**5.1 Выбор устройства для распределения жидкости и пара, перераспределительные устройства**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

53

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

Разраб.

Горелов Д.А.

Провер.

Телеш В.В.

Реценз.

Н. Контр.

Телеш В.В.

Утверд.

Телеш В.В.

5 Механический расчет и выбор элементов колонны

Лит.

Листов

*7*

Кафедра ТПНП

Основное условие эффективной работы насадочного аппарата - смачивание всей насадки и равномерное распределение жидкой и паровой фазы по сечению аппарата.

Следует отметить, что орошение насадочных колонн должно быть не только равномерным, но и достаточным; поэтому для насадочных аппаратов существует понятие минимальной плотности орошения . По мнению некоторых исследователей, для большей части насадок м3/(м2·ч).

Если по условиям работы невозможно обеспечить плотность орошения, то следует работать с рециркуляцией жидкости, т. е. возвращать часть ее в систему.

С другой стороны, орошение насадочного аппарата не должно быть избыточным; это вызывает «затопление» насадки и увеличение ее гидравлического сопротивления при одновременном ухудшении массообменных характеристик. Обычно оптимальная плотность орошения (4 ... 25)·.

В результате выполнения работы

Что больше и находится в рекомендуемых рабочих пределах. Поэтому можно считать, что расчет выполнен, верно.

Распределительная тарелка ТСН-3, показанная на рисунке 5.1, рекомендована в качестве типовой конструкции для аппаратов с насыпной насадкой (кольцами Рашига) при диаметре колонны 400-2800 мм. Тарелка крепится на опорах *6* к корпусу колонны и представляет собой стальной отбортованный диск *1* (диаметром 0,6—0,7 диаметра колонны) с переливными патрубками *2*. Отверстия под переливные патрубки располагаются по

концентрическим окружностям. Диаметр патрубков зависит от диаметра колонны и колеблется от 32 до 57 мм, а число патрубков — от 12 (при диаметре колонны 400 мм) до 330 (при ее диаметре 2800 мм).

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

54

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

Жидкость поступает на тарелку через штуцер *5*. В переливных патрубках выполняют вертикальные прорези, через которые жидкость выходит с тарелки. Такая конструкция менее чувствительна к некоторому отклонению тарелки от горизонтального положения. В центре тарелки закреплен сливной стакан *8* (в который из штуцера *5* поступает орошающая жидкость), обеспечивающий равномерное распределение жидкости по тарелке. Правильность установки тарелки обеспечивают винтами *4*. Как следует из рисунка, периферийные участки колонны не орошаются; они будут заполнены жидкостью при растекании ее в слое насадки.

