



КГКП «Павлодарский химико-механический колледж»

## РАЗДЕЛ 5 «МАССООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ»

Тема урока : Специальные виды перегонки



Павлодар, 2020

# Перегонка с водяным паром

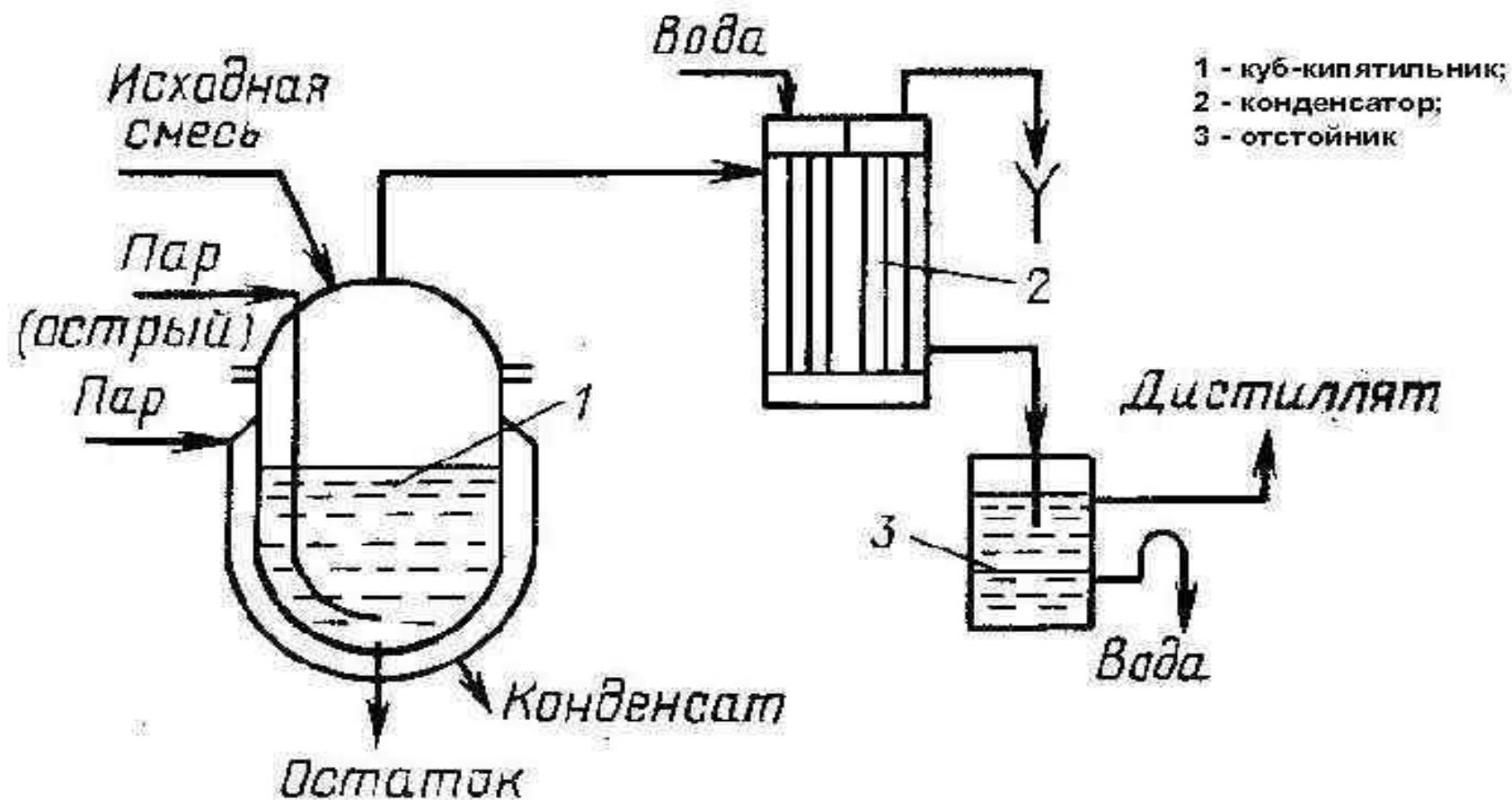
## Область применения

Перегонка с водяным паром является эффективным методом очистки органических соединений, *не растворимых* или *трудно растворимых в воде*.

Особенно пригодна в тех случаях, когда продукт реакции загрязнен большим количеством труднолетучих смолистых примесей.

