

Лабораторная
работа
«Определение
фракционного
состава нефти»



Нефть и нефтепродукты представляют собой такую сложную смесь углеводородов и неуглеводородных соединений, что обычными методами перегонки их невозможно разделить на индивидуальные соединения. Как правило, нефти и нефтепродукты разделяют путем **перегонки** на отдельные части, каждая из которых является менее сложной смесью. Такие части принято называть **фракциями или дистиллятами**. Нефтяные фракции в отличие от индивидуальных соединений не имеют постоянной температуры кипения. Они выкипают в определенных интервалах температур, т.е. имеют **температуру начала кипения (н.к.) и конца кипения (к.к.)**. Температуры начала и конца кипения зависят от химического состава фракции.

Фракционный состав нефти и нефтепродуктов показывает содержание в них (в объемных или массовый процентах) различных фракций, выкипающих в определенных температурных пределах. Этот показатель имеет большое практическое значение. По фракционному составу нефти судят о том, какие нефтепродукты и в каких количествах можно из нее выделить, а фракционный состав бензинов и других моторных топлив характеризует их испаряемость, полноту испарения и др.

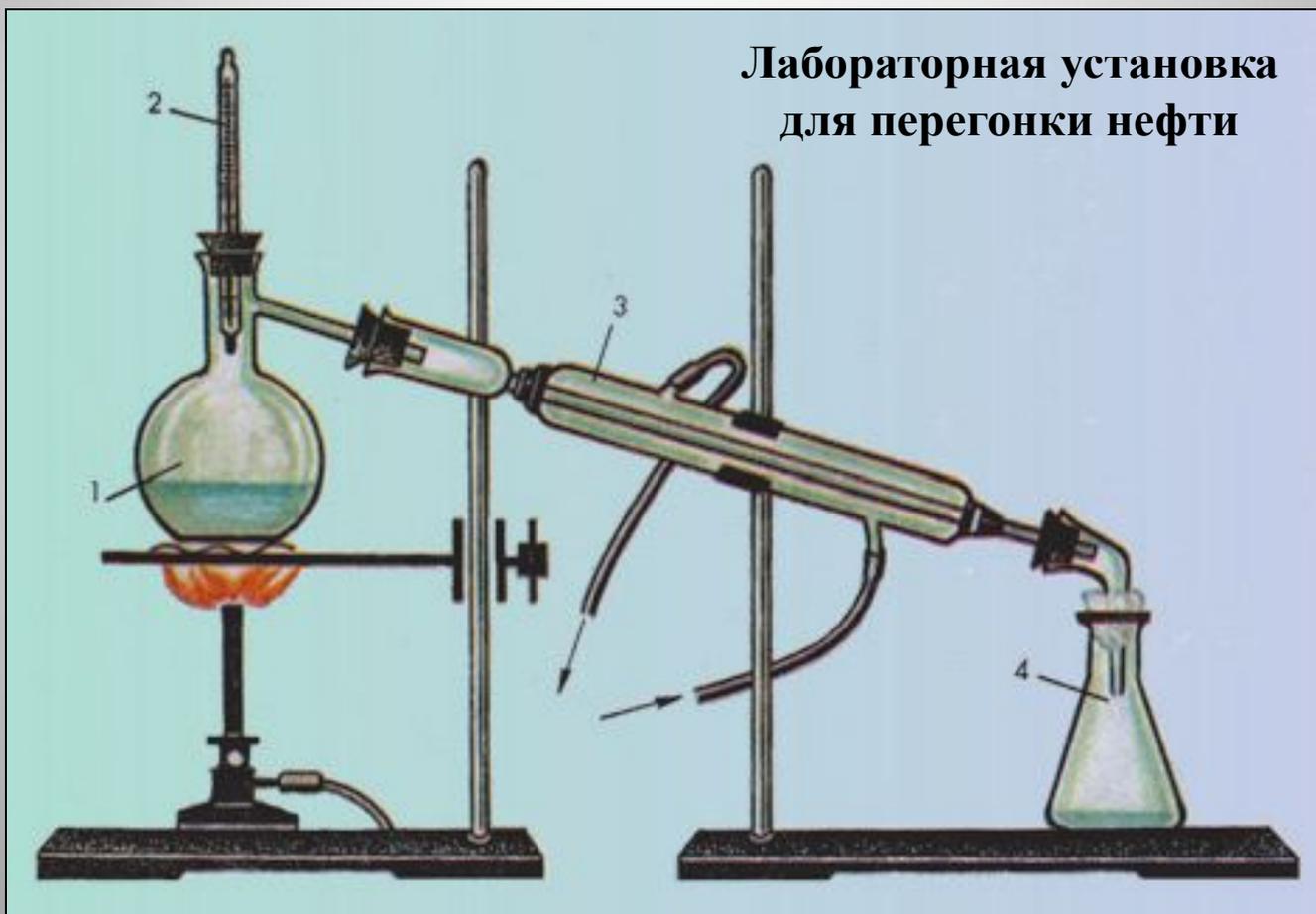
Основные фракции, выделяемые из нефти на промышленных установках:

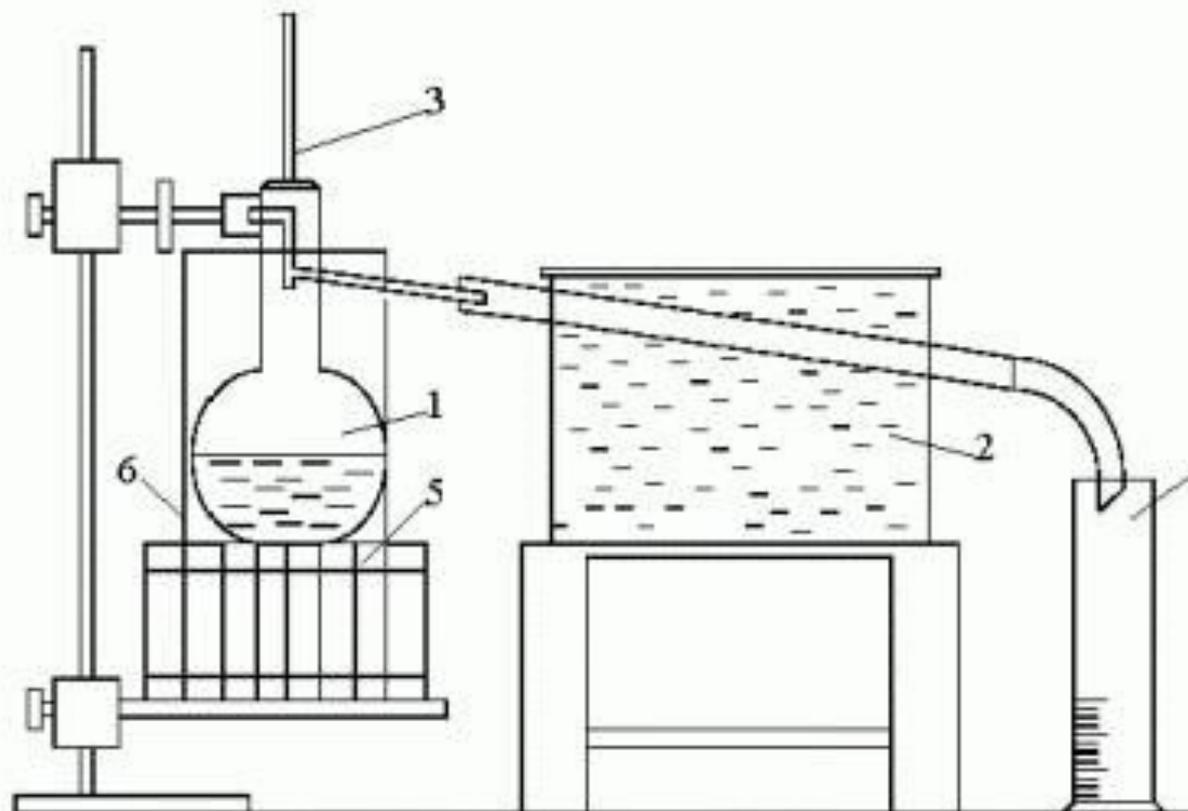
1. **Бензиновая** н.к. (28°C) – 180°C (без отбора керосиновой фракции) или н.к. (28°C) – 150°C (без отбора керосиновой фракции);
2. **Керосиновая** 150°C – 250°C ;
3. **Дизельная** (180°C) – 350°C (без отбора керосиновой фракции) или 250°C – 350°C (с отбором керосиновой фракции). В ряде случаев отбирают дизельную фракцию утяжеленного состава с концом кипения 360°C .

