

Контактные устройства ректификационных и абсорбционных колонн

Как обеспечить в колонне контакт стекающей жидкости и поднимающегося пара?

Как организовать переток жидкости с верхней тарелки на нижнюю?

Требования к контактным устройствам

1. Высокая эффективность перемешивания фаз. За короткое время контакта фазы должны как можно ближе приблизиться к состоянию равновесия.
2. По возможности низкое гидравлическое сопротивление (плата за массопередачу).

1. Насадочные колонны

Насадочные колонны появились первыми, до тарельчатых колонн.

Их достоинства: высокая эффективность, низкая стоимость.

Недостаток: можно применять в колоннах диаметром не более 1м из-за эффекта байпасирования (скатывания жидкости к стенке колонны).



02.11.2015 08:19

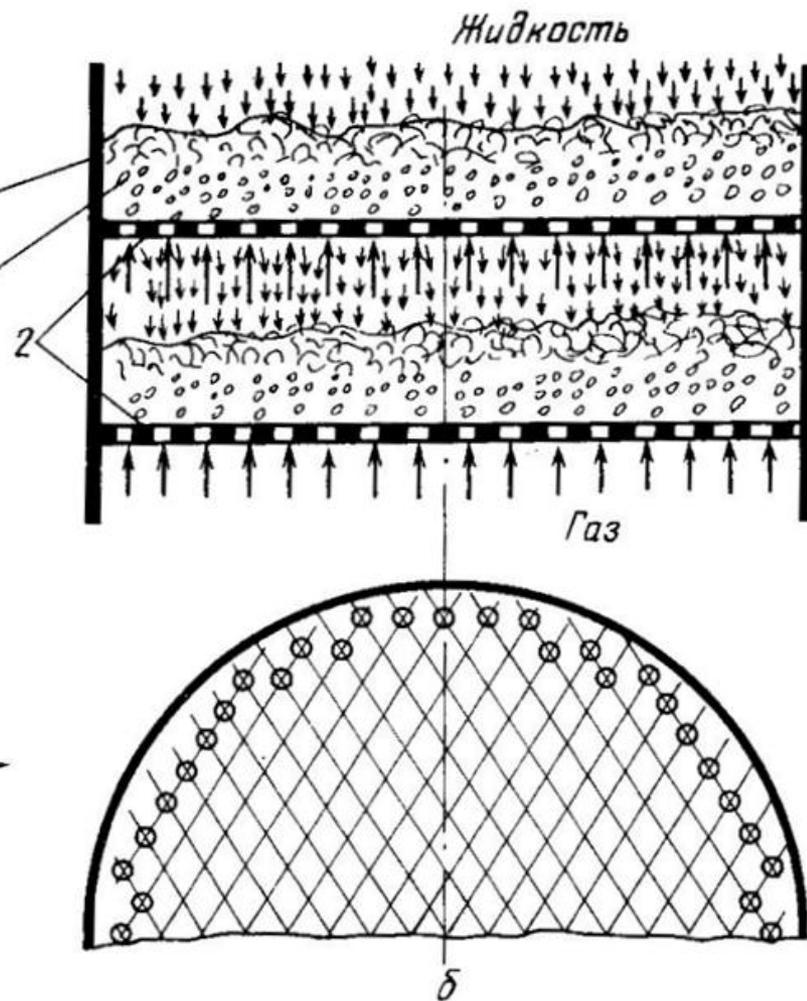
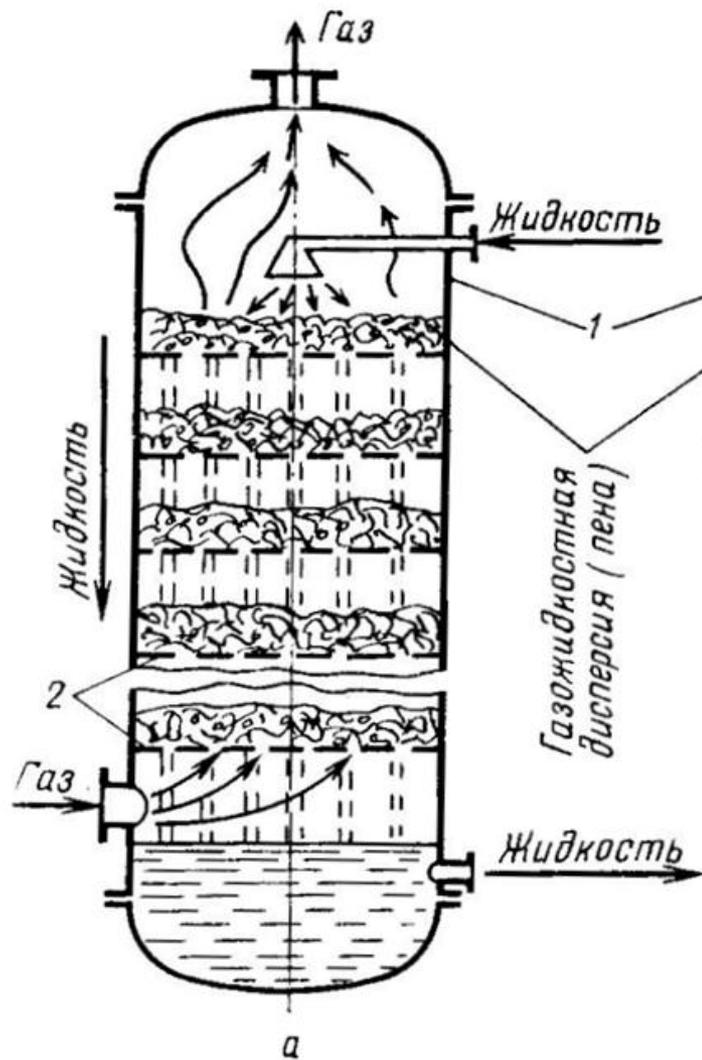
2. Колонны с провальными тарелками

Эти тарелки не имеют специальных переливных устройств. Жидкость и пар (газ) проходят через одни и те же отверстия.

