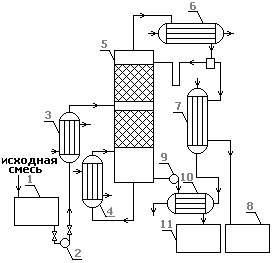
2.1 Технологическая схема установки



1 – емкость для исходной смеси; 2, 9 – насосы; 3 – теплообменник-подогреватель; 4 – кипятильник; 5 – ректификационная колонна; 6 – дефлегматор; 7 – холодильник дистиллата; 8 – емкость для сбора дистиллата; 10 – холодильник кубовой жидкости; 11 – ёмкость для кубовой жидкости

Рисунок 2.1 – Принципиальная схема ректификационной установки

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

20

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

Разраб.

Горелов Д.А.

Провер.

Телеш В.В.

Реценз.

Н. Контр.

Телеш В.В.

Утверд.

Телеш В.В.

2 Технологическая часть

Лит.

Листов

*5*

Кафедра ТПНП

Исходную смесь из промежуточной емкости *1* центробежным насосом *2* подают в теплообменник *3*, где она подогревается до температуры кипения. Нагретая смесь поступает в ректификационную колонну *5* над нижней частью, где состав жидкости равен составу исходной смеси *xD*.

Стекая вниз по колонне, жидкость взаимодействует с поднимающимся вверх паром, образующимся при кипении кубовой жидкости в кипятильнике *4*.

Начальный состав пара примерно равен составу кубового остатка *xW,* т.е. обеднен легколетучим компонентом. В результате массообмена с жидкостью пар

обогащается легколетучим компонентом. Для более полного обогащения верхнюю часть колонны орошают в соответствии с заданным флегмовым числом жидкостью (флегмой) состава *xD*, получаемой в дефлегматоре *6* путем конденсации пара, выходящего из колонны. Часть конденсата выводится из дефлегматора в виде готового продукта разделения – дистиллата, который охлаждается в теплообменнике *7* и направляется в промежуточную емкость *8*.

Из кубовой части колонны насосом *9* непрерывно выводится кубовая жидкость – продукт обогащены труднолетучим компонентом, который охлаждается в теплообменнике *10* и направляется в емкость *11*.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

21

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

Таким образом, в ректификационной колонне осуществляется непрерывный неравновесный процесс разделения исходной бинарной смеси на дистиллят (с высоким содержанием легколетучего компонента) и кубовый остаток (обогащенный труднолетучим компонентом).

2.2 Выбор основных конструкционных материалов ректификационной установки

Диаметр насадочных колонн обычно не превышает 4000 мм. Для колонн большого диаметра трудно достичь высокой эффективности из-за сложности обеспечения равномерного распределения газовой и жидкой фаз по сечению аппарата. Однако известны отдельные конструкции насадочных аппаратов диаметром до 12 м.

Корпус *1* ректификационной насадочной колонны (рисунок 2.2) выполняют либо цельносварным, либо из отдельных царг с приварными или съемными крышками. Насадочные аппараты весьма чувствительны к неравномерности орошения, поэтому жидкость для орошения насадки подается через распределительную тарелку *2*.

