее 8400 часов.
- 6.2 Среднегодовая температура: +5,7 °С.
- 6.3 Абсолютная максимальная температура: +34°С.
- 6.4 Абсолютная минимальная температура: –39°С.
- 6.5 Среднее атм. давление за год: 762 мм.рт.ст.
- 6.6 Средняя годовая относительная влажность воздуха: 80%
- 6.7 Колонна устанавливается на открытой площадке.

7 Требования надежности.

- 7.1 Нормативный срок службы не менее 20 лет.

8 Требования к технической документации.

- 8.1 Техническая документация должна быть на русском языке.
- 8.2 Единицы измерения, значения (марки материалов) функциональных характеристик должны быть приведены к указанным в техническом задании.

8.3 Объем и перечень необходимой документации:

- копии документов о соответствии оборудования ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (сертификат или декларация со всеми приложениями), действующие на момент поставки оборудования;
- копии документов о соответствии оборудования ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (сертификат со всеми приложениями), действующие на момент поставки оборудования;
- паспорт (паспорт сосуда, работающего под избыточным давлением) оформленный в соответствии с «Правилами по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» РБ;
- руководство (инструкция) по монтажу, пуску и эксплуатации, рекомендации по устранению отклонений от технологического режима;
- материальный и тепловой балансы колонны при работе на разных нагрузках (минимум, максимум, оптимальный);
- регламент по проведению пуска (остановки) и испытания на герметичность колонны;
- сборочный чертеж на колонну с таблицей штуцеров, таблицей параметров работы, размерами креплений труб и т.д.;
- схема строповки колонны с указанием типа и количества строповых устройств;
- комплект чертежей внутренних устройств, в том числе:
 - чертеж размещения внутренних устройств в колонне;
 - чертежи опорных деталей для крепления внутренних устройств к корпусу колонны;
 - сборочные и детализовочные чертежи на внутренние устройства;
 - инструкция по монтажу внутренних устройств;
- расчет на прочность;
- комплектующая ведомость;
- спецификация с указанием основных размеров сборочных единиц;
- результаты технологического расчета колонны и внутренних устройств;
- заключение контроля качества сварных швов колонны;
- схемы контроля качества сварных швов колонны;
- сертификаты качества на материалы, применявшиеся для изготовления колонны;
- копии актов по результатам испытаний деталей и узлов, проводившихся в процессе изготовления.

9 Дополнительные требования.

9.1 Участник закупки в технико-коммерческом предложении должен предоставить:

- копии документов о соответствии оборудования ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» (сертификат или декларация со всеми приложениями) и ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (сертификат со всеми приложениями), действующие на момент подачи предложения и поставки оборудования;
- информацию о типе и изготовителе внутренних контактных устройств.

10 Гарантийные обязательства.

10.1 При соблюдении требований по эксплуатации Продавец гарантирует исправную работу оборудования в течение гарантийного срока эксплуатации. Гарантийный срок эксплуатации должен быть не менее 24 месяцев с момента поступления оборудования на склады ОАО «Нафтан» завода «Полимир».

10.2 Поставщик оборудования в гарантийный период должен производить замену деталей, вышедших из строя, за собственный счёт при условии, что дефект (поломка) изделия произошёл не по вине заказчика.

11 Порядок контроля и приемки.

11.1 До начала изготовления колонны согласовываются с Заказчиком: конструкторская документация, технологические расчеты и параметры, разработанные заводом-изготовителем, расчет на прочность, изменения конструкции (при их наличии).

11.2 Входной контроль материалов и комплектующих должен производиться на заводе-изготовителе в установленном порядке с предоставлением копий актов.

11.3 Приемочные испытания проводятся в два этапа:

11.3.1 Колонна должна пройти на заводе-изготовителе проверку и испытание по нормам завода-изготовителя, в том числе осмотр и контрольную сборку не менее одного элемента внутреннего устройства каждого вида в присутствии представителей завода «Полимир».

11.3.2 Окончательные испытания проводятся на заводе «Полимир» после монтажа оборудования.

12 Приложения:

12.1 Технологическая схема подключения колонны к смежным коммуникациям;

12.2 Сборочный чертеж 1.1291-37.00-00СБ Колонна предварительной ректификации I (верхняя секция) Ø1000 К-5 – 3 листа;

12.3 Спецификация 1.1291-37.00-00;

12.4 Материалы основных элементов колонны;

12.5 Дефлегматор колонны 104-008718-Н-6366.00.00СБ