



СЕМИНАР 3

1. Подготовка сырья – очистка от механических примесей

- обессоливание
- обезвоживание на электрообессоливающих установках (ЭЛОУ)

2. Первичная переработка - физическое разделение на фракции (ректификация)

- атмосферная перегонка
- вакуумная дистилляция

3. Вторичная переработка

- Углубляющие: каталитический крекинг, термический крекинг, висбрекинг, замедленное коксование, гидрокрекинг, производство битумов и т.д.
- Облагораживающие: риформинг, гидроочистка, изомеризация и т.д.
- Прочие: процессы по производству масел, МТБЭ, алкилирования, производство ароматических углеводородов и т.д.

4. Компаундирование

Нефть «разгоняют» до температур

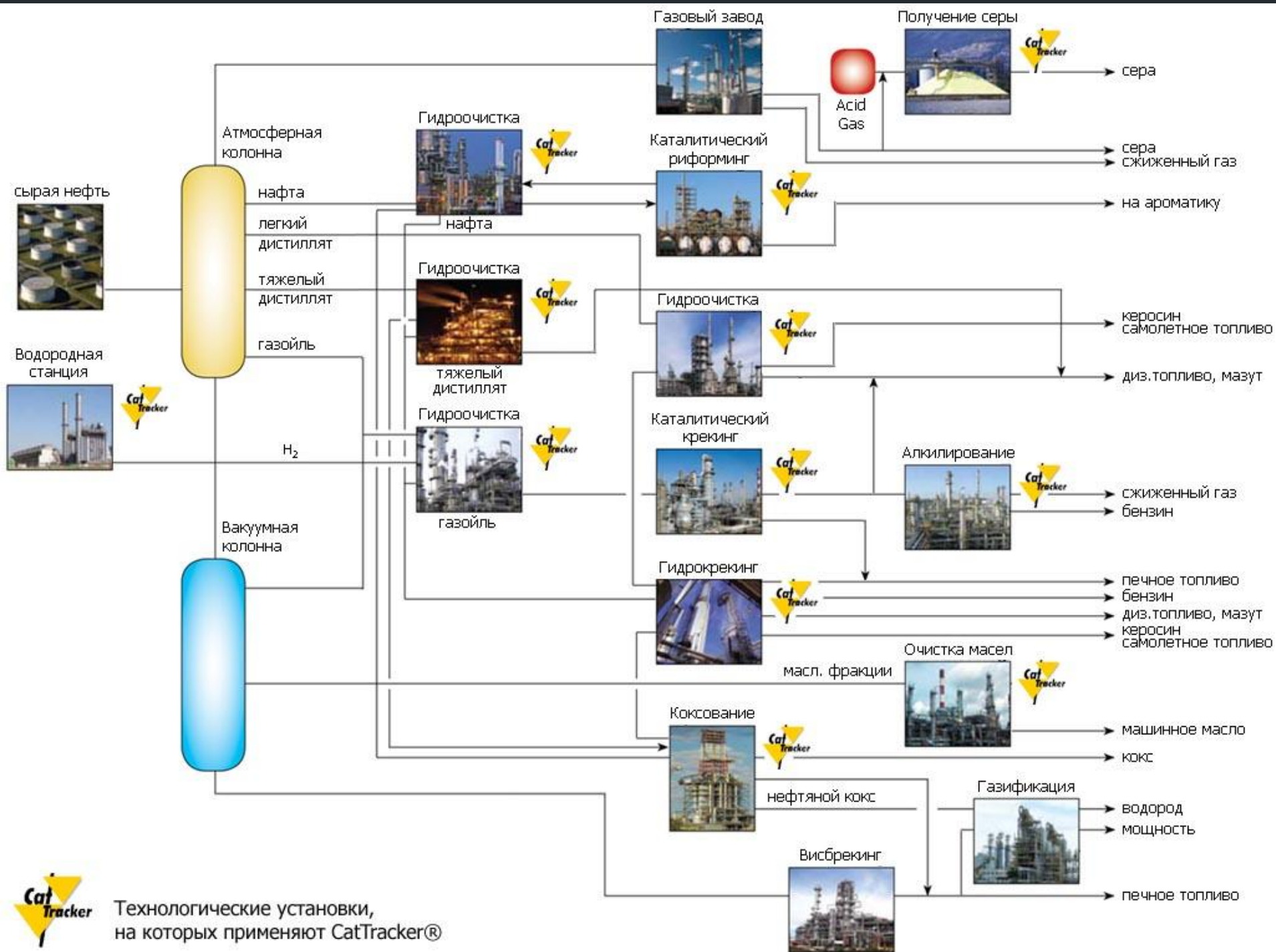
- **300–350 °C** при атмосферном давлении (атмосферная перегонка)
- **500 – 550 °C** под вакуумом (вакуумная перегонка)

