

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ
на реконструкцию колонны выделения
товарного МТБЭ с целью увеличения
производительности

Техническое предложение

1. Принципиальное решение

Целевую задачу реконструкции колонны выделения товарного МТБЭ поз. КТ-30/1 с целью получения эфира метил-третбутилового марки А с качественными показателями, отвечающими требованиям ТУ 2434-124-05766801-2005, предлагается решить путем замены существующих контактных устройств (тарелки решетчатые провального типа) пакетно-вихревой насадкой.

По расчетам специалистов нашей компании данный исходный состав питания не соответствует ожидаемой мощности потока продукта.

Насадку предлагается установить в виде так называемых пакетно-вихревых тарелок, которые представляют собой прямоугольные элементы высотой 210 мм, внутри которых крепится насадка (см. Рис.1). Элементы крепятся на горизонтальные стальные листы внутри колонны в полной аналогии с способом установки обычных тарелок в позиции где ранее находились решетчатые тарелки; опорные листы располагаются на том же расстоянии друг от друга, т.е. 450 мм. Каждый тарельчатый слой снабжается распределительным устройством, верхний слой также снабжается каплеотбойной сеткой.

Элементы располагаются на соседних опорных листах со смещением 90° относительно друг друга. Эскиз колонны представлен на Рис. 2.

Все монтажные работы выполняются через существующие люки колонны, разборки колонны или ее конструктивных изменений не предусматривается.

Заявленные целевые параметры работы колонны по качеству разделения и производительности достигаются за счет существенно большей по сравнению с обычными тарельчатыми контактными устройствами эффективности массопереноса пакетно-вихревой насадки.

2. Техническое задание

Целевые значения параметров работы колонны после реконструкции представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Требования к МТБЭ марки А по ТУ 2434-124-05766801-2005

Параметр	Значение
1. Внешний вид	Прозрачная жидкость
2. Массовая доля метил-третбутилового эфира, %, не менее	98,0
3. Массовая доля спиртов (метанола и трет-бутанола), %, не более	1,5
4. Массовая доля углеводородов C ₄ и C ₈ , %, не более	1,5
5. Массовая доля влаги, % не более	0,10
6. Механические примеси	отс.

Характеристика питания колонны приведена в Таблице 2.

Таблица 2.

Питание колонны КТ-30/1

Компонент	Питание, % масс.
C ₂	0,01
CO ₂	0,03
C ₃	0,56
iC ₄ H ₁₀	65,9
nC ₄ H ₁₀	1,85
nC ₄ H ₈	1,2
iC ₄ H ₈	1,21
C ₄ H ₆	0,07
сум C ₄	70,23
МТБЭ	27,91
C ₈ H ₁₆	0,05
CH ₃ OH	1,11
трет-бутанол	0,11
H ₂ O	0
C ₅	0
т.о.	0
неизв.комп	0
Контроль	100,0

Целевое значение производительности по питанию устанавливается на уровне 63.94 т/ч.

Технические параметры колонны:

- Диаметр колонны: 2200 мм,

- Общая высота колонны: 28768 мм,
- Материал: МВСтЗСП,
- Количество тарелок: 34 шт.,
- Тип существующих тарелок: решетчатые, провального типа,
- Расстояние между тарелками: 450 мм,
- Расчетное давление: 16,0 кгс/см²,
- Расчетная температура: 150 °С.

Рабочие характеристики

- Расход питания: 63 939 т/час,
- Выход товарного МТБЭ: 14,762 т/час,
- Расход флегмы: 24,5 т/час,
- Температура куба, раб: 119 °С,
- Температура верха, раб: 51 °С,
- Давление куба, раб: 5,1 кгс/см²,
- Давление верха, раб: 5,0 кгс/см².

3. Вспомогательное оборудование

Увеличение производительности колонны потребует ревизии вспомогательного оборудования и, при необходимости, изменение режима работы и/или реконструкция следующих вспомогательных устройств:

1. Нагреватель куба,
2. Дефлегматор.