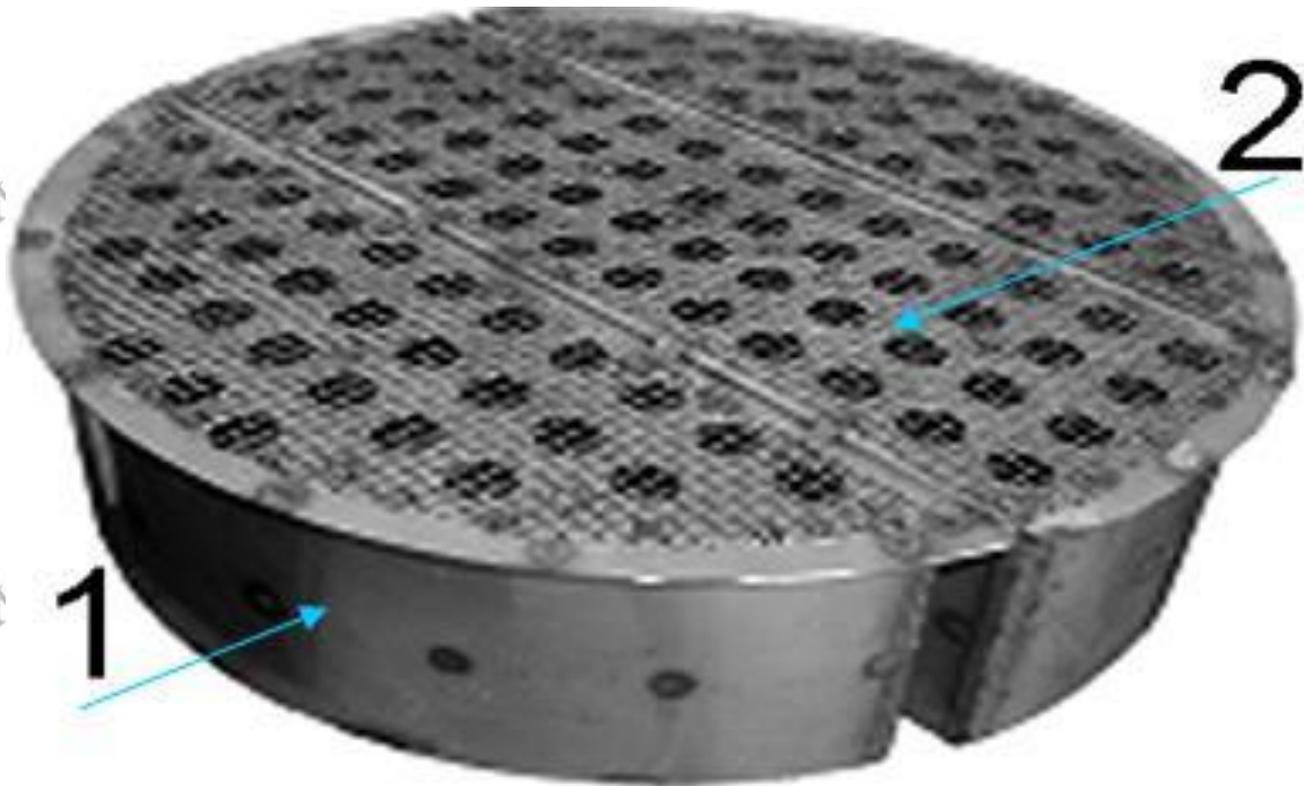
Это хорошо: в массопередаче используется всё сечение колонны (рисунок).

Кроме того, провальные тарелки имеют малую металлоёмкость, т. е. дешёвы.

Но есть и существенный недостаток.



Решётчатая провальная тарелка



Несмотря на простоту, провальные тарелки имеют один большой недостаток.

Это трудность поддержания заданного гидродинамического режима.

Если скорость пара немного упадёт, то жидкость проваливается. Это явление так и называли — «провал».

Если же скорость пара увеличится выше расчётного значения, то жидкость не успевает стекать через отверстия. Наступает аварийный режим «захлёбывания».

Для того, чтобы численно охарактеризовать область нормальной работы колонны, вводится параметр - диапазон устойчивой работы.

Диапазон устойчивой работы колонны – это отношение максимальной скорости пара к минимальной, при которых в колонне сохраняется рабочий режим

$$\frac{w_{max}}{w_{min}}$$

Так вот у провальных тарелок этот диапазон равен 1. Т.е. работа такой колонны очень неустойчива. «Воду в сите не унесёшь» - русская пословица.

Тем не менее колонны с провальными тарелками находят применение на колоннах небольшого диаметра.

3. Тарелки с переливными устройствами

Для расширения диапазона устойчивой работы колонны было решено организовать переливы жидкости с тарелки на тарелку. Но при этом очень не хотелось уменьшать живое сечение колонны, на котором идёт массообмен.

Поэтому первоначально решили установить снаружи колонны внешние переливные трубы.