Все фракции, выкипающие до **300–350 °C**, называют **светлыми**. Остаток после отбора светлых дистиллятов (**выше 350 °C**) называют **мазутом**.

Мазут разгоняют под вакуумом.



Внешний вид различных фракций нефти: чем выше температура кипения фракции, тем темнее цвет.



Наименование фракции	Где отбирается	Где используется
Бензиновая	Атмосферная перегонка	Используется после очистки как компонент товарного автобензина и как сырьё каталитического риформинга (получение высокооктановых бензинов), пиролиза (получение олефинов, ароматики) и др.
Керосиновая	Атмосферная перегонка	После очистки используется как топливо реактивных авиационных двигателей, для освещения и технических целей
Дизельная	Атмосферная перегонка	После очистки используется как топливо для дизельных двигателей
Мазут	Атмосферная перегонка (остаток)	Используется в качестве котельного топлива или как сырьё для термического крекинга; для получения масел.
Вакуумный газойль	Вакуумная перегонка	Сырьё процессов каталитического крекинга, гидрокрекинга, компонент товарных мазутов
Гудрон	Вакуумная перегонка (остаток)	Сырьё процессов коксования, гидрокрекинга

- Бензин C5-C11 40-200°C
- Лигроин C8-C14 150-250°C
- Керосин C12-C18 180-300°C
- Газойль C15-C22 270-350°C
- Мазут выше 350°C



Материальный баланс ВТ

Поступило, %		
Поступило, % на нефть		
Мазут	52	
Получено, % на нефть		
Легкий вакуумный газойль	1,2	
Вакуумный газойль	22,0	
Гудрон	28,8	
Технологический режим в вакуумной колонне		
Температура питания, °С	395	
Температура верха, °С	125	
Температура низа, °С	352	
Давление наверху абс., кПа	8,0	
Характеристика вакуумной колонны		
	Диаметр, м	Число тарелок
Верхняя часть	6,4	4
Средняя часть	9,0	10
Нижняя часть	4,5	4

Атмосферно-вакуумная трубчатая установка (АВТ)