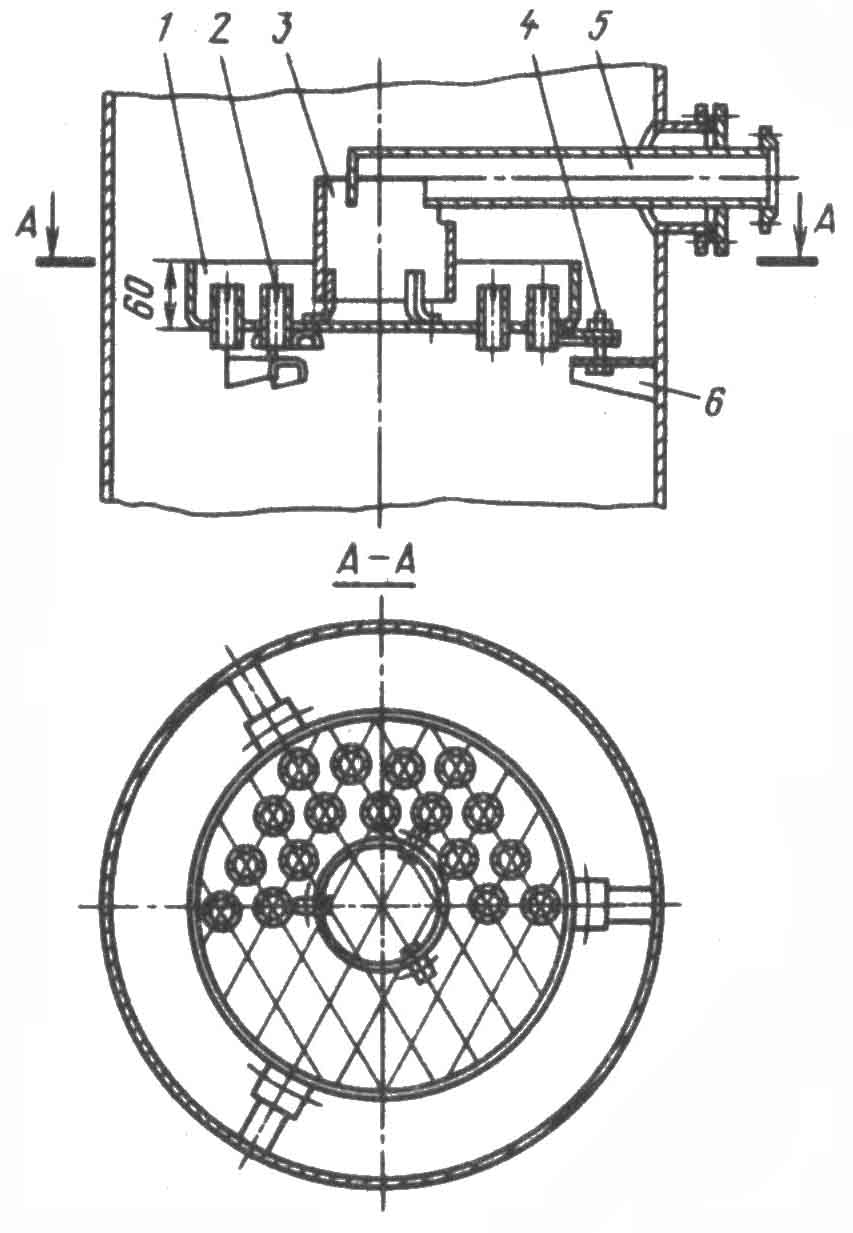


Рисунок 5.1 – Питающая тарелка ТСН-3

*Параметры тарелка ТСН-3* (см. таблицу 1.2): Fc = 0,0313 м2; DТ = 160 мм; h = 100 мм; z = 24; Q = 190 м3/(м2\*ч).

Типовая перераспределительная тарелка ТСН-2 для жидкости (рисунок 5.2) представляет собой отбортованный диск *1* (основание тарелки) с переливными патрубками *4*, с прорезями *а*, соединенный на подвесках *2* с конусом *3*, собирающим поток жидкости со стенок аппарата и направляющим его на орошение расположенного ниже слоя насадки. Такие тарелки рекомендуются для колонн диаметром 400-2500 мм.