**Этот способ позволяет проводить перегонку веществ при температуре, значительно меньшей, чем их температура кипения**

# Перегонка с водяным паром



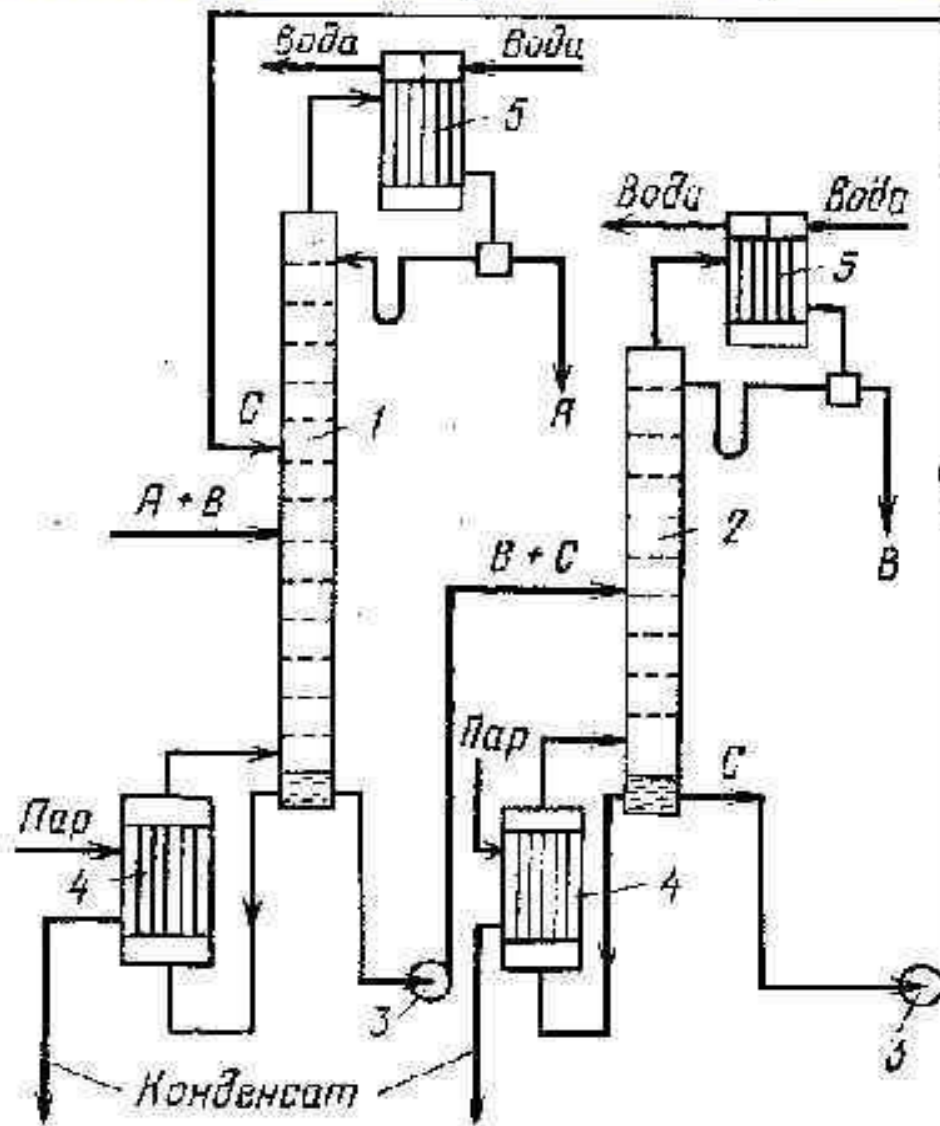
# Перегонка с водяным паром

**Принцип действия.** Когда смешаны две взаимонерастворимые жидкости, то в этом случае парциальное давление каждого компонента не зависит от его содержания в смеси и равно давлению паров чистого компонента при той же температуре. Температура кипения такой смеси всегда ниже температур кипения чистых компонентов, что используется для перегонки с паром нерастворимых в воде жидкостей. В этом случае смесь обогревается не только паровой рубашкой, но и острым паром.

Иногда по аналогичному принципу проводят перегонку с инертным газом, который позволяет снизить температуру процесса. Но перегонка с инертным газом более сложна.

**Применение.** Перегонку с водяным паром применяют для очистки или отделения высококипящих веществ, нерастворимых в воде от практически нелетучих примесей (очищают скипидар, анилин).