Компания предоставляет данные по параметрам работы вспомогательных устройств (материальные и тепловые потоки), но не рассматривает их в рамках данного Предложения.

4. Предварительные расчетные параметры работы колонны

На основе предварительного проектирования с использованием данных по существующей подлежащей реконструкции колонне поз. КТ-30/1 выделения МТБЭ, наши специалисты полагают, что при замене внутренних тарельчатых контактных устройств на пакетно-вихревые тарелки и соответствующей

реконструкции вспомогательных устройств требуемые значения производительности колонны будут достигнуты.

Поскольку оптимальные режимы массопереноса в пакетно-вихревой насадке устанавливаются при линейных скоростях газа от 2-2.5 м/с до 5 м/с, что существенно выше значений скорости для обычных контактных устройств (~1 м/с), применение ПВН при фиксированном диаметре массообменного слоя позволяет увеличить производительность аппарата.

В колонне предусмотрено два варианта ввода питания. Для наиболее эффективного разделения и сокращения суммарной высоты массообменного слоя целесообразно использовать подачу питания на 18 тарелку.

Оценка рабочих значений параметров работы колонны и ее параметры представлены в Таблицах 3 и 4.

Таблица 3.
Предварительные параметры работы колонны КТ-30/1 после реконструкции

№п.п.	Параметр	Значение
Материальный баланс:		
1	Поток питания, т/ч	63.94
2	Диапазон по питанию, %	65-105
3	Поток куба (продукт), т/ч	10.04
4	Поток верха, т,ч	53.90
5	Флегмовое число	0.5
Тепловой баланс:		
6	Температура потока питания, °С	55.0
7	Температура верха колонны, °С	51.0
8	Температура куба колонны, °С	114.3
9	Температура орошения, °С	38.8
Давление:		
10	Давление верха колонны, бар	4.903
11	Перепад давления, бар	0.098
12	Тепловая нагрузка ребойлера, Гкал/ч ^{а)}	4.86
13	Тепловая нагрузка конденсатора, Гкал/ч ^{а)}	7.01

а) Без учета потерь.