Но этот способ не прижился из-за усложнения конструкции колонны. Поэтому было решено

поднять руку на святое – часть площади тарелки

отнять от массопередачи и отдать на

организацию перелива.

Схема переливного устройства

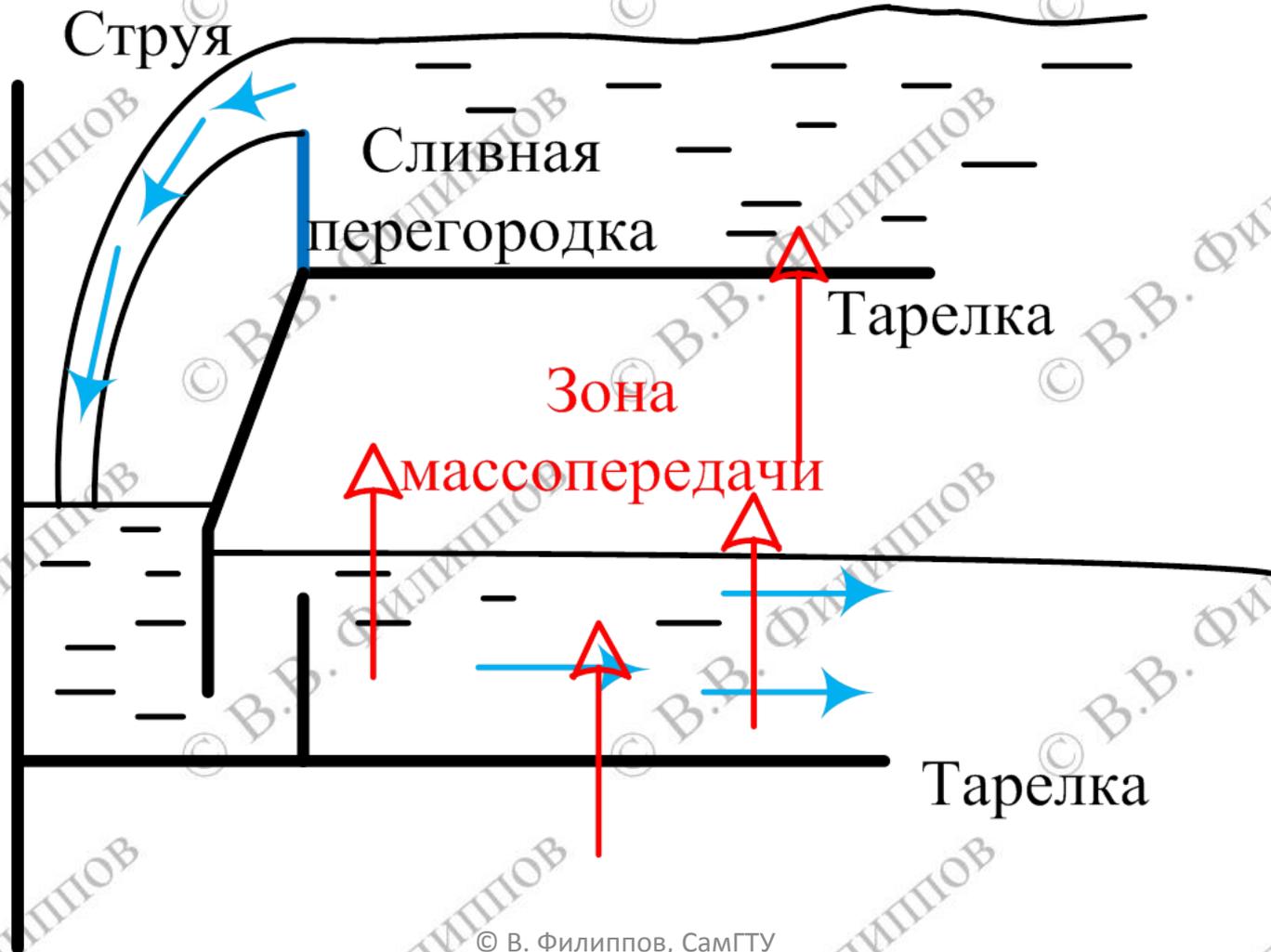
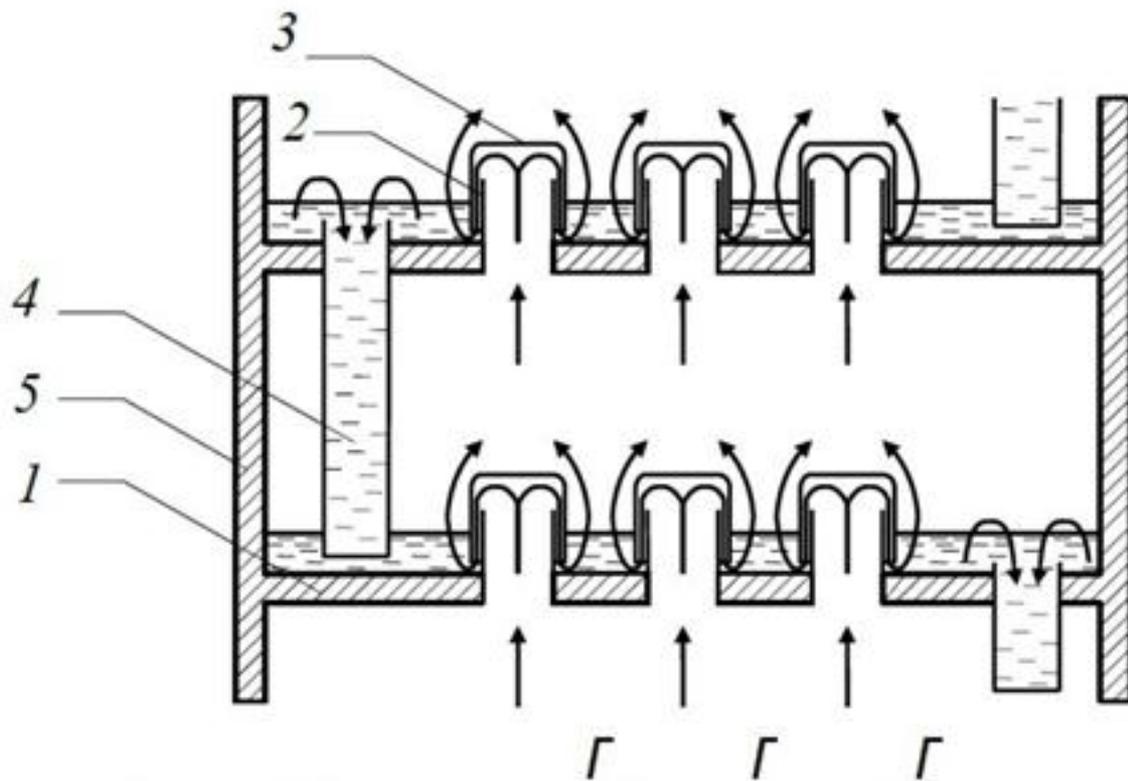
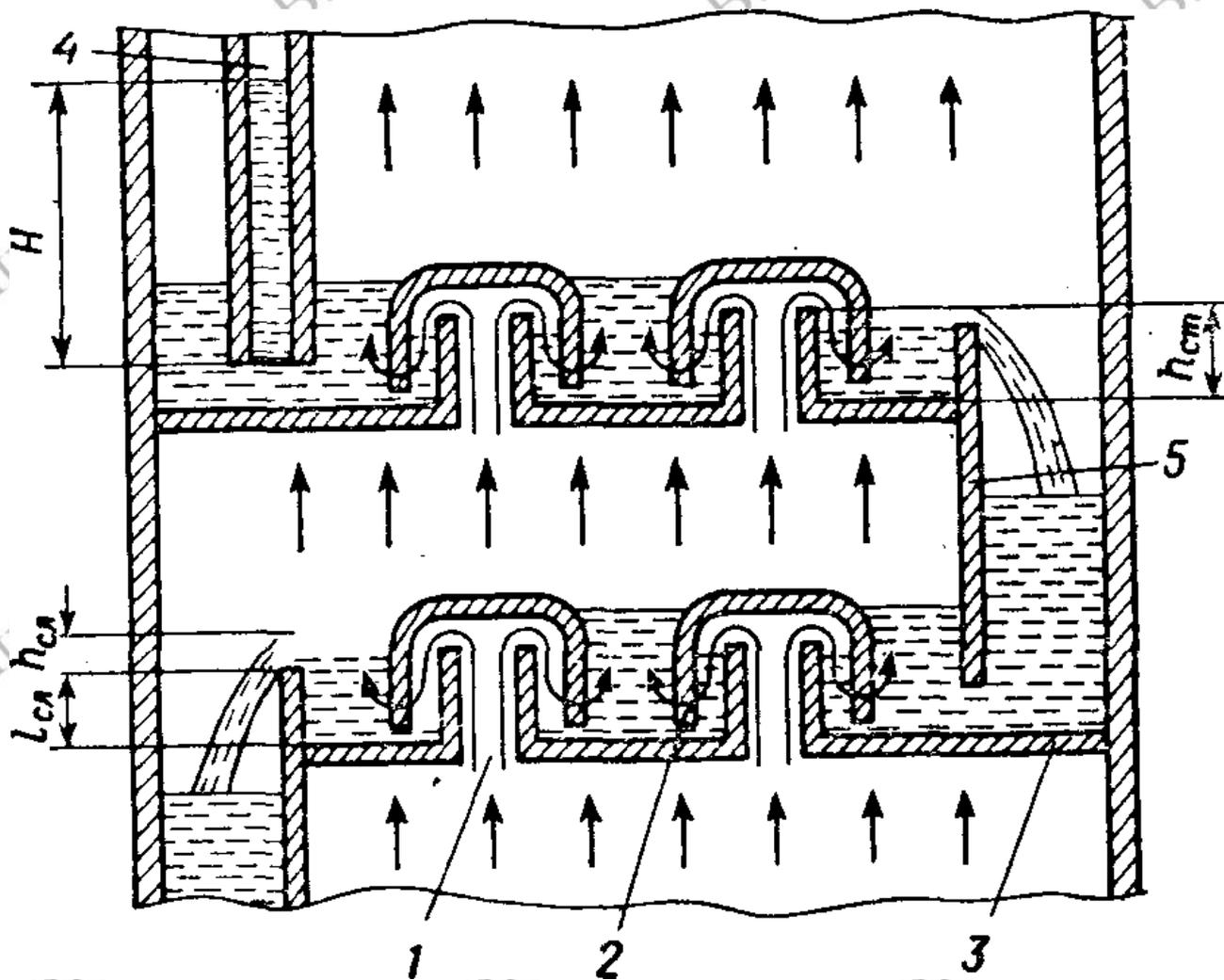