Суммарный выход этих фракций (до 360°C) составляет количество **светлых фракций нефти**. Из остатка **мазута** получают:

4. **Вакуумный газойль** 350°C (360°C)- 500°C (550°C);
5. **Гудрон** $>500^{\circ}\text{C}$ ($> 550^{\circ}\text{C}$) – самый тяжелый продукт перегонки нефти.

Дистилляция (перегонка) – процесс разделения сложных смесей углеводородов путем частичного испарения жидкости или частичной конденсацией паровой смеси с образованием двух фаз (перегонка), из которых паровая обогащается низкокипящим компонентом (нkk), а жидкая – высококипящим (вkk) по сравнению с исходной смесью.





1. колба с испытуемым топливом;

3. термометр;

5. электрическая плитка;

2. холодильник;

4. мерный цилиндр;

6. защитный кожух.

Рис. 1.3.1. Установка для фракционной разгонки в соответствии с ГОСТ2177-82

ГОСТ 2177-99

(ИСО 3405-88)

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ**

НЕФТЕПРОДУКТЫ

**Методы определения
фракционного состава**

Лабораторная работа № 1
"Определение фракционного состава нефтепродуктов"

Теоретические основы

Фракционированием называется разделение сложной смеси компонентов на смесь более простого состава или на индивидуальные составляющие, основанное на различии температур кипения.

Фракционный состав является одним из важнейших показателей для бензинов, керосинов и дизельных топлив. Обычно для этих нефтепродуктов при проведении разгонки в стандартных условиях нормируются: температура начала кипения, температуры, при которых отгоняется 10, 50, 90% (об.) от загрузки, а также температура конца кипения.

Температура начала кипения и особенно температура выкипания 10% (об.) топлива характеризует пусковые свойства топлива.

Температура выкипания 50% (об.) топлива оказывает решающее влияние на быстроту прогрева запущенного на холоду двигателя и на расход топлива для этой цели.

Температура выкипания 90, 97-98% (об.) топлива и конец кипения характеризует полноту испарения топлива.

Цель работы: определение пределов выкипания бензина методом однократной перегонки.

Оборудование и реактивы: при определении фракционного состава нефтепродуктов применяют:

- а) аппарат для разгонки, который включает:
- колбу для разгонки нефтепродуктов,
 - термометр типа ТН-7,
 - цилиндр на 100 мл,
 - электронагреватель или газовая горелка.
- б) нефтепродукт (бензин, керосин, дизельное топливо)

Экспериментальная часть

Сухим, чистым измерительным цилиндром отмеривают 100 мл испытуемого нефтепродукта и осторожно переливают его в колбу так, чтобы жидкость не попала в отводную трубку колбы.

В шейку колбы с продуктом вставляют термометр на плотно пригнанной пробке так, чтобы ось термометра совпадала с осью шейки колбы, а верх ртутного шарика находился на уровне нижнего края отводной трубки в месте ее припая.