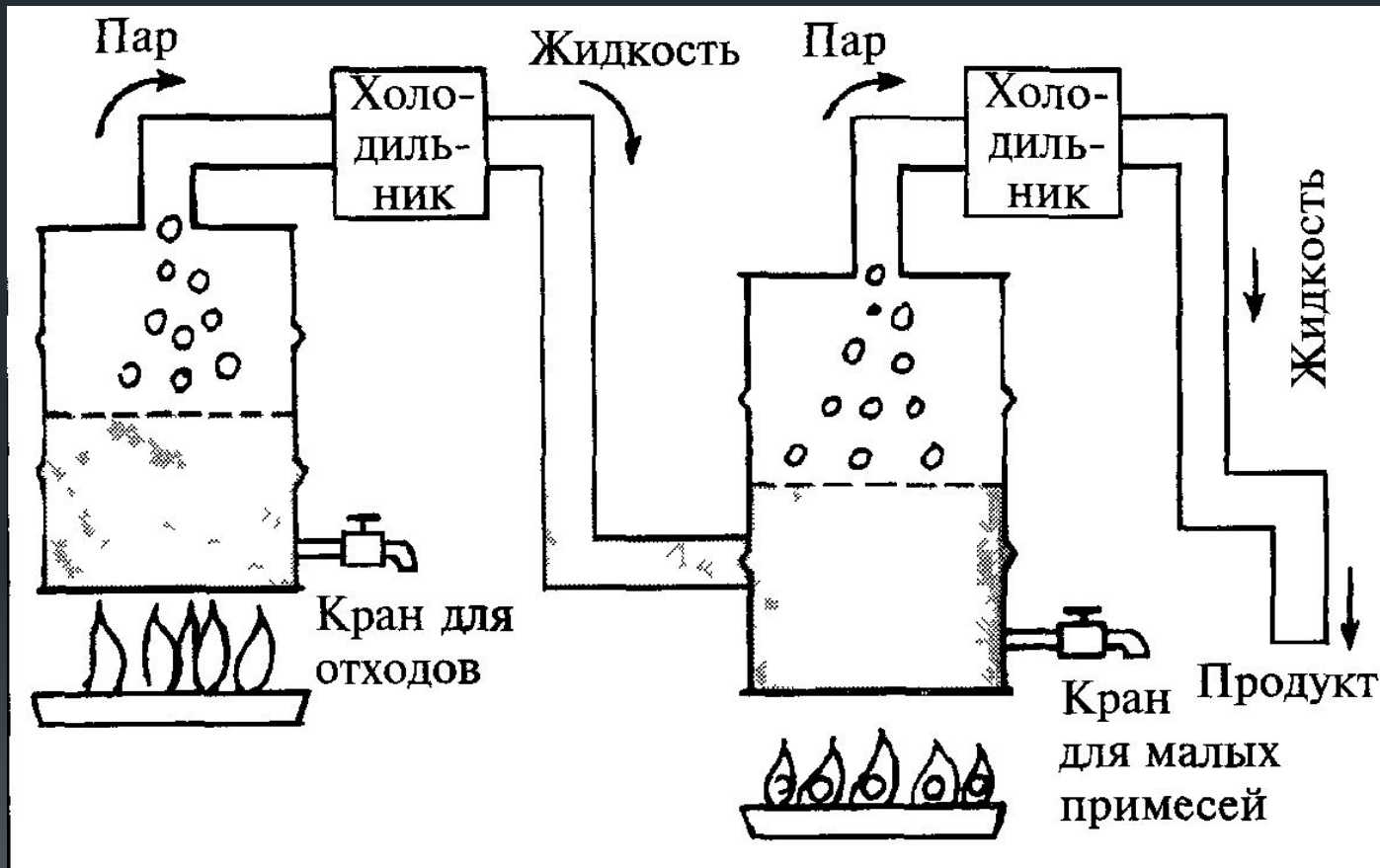
Атмосферные и вакуумные трубчатые установки (АТ и ВТ) строят отдельно друг от друга или комбинируют в составе одной установки (АВТ)