Схема переливного устройства

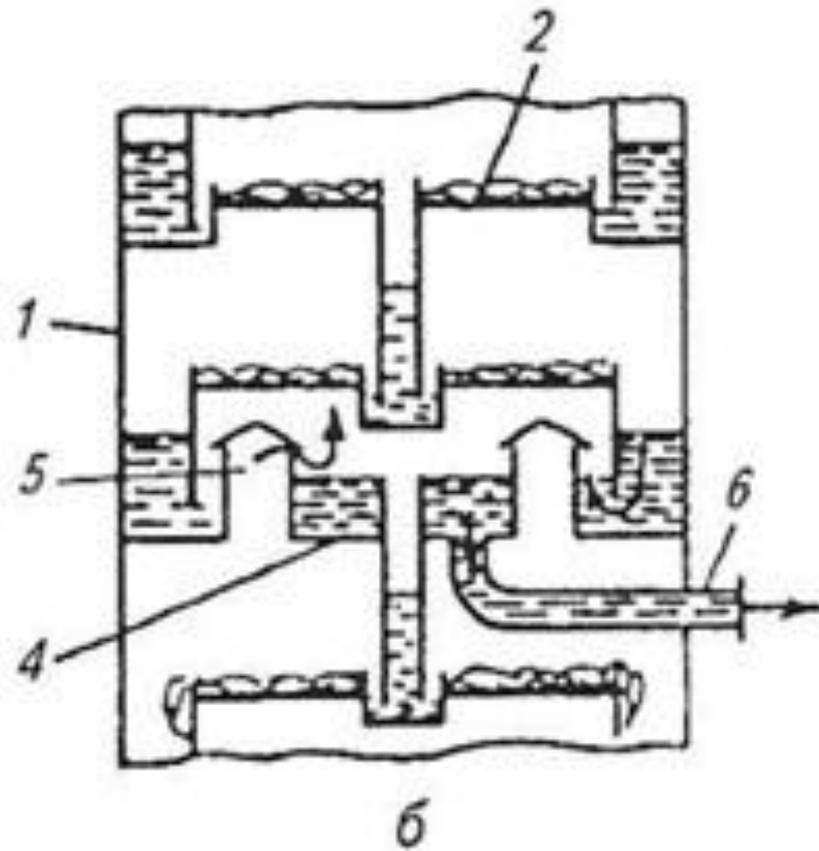
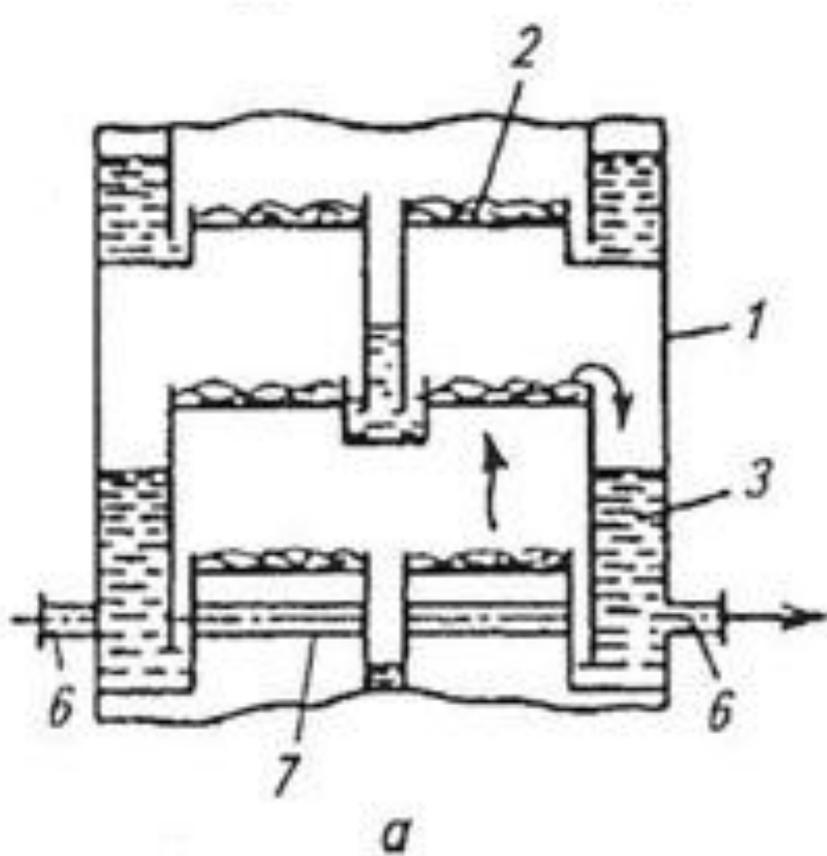