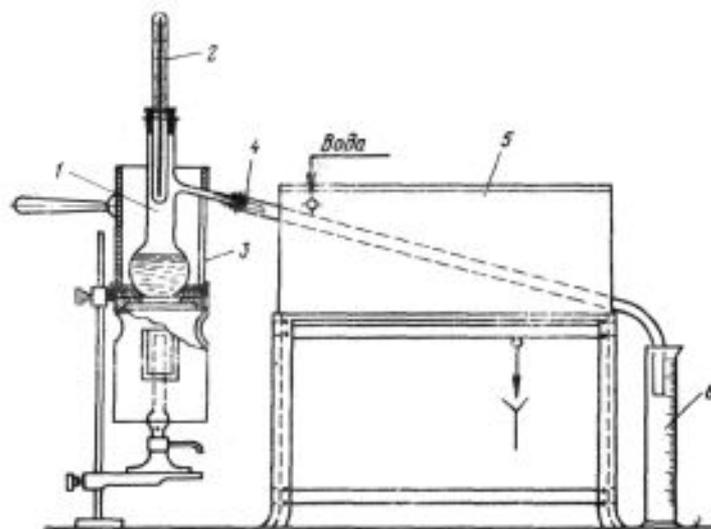


Рисунок 1.1 – Аппарат для разгонки нефтепродуктов: 1 – колба; 2 – термометр; 3 – кожух; 4, 5 – холодильник; 6 – мерный цилиндр

Измерительный цилиндр, которым отмеривался нефтепродукт, помещают, не высушивая, под нижние концы трубок холодильника. Цилиндр ставят так, чтобы трубка холодильника входила в него не менее чем на 25 мм, но не ниже отметки 100 мл, и не касалась его стенок.

На время перегонки отверстие цилиндра закрывают ватой или листом фильтровальной бумаги.

При перегонке бензина цилиндр ставят в стакан с водой, налитой до метки 100 мл измерительного цилиндра. Чтобы цилиндр не всплывал, на его ножку накладывают грузик.

После подготовки аппарата для перегонки записывают барометрическое давление и начинают равномерно нагревать колбу так, чтобы до падения первой капли дистиллята с конца трубки холодильника в цилиндр прошло: при перегонке бензина 5-10 мин., при перегонке керосина 10-15 мин.

Температуру, показываемую термометром в момент падения первой капли с конца трубки холодильника, отмечают как температуру начала кипения.

После установления температуры начала кипения измерительный цилиндр подвигают к концу трубки холодильника так, чтобы дистиллят стекал по стенке цилиндра. Перегонку ведут с равномерной скоростью 4-5 мл в 1 мин, что соответствует примерно 20-25 каплям за 10 сек. В процессе перегонки производят записи, соответствующие процентам отгона: 10, 50, 90% и соответствующую температуру.

Все отсчеты при перегонке ведут с точностью до 0,5 мл и до 1°С.

Если перегонка ведется при барометрическом давлении выше 102 кПа (770 мм рт.ст.) или ниже 99,8 кПа (750 мм рт.ст.), то в показания термометра вводят поправку по формуле:

$$C=0,00012(760-p)(273+t),$$

где p – барометрическое давление во время перегонки, мм рт.ст.;

t – температура, показанная термометром, °С.