График температур по высоте ректификационной колонны

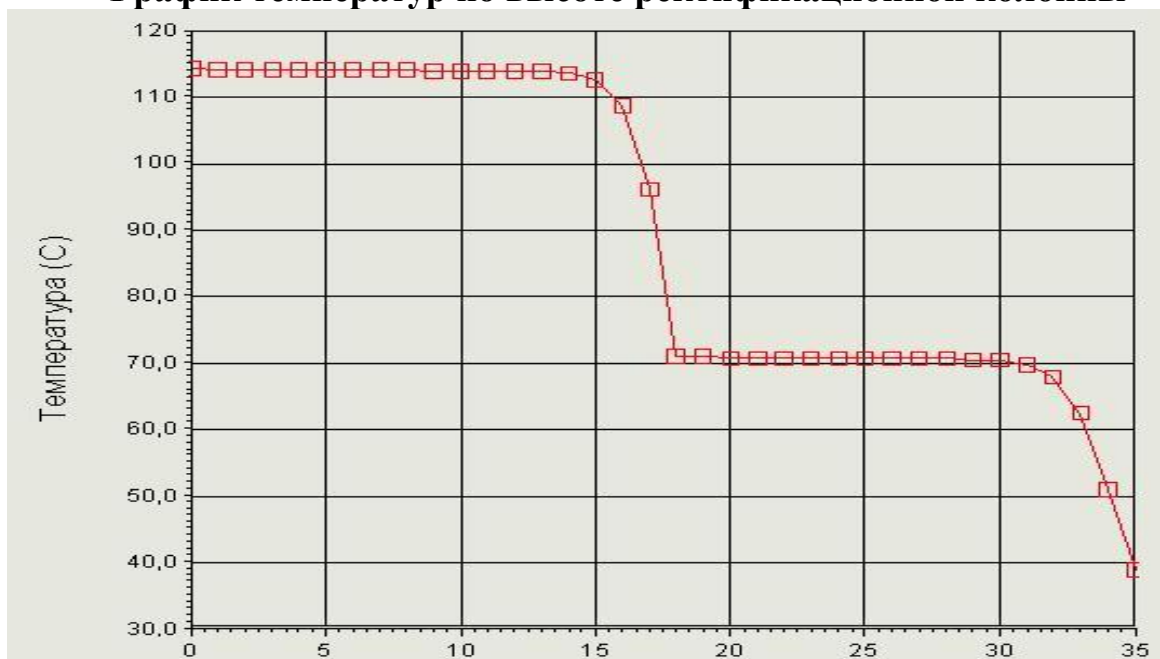


Таблица 4.

Технические характеристики колонны

Параметр	Колонна
Колонна:	
Диаметр, мм	2 200
Общая высота аппарата, мм	28 768
Материал	МВСт3СП
Расчетное давление, кгс/см ²	16,0
Расчетная температура, °С	150
Контактное устройство:	
Тип контактного устройства	ПВН-тарелка
Высота ПВН-элемента, мм	210
Расстояние между тарелками, мм	450
Высота сливной перегородки, мм	50,8
Длина сливной перегородки, мм	1 600
Площадь сливного стакана, м ²	0,44
Материал	МВСт3СП ^{а)}
1 секция (верхняя):	
Количество тарелок	16
Количество элементов на тарелке, шт.	4-6
Площадь насадки на тарелке, м ²	1,830
2 секция (нижняя):	
Количество тарелок	18
Количество элементов на тарелке, шт.	4-6
Площадь насадки на тарелке, м ²	1,813

а) При подписании договора Заказчик уточняет материал насадки.