# Экстрактивная ректификация



- 1 - колонна для экстрактивной ректификации;
- 2 - колонна для разделения продукта В и экстрагирующего компонента С;
- 3 - насосы;
- 4 - кипятильники;
- 5 - конденсаторы

# Экстрактивная ректификация

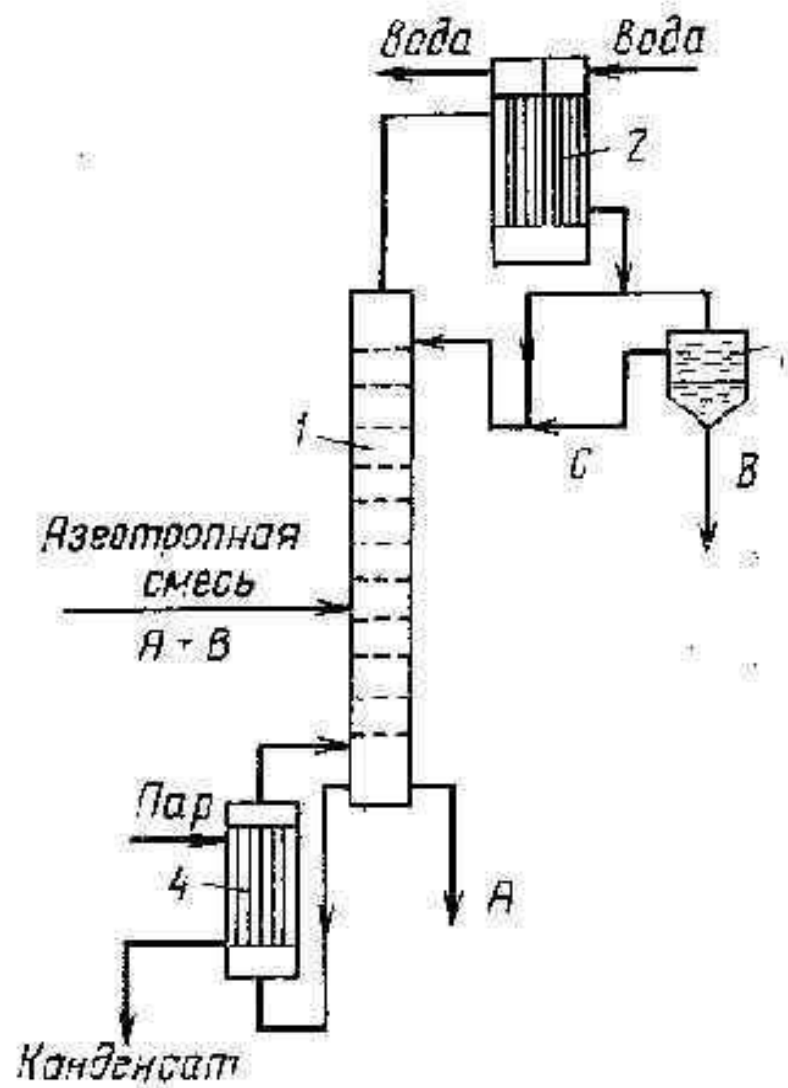
**Применение.** Экстрактивную и азеотропную перегонку применяют для разделения смесей, компоненты которых обладают очень близкими летучестями, а так же для разделения азеотропных смесей.

**Принцип действия.** К разделяемой смеси специально добавляют ещё один компонент, служащий т.н. «растворителем», с целью увеличения различия в летучестях компонентов исходной смеси. При этом смесь становится более неидеальной. При экстрактивной перегонки смеси А+В «растворитель» С менее летуч, чем А и В. Вместе с ВК он идёт в кубовый остаток, а НК—в дистиллят. Чаще всего в качестве С используют полярные органические вещества. Экстрактивная ректификация чаще всего оказывается выгоднее азеотропной.

## Достоинства

- # Обычно легче подобрать «растворитель», чем «носитель».
- # Меньше расход теплоты, чем при азеотропной ректификации, потому что не надо испарять «растворитель».

# Азеотропная ректификация



- 1 - колонна;
- 2 - конденсатор;
- 3 - отстойник;
- 4 - кипятильник

# Азеотропная ректификация

**Принцип действия.** К разделяемой смеси специально добавляют ещё один компонент, служащий т.н. «носителем», с целью увеличения различия в летучестях компонентов исходной смеси. «Носитель» С образует азеотропную смесь с минимум температуры кипения с одним из компонентов смеси А+В, причём температура кипения новой азеотропной смеси ниже температуры кипения отгоняемого компонента. «Носитель» С при этом удаляется с дистиллятом. Перегонка с водяным паром также является примером азеотропной перегонки.