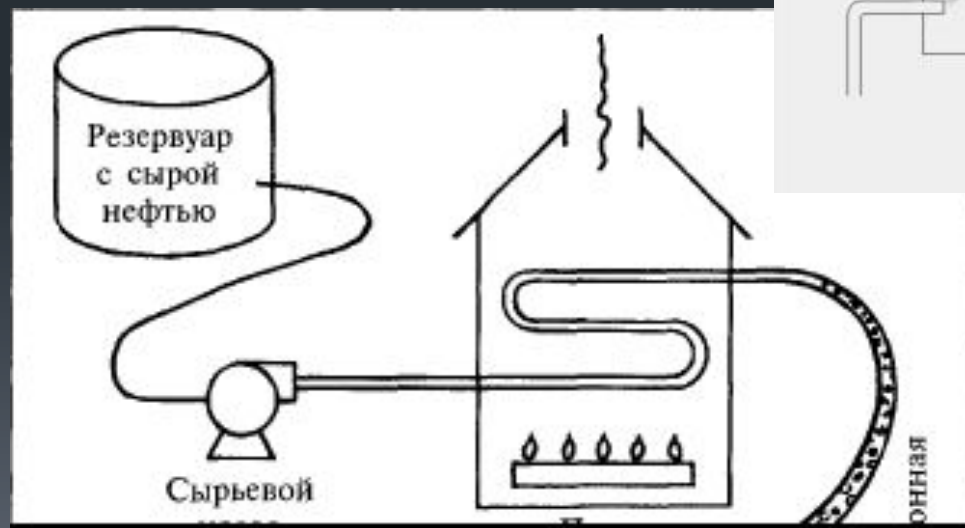
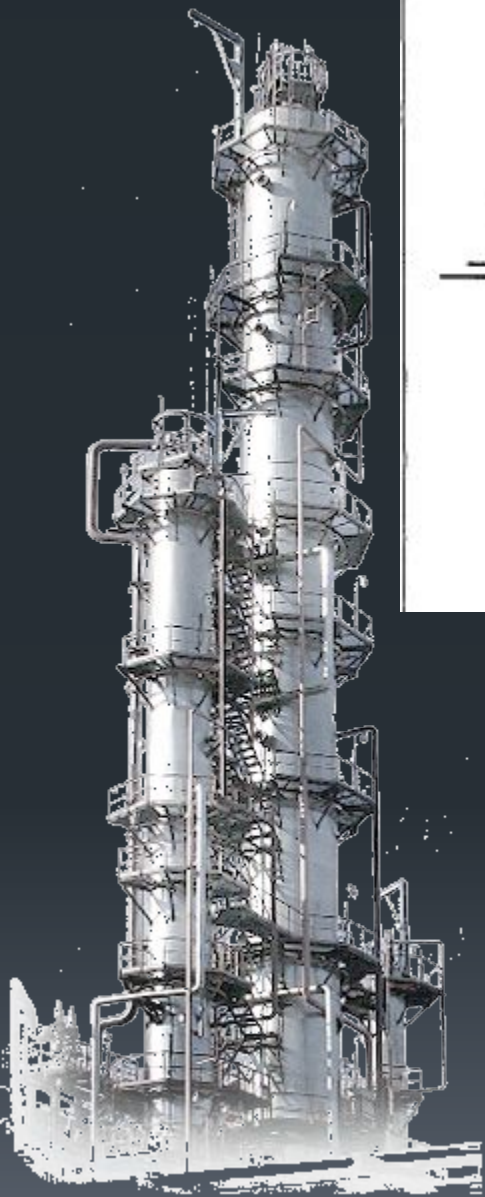
АВТ состоит из следующих блоков:

- блок обессоливания и обезвоживания нефти
- блок атмосферной и вакуумной перегонки нефти
- блок стабилизации бензина
- блок вторичной перегонки бензина на узкие фракции

