

Задание с 20.04 по 24.04 2020года. Подписывать задания Фамилия и номер группы.

Практическое занятие № 23

Измерение и регулировка параметров процесса установки ЭЛОУ-АВТ

Цель занятия: ознакомление с технологической установкой ЭЛОУ-АВТ, параметрами процесса.

Пояснения

Установка предназначена для получения из нефти дистиллятов бензина, керосина, дизельного топлива, трех масляных фракций разной вязкости и гудрона. Кроме этих продуктов на установке получают сухой и жирный газы, сжиженный газ (рефлюкс), легкий вакуумный газойль. На перегонку обычно поступают нефти или смеси нефтей с содержанием светлых дистиллятов (выкипающих до 350 °С) от 42 до 50 % (масс.).

Современные установки большой мощности состоят из следующих блоков:

предварительного нагрева нефти в теплообменниках;

электрообессоливания и обезвоживания нефти (блок ЭЛОУ);

последующего нагрева в теплообменниках;

отбензинивания нефти (колонна повышенного давления с нагревательной печью);

атмосферной колонны (с нагревательной печью и отпарными колоннами);

фракционирования мазута под вакуумом (с нагревательной печью, отпарными колоннами и системой создания вакуума);

стабилизации и вторичной перегонки бензина на узкие фракции.

Технологическая схема установки представлена на рисунке 1. Исходная нефть насосом 1 несколькими параллельными потоками (на схеме показаны четыре потока) проходит через группу теплообменников 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13, где она нагревается до температуры 100—130 °С. Использование такой системы нагрева нефти позволяет создать более эффективный теплообмен. После теплообменников для усреднения температуры потоки нефти смешиваются в общем коллекторе (на схеме не показан). Далее нефть снова четырьмя параллельными потоками направляется в две ступени электродегидраторов 14 (блок ЭЛОУ). По выходе из блока ЭЛОУ нефть нагревается вначале в параллельно включенных теплообменниках 15 и 16, а затем в теплообменнике 18.

Нагретая до 200—250 °С нефть поступает в отбензинивающую колонну 19 по двум тангенциальным вводам. Из этой колонны сверху уходят газы, пары

воды и легкой бензиновой фракции (с концом кипения 120—160 °С). Для конденсации паров и охлаждения смеси служат аппарат воздушного охлаждения 20 и расположенный за ним водяной холодильник 21. В сепараторе 22 от сконденсированной легкой бензиновой фракции отделяются газ и вода. Газ, пройдя клапан, регулирующий давление в системе колонна 19 — сепаратор 22, направляется в секцию очистки от сероводорода, а вода с низа сепаратора 22, который снабжен регулятором межфазового уровня (вода—бензин), поступает в систему очистки сточных вод.

Циркулирующая часть бензина (орошение) возвращается в колонну с помощью насоса 25, а балансовое его количество отводится из этого блока и передается в блок стабилизации бензина, в колонну-стабилизатор 59. Для поддержания температуры низа колонны 19 частично отбензиненная нефть забирается насосом 24, проходит змеевики печи 23 и, нагретая до 350—370 °С, возвращается в нижнюю часть колонны. Балансовое количество отбензиненной нефти с помощью насоса 26 проходит через змеевики печи 27 и с температурой 370—380 °С подается по двум тангенциальным вводам в атмосферную колонну 30.

Из колонны 30 сверху отводятся пары тяжелого бензина и воды, а также газы разложения, образовавшиеся при нагреве нефти в печи 27; они проходят аппарат воздушного охлаждения 31 и водяной холодильник 32. Полученная газожидкостная смесь газ— бензин—вода разделяется в сепараторе 33, с верха которого уходит газ (в топливную систему), а с низа — водяной конденсат (отводится, дренируется, в систему очистки воды). Конденсат тяжелой бензиновой фракции отводится насосом 44 и вместе с фракцией легкого бензина передается на стабилизацию. В качестве орошения атмосферной колонны 30 используется верхнее циркуляционное орошение. Циркулирующая жидкость (флегма) с третьей тарелки (сверху) колонны 30 поступает через аппарат воздушного охлаждения 34 и водяной холодильник 37 на прием насоса 43 и этим насосом закачивается на верхнюю тарелку колонны.

Керосиновая фракция выводится с низа отпарной колонны 35 насосом 42 через теплообменник 7 и аппарат воздушного охлаждения 6 отводится с установки.

Фракция дизельного топлива выводится из отпарной колонны 36 насосом 41. Тепло дизельного топлива используется в теплообменнике-подогревателе 78 колонны 68, затем — в теплообменнике 9. После охлаждения в аппарате воздушного охлаждения 4 фракция дизельного топлива отводится с установки. Для увеличения отбора дизельного топлива в низ колонны 30 подается перегретый (400 °С) водяной пар. Пар подается и в отпарные колонны 35 и 36 для удаления легких фракций.