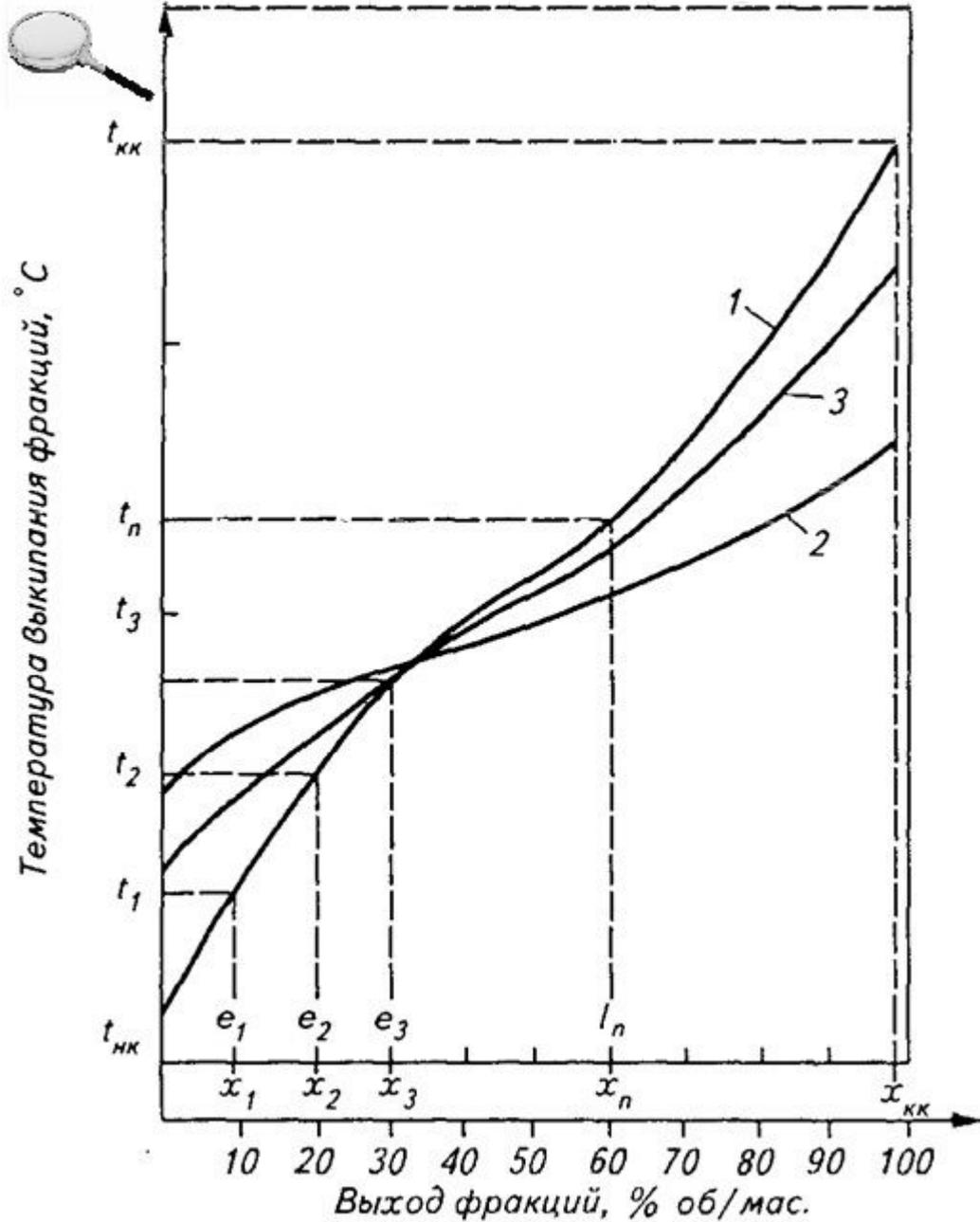
Поправка C прибавляется к показаниям термометра при давлении ниже 99,8 кПа и вычитается при давлении выше 102 кПа.



Лабораторное
оборудование
для разгонки нефти
APH-2



АРН-ЛАБ-11
Автоматический
аппарат для
определения
фракционного
состава нефти и
нефтепродуктов



1 – кривая, полученная перегонкой с четкой ректификацией (кривая ИТК);

2 – кривая однократного испарения (кривая ОИ);

3 – кривая, полученная простой перегонкой (разгонка по Энглеру)
 ;
 $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ – температуры кипения при оборе дистиллята в точках $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$;

Фракция t_1-t_2 выкипает в количестве x_2-x_1 , e – массовая доля отгона