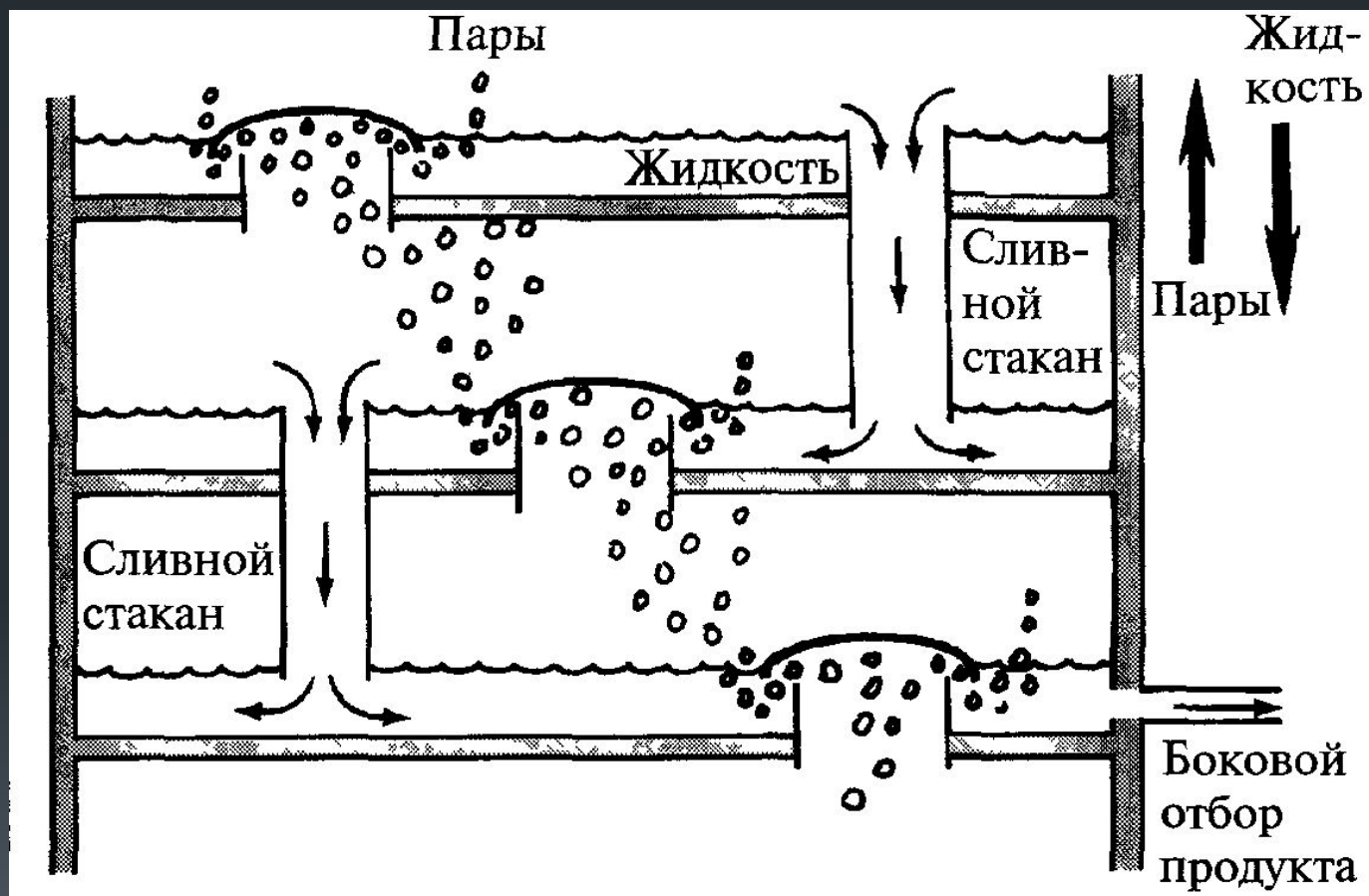


Простой перегонный аппарат





Ректификационная колонна



В работающей ректификационной колонне через каждую тарелку проходят 4 потока:

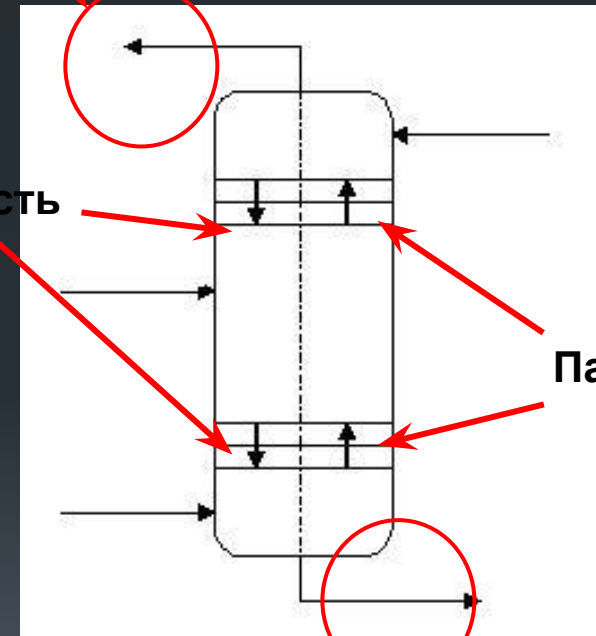
- 1) жидкость – флегма, стекающая с вышележащей тарелки;
- 2) пары, поступающие с нижележащей тарелки;
- 3) жидкость – флегма, уходящая на нижележащую тарелку;
- 4) пары, поднимающиеся на вышележащую тарелку.