1 – тарелки; 2 – патрубки; 3 – колпачки; 4 – сливные стаканы;
5 – стенки колонны

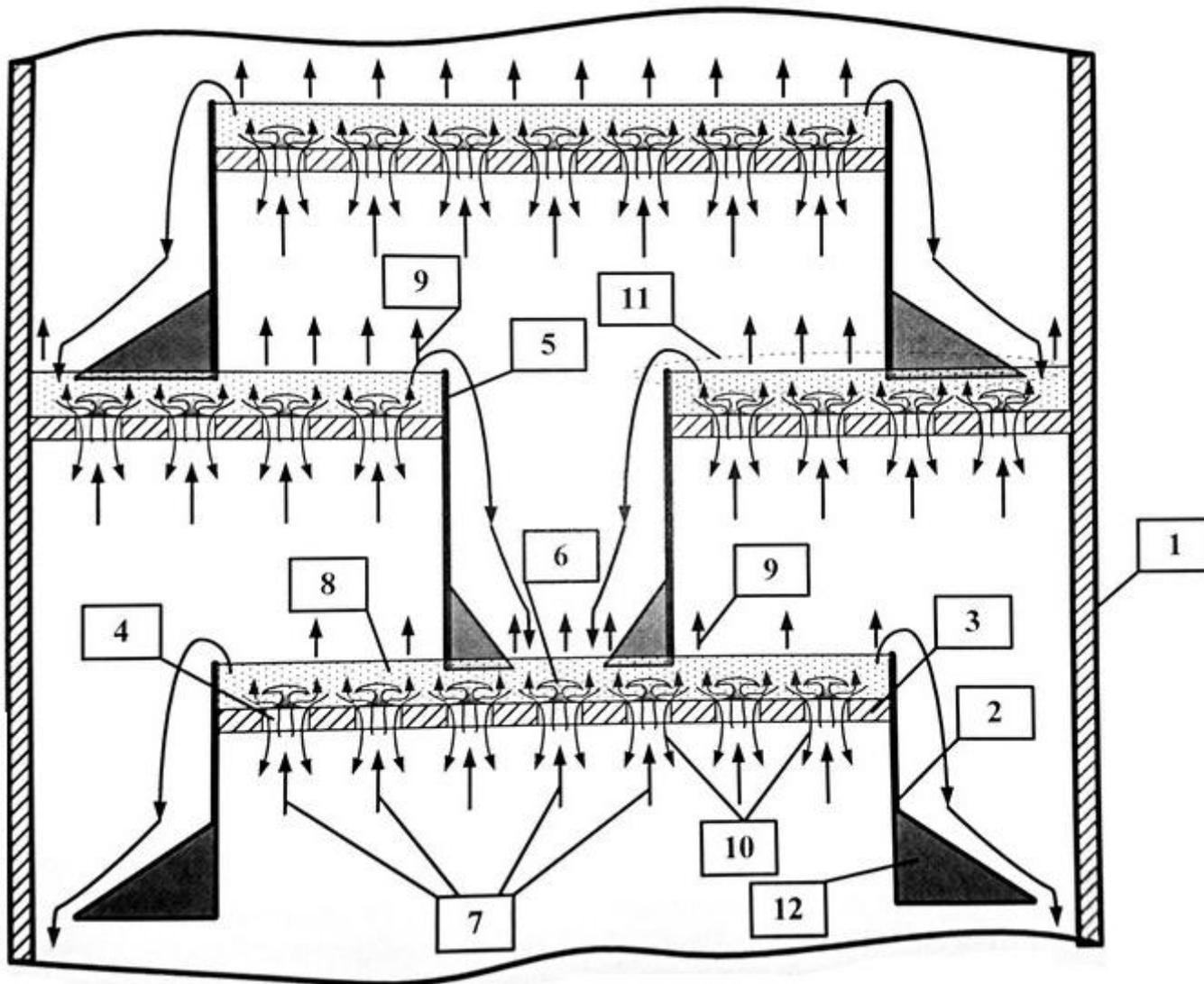
Схема переливного устройства