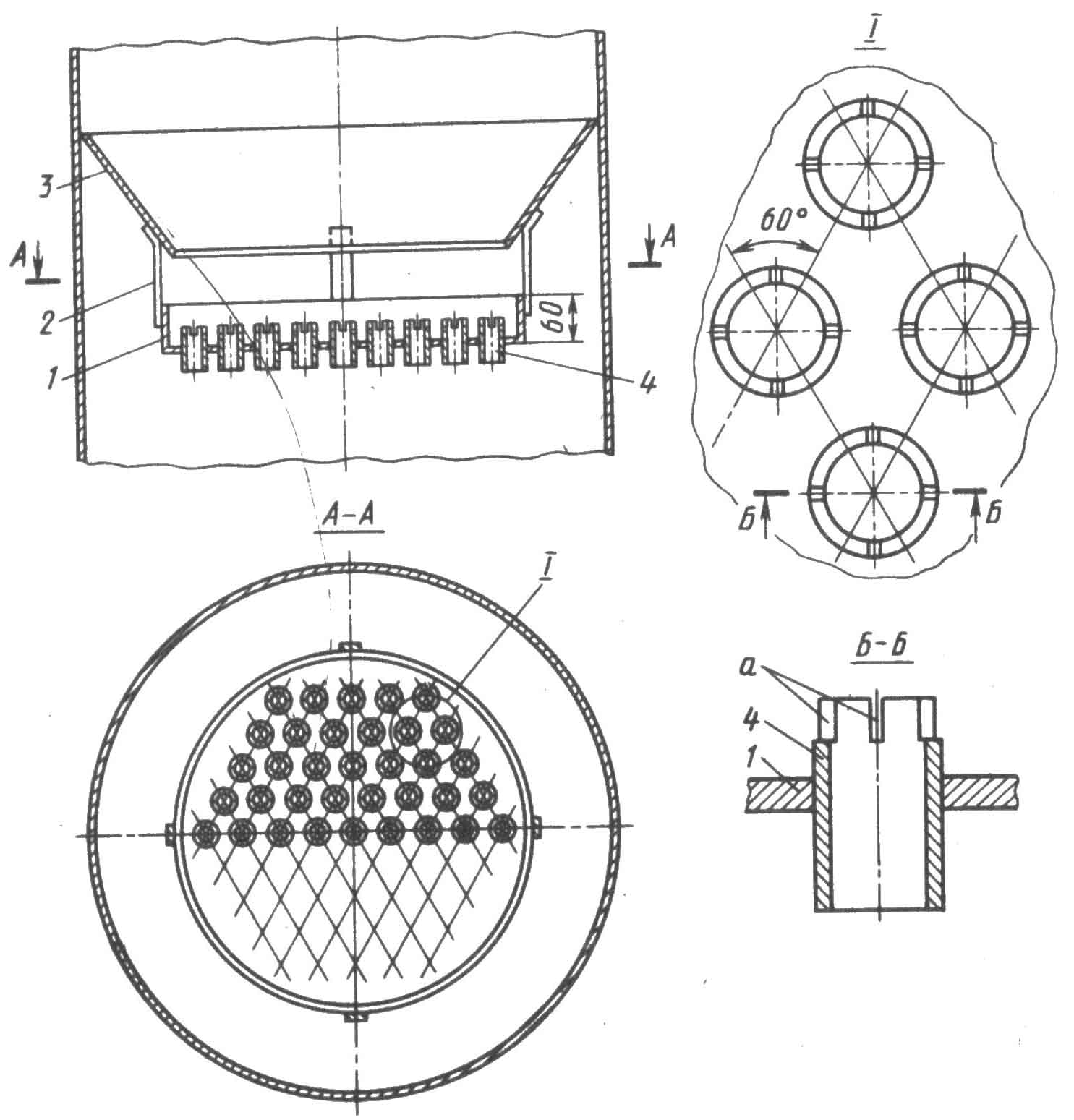


Рисунок 5.2 Перераспределительная тарелка ТСН-2

*Параметры тарелка ТСН-2* (см. таблицу 1.1): Fв = 0,503 м2; Fт = 0,181 м2; Fc = 0,0326 м2; DТ = 480 мм; d = 45 мм; z = 25; h = 350 мм; h1 = 130 мм; s = 1.5 мм.

Следует отметить, что равномерность распределения жидкости в любой насадке значительно зависит от смачиваемости материала, из которого эта насадка изготовлена; поэтому в ряде случаев рекомендуют увеличивать смачиваемость материала нанесением гидрофильных покрытий, травлением или специальной механической обработкой листовых материалов.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

55

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

**5.2 Расчёт толщины обечайки и днища колонны**

Определение допускаемого напряжения

где – коэффициент [3, с. 394];

– нормативное допускаемое напряжение [3, с. 394, т. 13.1].

Определение прибавки к расчётным толщинам

где – скорость коррозии или эрозии аппарата;

– срок службы аппарата.

Определение толщины обечайки

где – давление в колонне, МПа;

– диаметр аппарата;

– коэффициент прочности сварных швов [3, с. 395, т. 13.3].

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

56

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

Принимаем толщину обечайки .

Определение толщины крышки (днища):

Принимаем толщину крышки (днища) .

где R – радиус кривизны в вершине днища, R = D, для эллиптических днищ с H = 0,25 D, [3, с. 398].