Светлые фракции

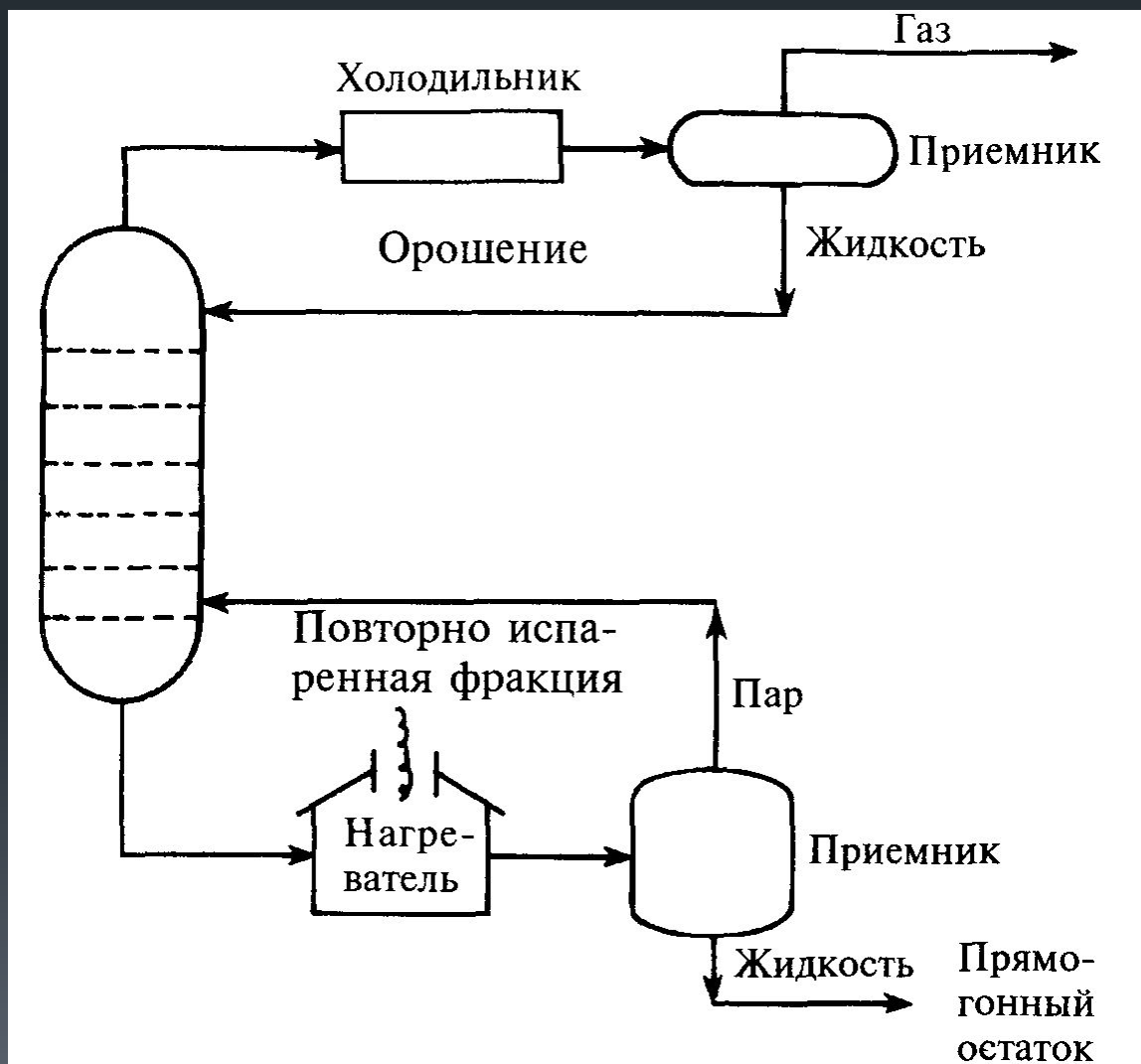
Жидкость

Пары

Остаток (мазут)

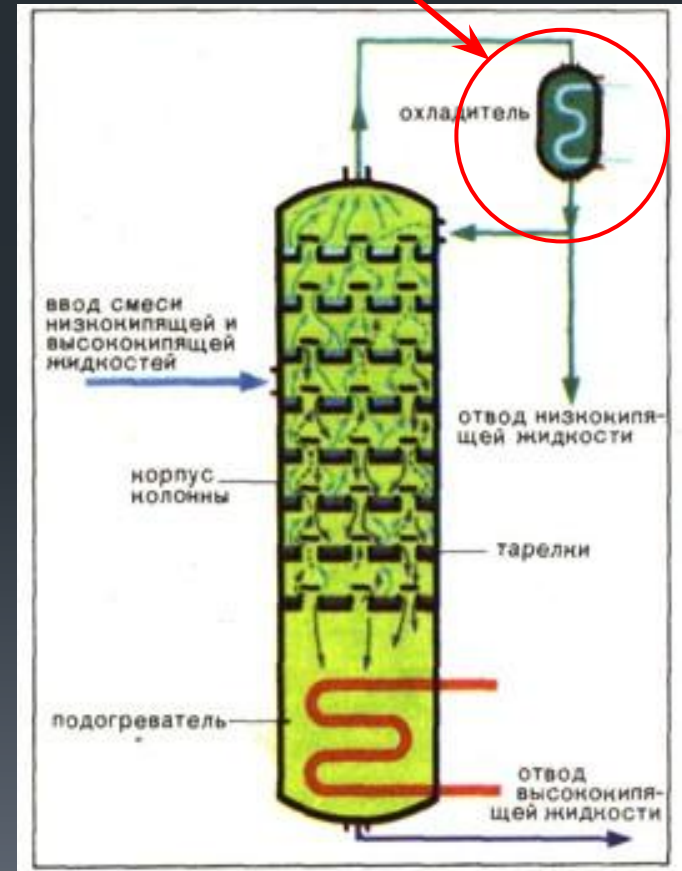


Процесс ректификации



- Пары поднимаются в верхнюю часть колонны, охлаждаются и конденсируются в **холодильнике-конденсаторе** и подаются обратно на верхнюю тарелку колонны в качестве орошения.
- Таким образом в верхней части колонны (**укрепляющей**) противотоком движутся пары (снизу вверх) и стекает жидкость (сверху вниз).

Холодильник-конденсатор



- Стекая вниз по тарелкам жидкость обогащается высококипящим (высококипящими) компонентами, а пары, чем выше поднимаются в верх колонны, тем более обогащаются легкокипящими компонентами.
- Таким образом, отводимый с верха колонны продукт обогащен легкокипящим компонентом. Продукт, отводимый с верха колонны, называют **дистиллятом**.
- Часть дистиллята, сконденсированного в холодильнике и возвращенного обратно в колонну, называют **орошением или флегмой**.