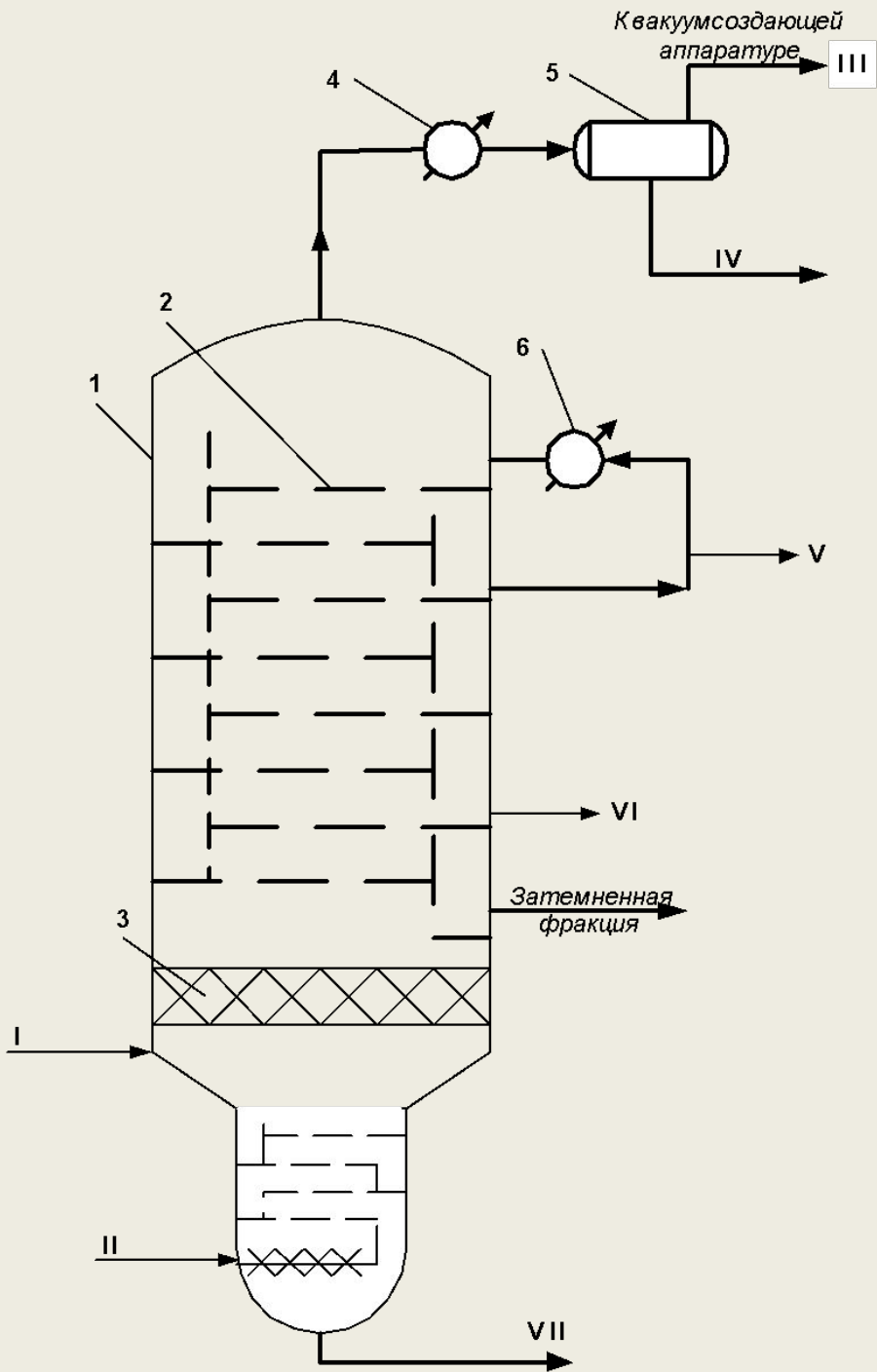
**Применение.** Экстрактивную и азеотропную перегонку применяют для разделения смесей, компоненты которых обладают очень близкими летучестями, а так же для разделения азеотропных смесей. Азеотропную перегонку целесообразно применять при сравнительно невысоких содержаниях отгоняемого компонента в исходной смеси, когда расход теплоты на испарение «носителя» С невелик.



# ВАКУУМНАЯ ПЕРЕГОНКА

- **Вакуумная перегонка** — это процесс разделения (или очистки) веществ, основанный на разнице температур кипения веществ под вакуумом. Данный способ применяют в нефтепереработке в тех случаях, когда жидкости при нормальных условиях имеют очень высокую температуру кипения, или когда они при нагревании до высокой температуры подвергаются термодеструкции.
- Снижение температуры кипения жидкости, достигаемое уменьшением давления, способствует сохранению перегоняемого вещества от разложения. Чем ниже давление, создаваемое в системе, тем больше уверенности в том, что отделяемое вещество не будет изменяться химически, и тем ниже температура, при которой она будет перегоняться.

**Т. о. перегонку мазута под вакуумом проводят во избежание термического разложения сырья**



## Условная схема устройства вакуумной колонны

1 – корпус; 2 – ректификационные тарелки; 3 – отбойник; 4 – конденсатор – холодильник; 5 – отстойник; 6 – холодильник.  
 Линии: I – мазут; II - водяной пар; III - несконденсировавшиеся газы; IV - вода; V - циркуляционное орошение; VI - боковой продукт; VII - гудрон.