

ПЕРЕГОНКА ВАКУУМНАЯ*БНТУ, Минск**Научный руководитель: Комаровская В.М.*

Перегонка вакуумная – обработка нефти с целью отбора масляных фракций. Конечный продукт вакуумной обработки – гудрон. Вакуумная перегонка проводится на промышленных установках с целью свести к минимуму крекинг углеводородов.

Автомобильные топлива, смазочные масла и специальные жидкости являются продуктами переработки нефти. Перед переработкой нефть очищают от механических примесей обезвоживают и обессоливают, после чего подвергают переработке прямой перегонкой или деструктивными методами (вторичные процессы с изменением структуры углеводородов).

Схема разделения нефти на фракции различными методами переработки показана на рисунке 1. На рисунке указаны средние температуры выкипания получаемых продуктов.

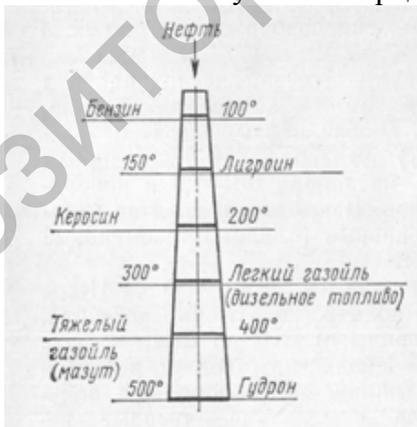


Рисунок 1 – Схема разделения нефти на фракции

На нефтеперерабатывающих заводах переработка нефти ведется в установках непрерывного действия, где осуществляются одновременно процессы атмосферной перегонки нефти и вакуумной перегонки мазута. При нагреве нефти первыми-закипают и испаряются наиболее легкие углеводороды, которые отбираются и используются в качестве сжиженных газов и бензина. Затем закипают более тяжелые углеводороды, из которых получают лигроин, керосин и дизельные топлива. В конце прямой перегонки остаются самые тяжелые углеводороды, образующие мазут.

Прямая перегонка происходит по следующей схеме (рисунок 2). В трубчатой печи нефть нагревается до определенной температуры и поступает в ректификационную колонну, где переходит в парообразное состояние и разделяется на ректификационных тарелках на отдельные фракции.

Тарелки представляют собой перфорированные пластины с патрубками и колпачками. Через них легкие углеводороды в парообразном состоянии проходят в верхнюю часть колонны, а более тяжелые конденсируются и стекают на тарелки, расположенные ниже. Таким образом, на каждую ректификационную тарелку снизу поступают пары углеводородов, а сверху на ней уже находятся углеводороды в жидкой фазе, которые могут быть отобраны в соответствии с их температурой конденсации через систему теплообменников. Так, фракции бензинов отбираются при температурах от 30 до 200°C, керосинов – от 150 до 300°C, дизельных топлив – от 200 до 300°C, мазутов – выше 350°C.

Прямая перегонка является первой частью более глубокого процесса переработки нефти. После отбора фракций, кипящих при температурах до 300°C, оставшиеся мазутные фракции подвергают вторичной переработке в вакуумной колонне,

в результате чего происходит расщепление крупных молекул углеводородов на более мелкие с получением масляных дистиллятов – соляровых, веретенных, машинных и цилиндровых.

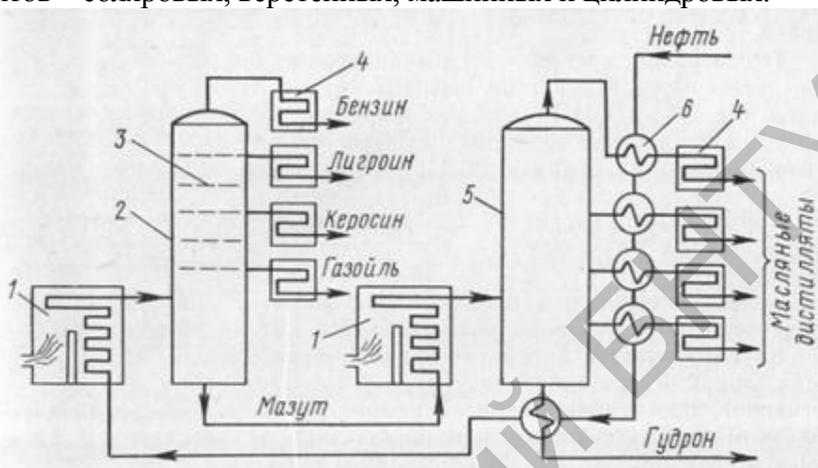


Рисунок 2 – Схема установки для перегонки нефти и мазута:

- 1 – трубчатая печь, 2– ректификационная колонна,
- 3 – ректификационные тарелки, 4, 6 – теплообменники,
- 5 – вакуумная колонна

Вакуумная колонна содержит корпус 1, внутри которого установлены глухие тарелки 2 и 3 и контактные массообменные насадки 4, образующие секции I, II, III и IV. Глухая коллекторная тарелка 3, расположенная между секцией III отбора вакуумного газойля и промывочной секцией IV, снабжена развитым оребрением на ее нижней внутренней поверхности, при этом несущие опорные элементы 5 могут быть использованы как часть оребрения, однако общая площадь теплообменной поверхности оребрения должна составлять не менее 50% от площади тарелки 4.

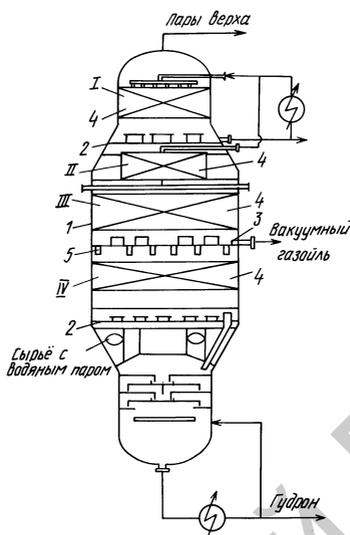


Рисунок 3 – Схема вакуумной колонны

В процессе перегонки нефти в вакууме для получения вакуумного дистиллята температуру паров из промывочной секции IV поддерживают в диапазоне 335-365°C; температуру сырья на входе в колонну поддерживают в диапазоне 360 - 390°C, а температуру отбора вакуумного газойля на глухой тарелке 4 поддерживают в диапазоне 260-280°C, чем обеспечивается создание температурного градиента на глухой тарелке 4, составляющего 75-85°C. При этом на развитой за счет оребрения нижней внутренней поверхности тарелки 4 промывочной секции IV происходит интенсивная конденсация паров вакуумного газойля (эффект внутреннего флегмирования) и образования флегмы, которой достаточно как на орошение насадки, так и на отмывку парового потока от высококипящих гудроновых фракций, что обеспечивает получение качественного вакуумного газойля без потери его части как целевой фракции на орошение и на промывку.