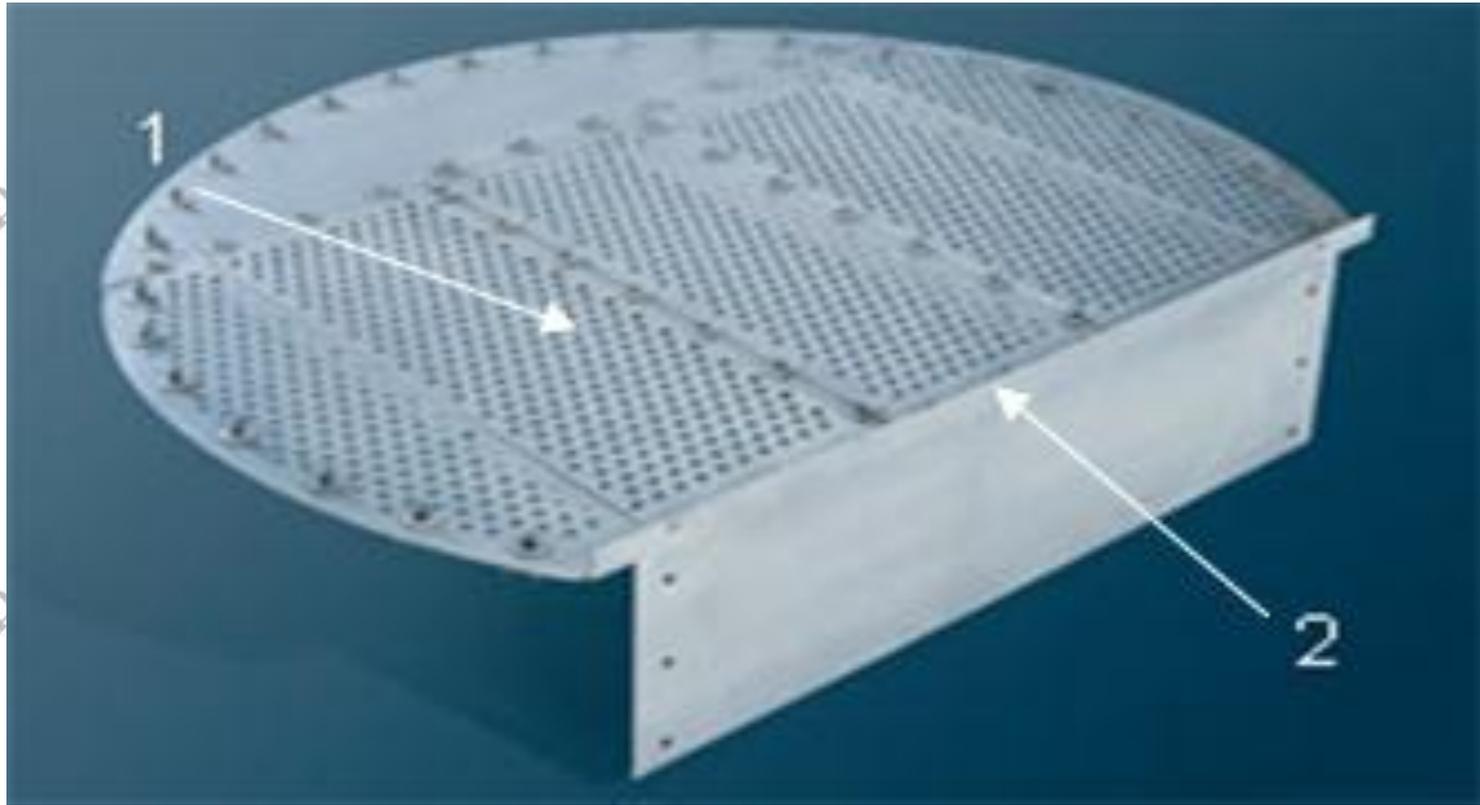
Двухпоточный перелив



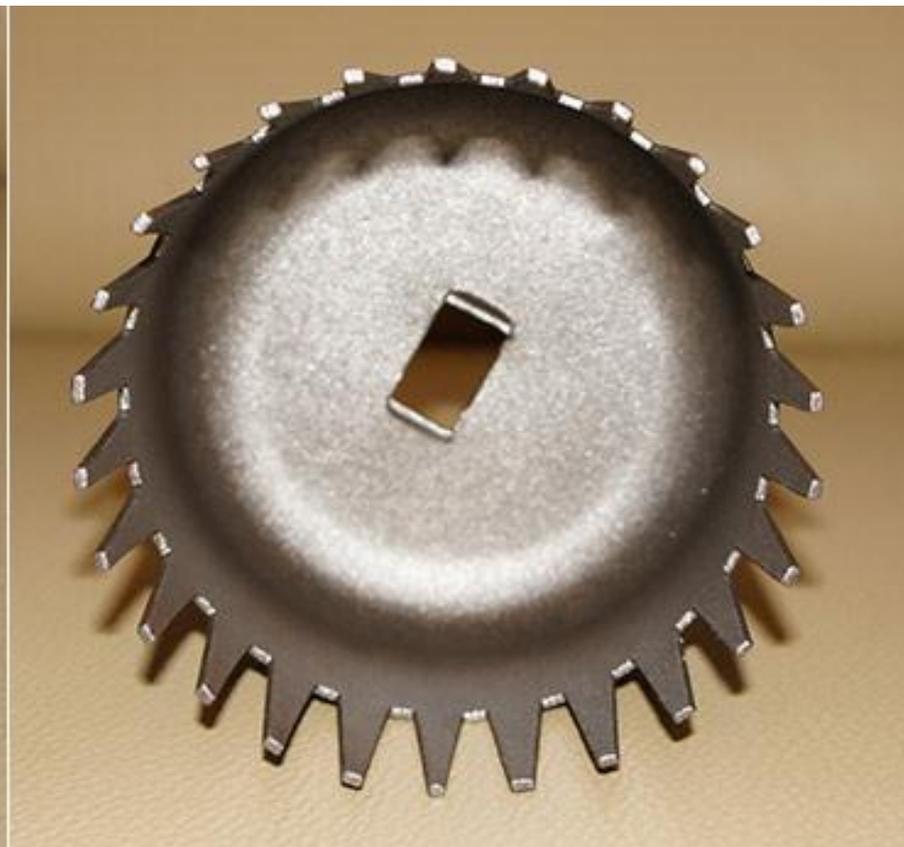
Двухпоточный перелив



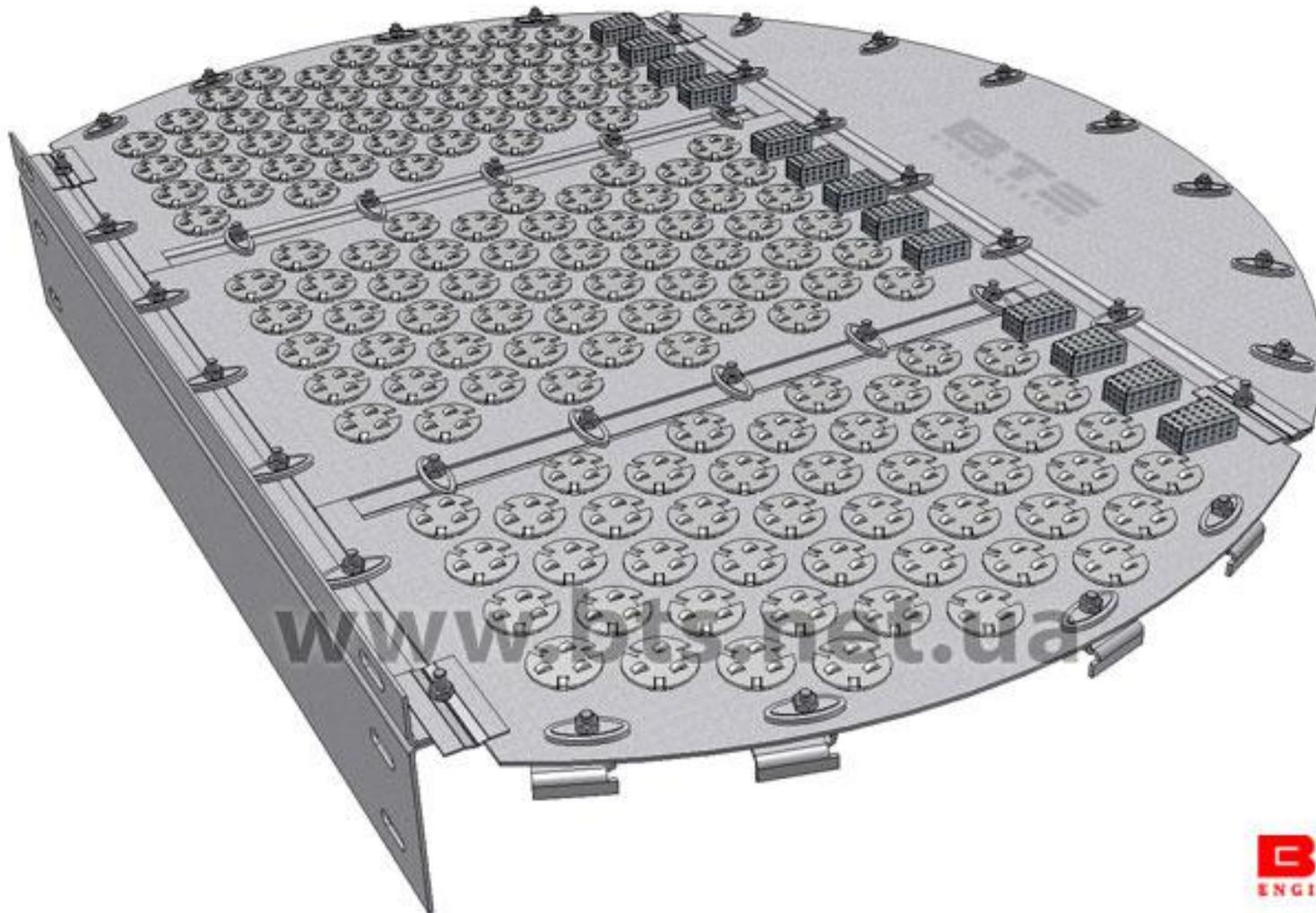