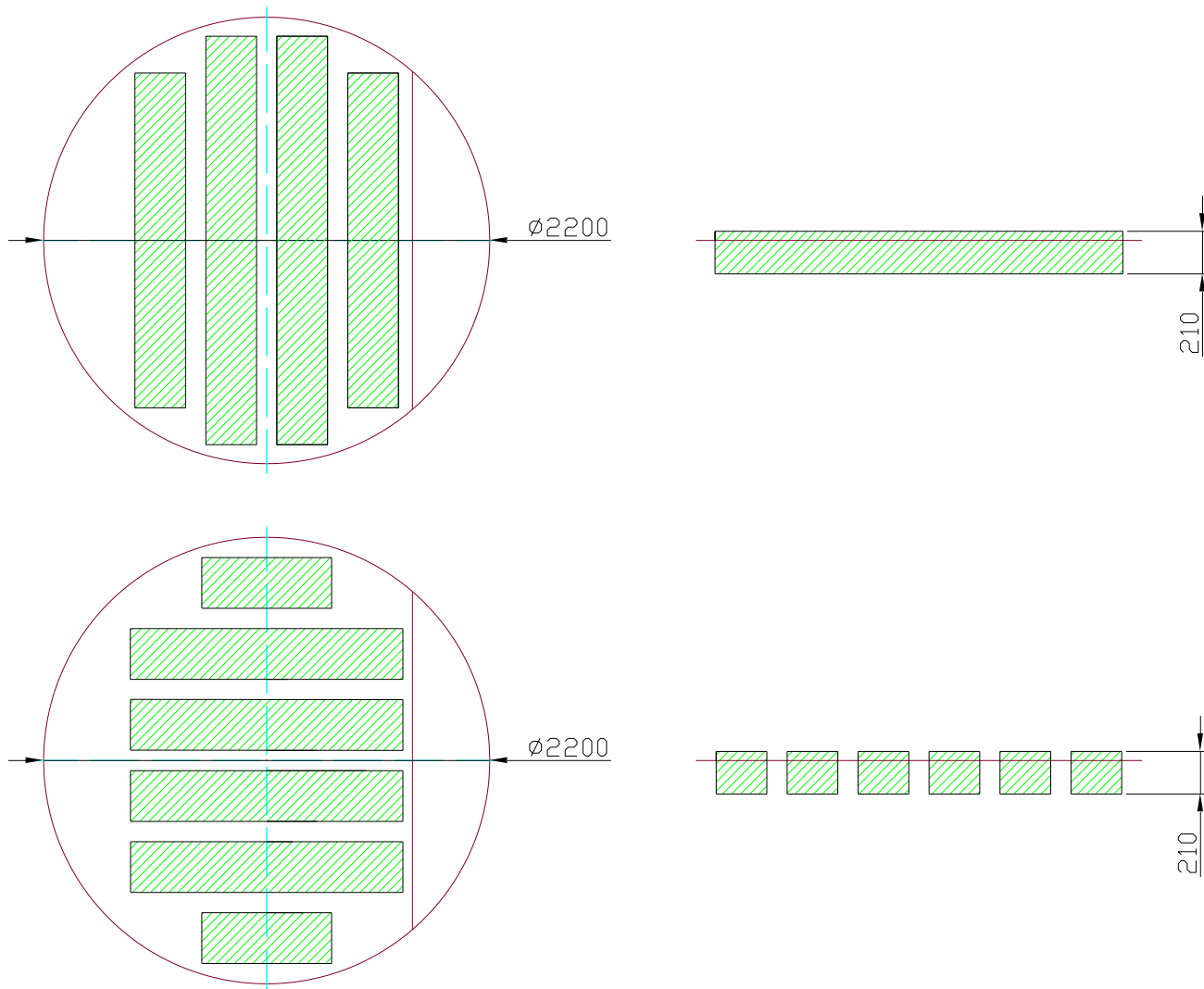
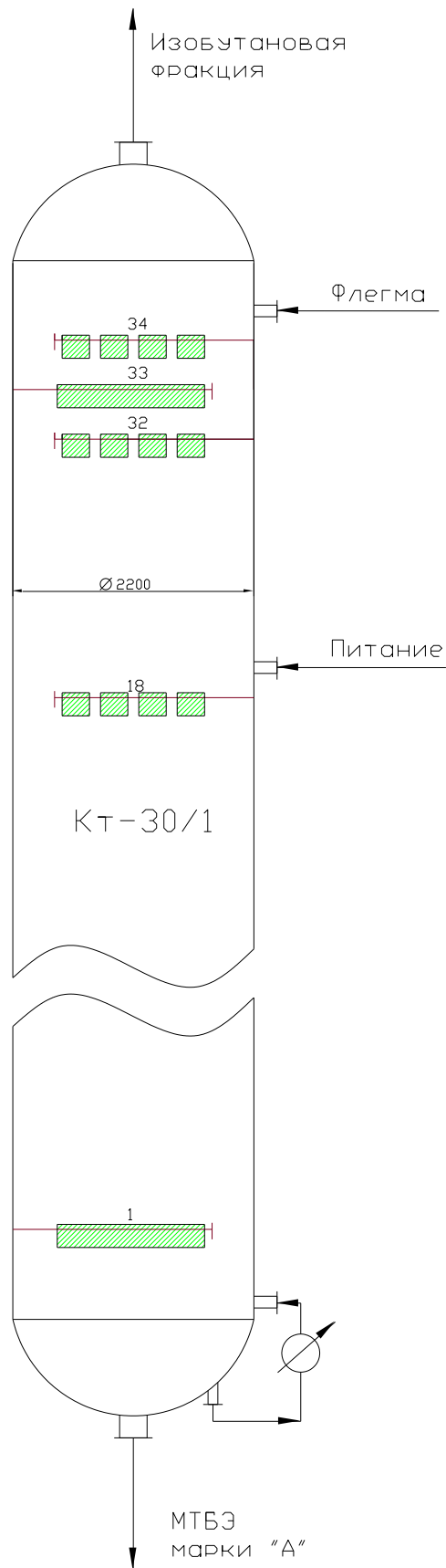


Рис. 1. Эскизы пакетно-вихревой тарелки



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

Эскиз колонны КТ-30/1

Лист

Рис. 2. Эскиз ректификационной колонны