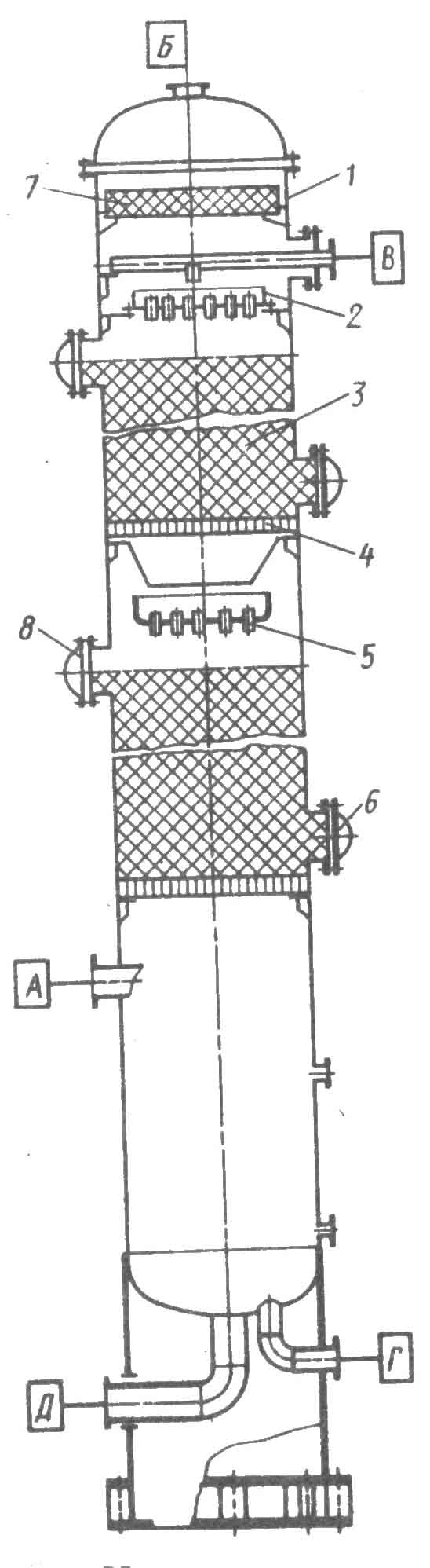


Рисунок 2.2 Схема насадочной колонны.

Насадку *3* располагают по высоте аппарата в несколько слоев (секций) и укладывают на опорные решетки *4*. Для загрузки и выгрузки насадки в верхней и нижней частях каждой секции обычно устанавливают люки *6* и *8*. При больших нагрузках по газу и перепаде давлений 400-700 Па на 1 м высоты насадки сверху на каждый слой насадки укладывают удерживающую решетку, предотвращающую выброс насадки. В верхней части колонны размещено отбойное устройство *7*. Газ и жидкость движутся в насадочной колонне противотоком. При этом газ вводится в колонну снизу через штуцер *А*, а выводится через штуцер *Б*, орошающая жидкость вводится сверху через штуцер *В*, а выводится через штуцеры *Г* или *Д*.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

22

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

При стекании жидкости по насадке происходит ее перераспределение и на некотором расстоянии от распределительной тарелки равномерность орошения может резко уменьшиться; при этом жидкость течет вдоль стенки аппарата, а центральная часть насадки остается неорошенной. Для исключения этого явления насадочное пространство разделяют на слои и устанавливают между слоями перераспределительные тарелки *5*, которые собирают жидкость и распределяют ее вновь по сечению аппарата.

В настоящее время используют насадки различных видов. По существую щей классификации их можно отнести либо к регулярной (правильно уложенной), либо к нерегулярной (засыпанной навалом).

**2.2.1 Выбор насадки**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

23

2ХТб1.2.07.030000ПЗ

В настоящее время в отечественной химической и нефтехимической промышленности наиболее распространена нерегулярная насадка в виде колец Рашига и их модификаций. Насадка Рашига имеет небольшую стоимость. Эти кольца из металла, фарфора, керамики, пластмасс изготовляют самых различных размеров (диаметр 5—150 мм), хотя в промышленных колоннах чаще используют кольца диаметром 25 и 50 мм. Кольца меньшего размера обладают значительным гидравлическим сопротивлением, большего размера менее эффективны. Потому в соответствии с представленными рекомендациями были выбраны керамические кольца Рашинга размером 50×50×5 мм, свободный объем ε = 0,785 м3/м2, насыпная плотность 530 кг/м3.

**2.2.2 Выбор материала корпуса**

Выбор материалов для изготовления колонных аппаратов производится исходя из физико-химических свойств разделяемых смесей, условий эксплуатации, физико-механических свойств материалов и их стоимости. При этом отдельные части аппаратов могут быть изготовлены из различных конструкционных материалов.

Главным требованием к конструкционным материалам является их коррозионная стойкость. Последняя оценивается величиной скорости коррозии [6]. Обычно для изготовления деталей и узлов колонн, контактирующих с агрессивными средами, выбирают материал, скорость коррозии которых не превышает 0,1 мм/год.

Материал, из которого выполнен корпус колонны в связи с агрессивностью среды чаще всего используют сталь Х18Н10Т и сталь Х17Н13М2. Проанализировав все физико-механические (прочностные) свойства и рекомендации по их использованию для изготовления отдельных деталей колонного оборудования [9, с. 30], были выбраны: материал деталей колонны, соприкасающихся с разделяемыми жидкостями – сталь Х17Н13М2Т ГОСТ 3632-72, материалы остальных деталей колонны Ст 3 ГОСТ 360-71.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

24

2ХТб1.2.07.030000ПЗ