**5.3 Расчёт оптимального диаметра трубопроводов (штуцеров)**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

57

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

*Определение диаметра трубопровода для входа исходной смеси*

Принимаем [4, с. 17, т. 1.1].

Принимаем стандартный диаметр трубопровода из нержавеющей стали , [3, с. 16].

*Определение диаметра трубопровода для выхода паров дистиллята*

Принимаем

Принимаем стандартный диаметр трубопровода из углеродистой стали , [3, с. 16].

*Определение диаметра трубопровода для подачи орошения*

Принимаем

Принимаем стандартный диаметр трубопровода из нержавеющей стали , [3, с. 16].

*Определение диаметра трубопровода для выхода кубовой жидкости*

Принимаем

Принимаем стандартный диаметр трубопровода из нержавеющей стали , [3, с. 16].

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

58

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

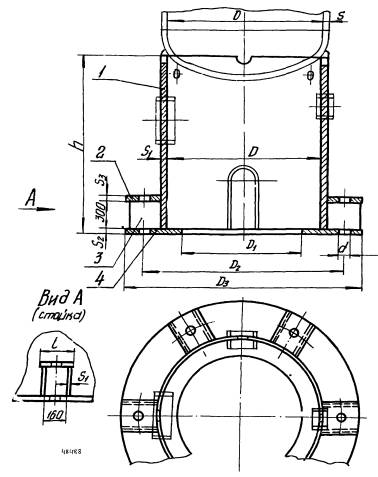
*Определение диаметра трубопровода для возврата паров кубовой жидкости*

Принимаем

Принимаем стандартный диаметр трубопровода из нержавеющей стали , [3, с. 16].

**5.4 Выбор прочего оборудования колонны**

*Опора.* Для выбора опоры необходимо руководствоваться ОСТ 26-467-84. Выбираем цилиндрическую опору типа 2, с наружными стойками под болты (см. рисунок 1.5 б). В соответствии с ОСТ 26-467-84 параметры опоры: Н1 = 1200 мм; D1 = 1080 мм; D2 = 750 мм; DБ = 960 мм; s1 = 8 мм; s2 = 20 мм; s3 = 16 мм; s4 ≥ 10 мм; d = 60 мм; d1 = 90 мм; d2 = 35 мм; dб = М30; количество болтов z = 6; *l* = 192 (см. рисунок 5.3).



*1 - обечайка; 2 - планка; 3 - ребро; 4 - кольцо нижнее*

Рисунок 5.3 – Опора цилиндрическая тип 2 (с наружными стойками под болты)

*Люки.* Для загрузки и выгрузки насадки в насадочных колоннах имеются люки. Для колонны, работающей под атмосферным давлением, выбираем тип люков с плоскими крышками (см. рисунок 1.6 а), исполнения 1 – с плоским фланцем. В соответствии с ОСТ 26-2002-83 параметры люков: внутренний диаметр люка Dв = 400 мм; диаметр крышки D\* = 510; H\* = 200; высота люка H1 = 349; высота люка с крышкой H2 = 270; l = 160; толщина стенки s = 4 (см. рисунок 5.4).

Изм.

Лист

№ докум.

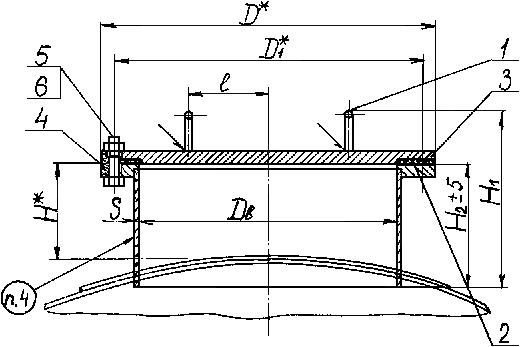
Подпись

Дата

Лист

59

2ХТб1.2.07.030000ПЗ



1 – ручка, 2 – Крышка, 3 Фланец, 4 Прокладка, 5 Болт,

6 Гайка

Рисунок 5.4 - Люк 1-400-0,1-2 ОСТ 26-2002-83