Однопоточная ситчатая тарелка



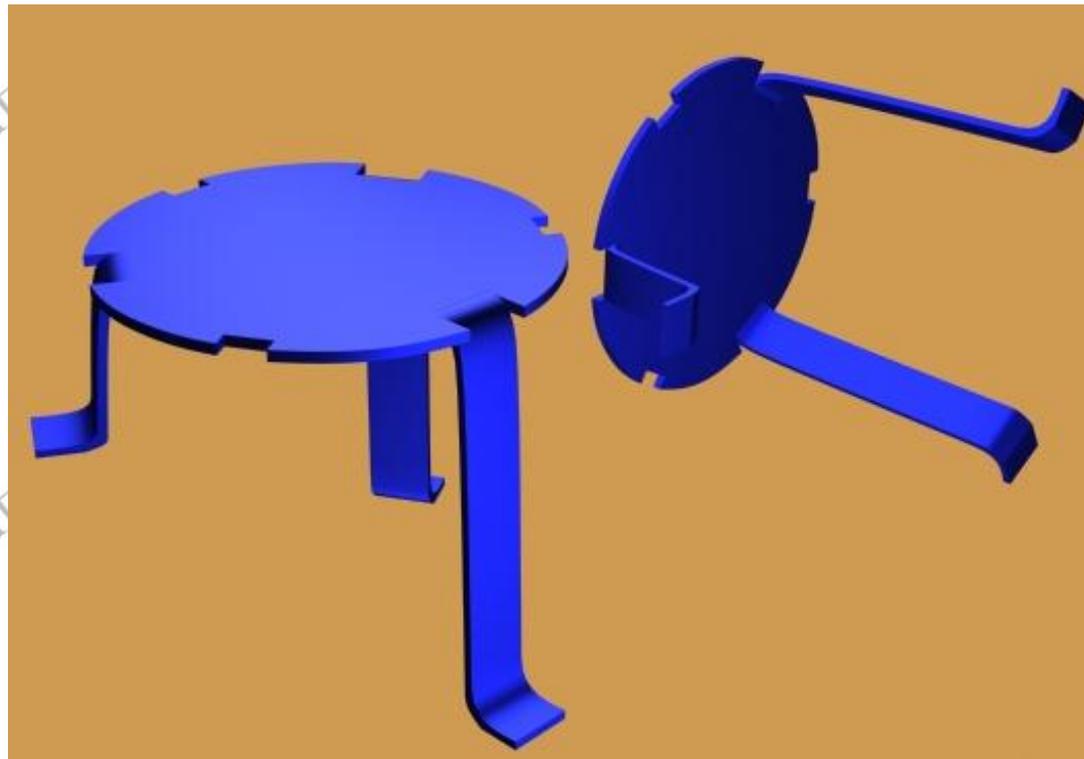
Колпачки



Клапанная тарелка



Варианты исполнения клапанов



Тарелки различных конструкций