Атмосферная колонна 30 имеет еще два циркуляционных орошения. Среднее циркуляционное орошение — флегма забирается с ректификационной

отборной тарелки насосом 38, прокачивается через теплообменник 10, аппарат воздушного охлаждения 28 и возвращается в колонну 30 на три тарелки выше отборной. Нижнее циркуляционное орошение — флегма забирается с отборной тарелки насосом 39, прокачивается через теплообменник 15, аппарат воздушного охлаждения 29 и возвращается в колонну на третью расположенную выше тарелку.

С низа атмосферной колонны 30 насосом 40 откачивается мазут, который нагревается в змеевике вакуум-печи 56 и по двум тангенциальным вводам подается в вакуумную колонну 48. В сечении питания этой колонны над вводом сырья установлены отбойные тарелки для предотвращения «заноса» капель жидкого остатка. Для орошения верха колонны 48 используется верхнее циркуляционное орошение: первая масляная фракция с третьей верхней тарелки вакуумной колонны забирается насосом 51, прокачивается через теплообменник 12, аппарат воздушного охлаждения 47 и после него циркулирующая часть возвращается на верхнюю тарелку колонны 48. Балансовое количество первой масляной фракции отводится с установки.

Неконденсирующиеся вверху вакуумной колонны компоненты, представляющие смесь легких фракций, газов разложения, паров воды и воздуха (засасываемый через неплотности), выводятся из колонны 48 и охлаждаются в аппарате воздушного охлаждения 46 (его может и не быть), затем в водяной холодильник поверхностного типа 45, после которого газожидкостная смесь поступает в систему создания вакуума .

Вторая масляная фракция выводится с низа отпарной колонны 49 насосом 54 и после теплообменника 11, аппарата воздушного охлаждения 3 откачивается с установки. Третья масляная фракция отводится с низа отпарной колонны 50 и направляется насосом 52 через теплообменник 13 и аппарат воздушного охлаждения 2 в резервуар.

Нижнее циркуляционное орошение вакуумной колонны 48 осуществляется с помощью насоса 55, которым флегма возвращается через теплообменники 16 и аппарат воздушного охлаждения 17 в колонну. Для увеличения отбора третьей масляной фракции в низ колонны 48 подают водяной пар. Гудрон с низа колонны 48 забирают насосом 53 и откачивают с установки через теплообменники 18 и 8 и аппарат воздушного охлаждения 5.

Нестабильные бензины из сепараторов 22 и 33 насосами 25 и 44 двумя параллельными потоками вначале проходят теплообменники 60 и 61, затем поступают в колонну 59. Питание колонны двумя потоками бензинов (легкого и тяжелого) в различные секции позволяет уменьшить расход энергии на стабилизацию бензина. В колонне 59 из бензиновой фракции удаляются растворенные газы, которые выводятся сверху и направляются в аппарат воздушного охлаждения 58, затем в водяной холодильник 57 и сепаратор 72. В сепараторе 72 жирный газ отделяется от сконденсированных легких углеводородов, сжиженного газа (рефлюкса). Циркулирующая часть

сжиженного газа нагнетается насосом 73 на верх колонны 59 в качестве орошения, а балансовое количество отводится на установку газодифракционирования, куда также направляют и жирный газ. Подвод тепла в низ стабилизационной колонны 59 осуществляется циркуляцией стабильного бензина с помощью насоса 74 через змеевик печи 75.

Стабильный бензин отбирается с низа колонны 59 и передается в блок вторичного фракционирования в колонны 62 и 68. С верха колонны 62 отводится фракция н. к. $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$, которая направляется в колонну 68 в качестве парового питания. Циркулирующая часть фракции н. к. $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$ поступает в аппарат воздушного охлаждения 65, далее в холодильник 66, сборник 67 и насосом 77 подается на орошение колонны 62. С низа колонны 62 фракция $85\text{--}120\text{ }^{\circ}\text{C}$ (или $85\text{--}180\text{ }^{\circ}\text{C}$) отводится с установки через теплообменник 61 и аппарат воздушного охлаждения 63. С верха колонны 68 отводится фракция н. к. $-62\text{ }^{\circ}\text{C}$, которая поступает в аппарат воздушного охлаждения 69, водяной холодильник 70, сборник 71, откуда циркулирующая часть подается на орошение колонны 68, а балансовое количество отводится с установки. Тепло в низ колонны 68 подводится от теплообменника 78 за счет тепла дизельного топлива. Выводимая с низа колонны 68 фракция $62\text{--}85\text{ }^{\circ}\text{C}$ насосом 79 отводится с установки через теплообменник 60 и аппарат воздушного охлаждения 64.

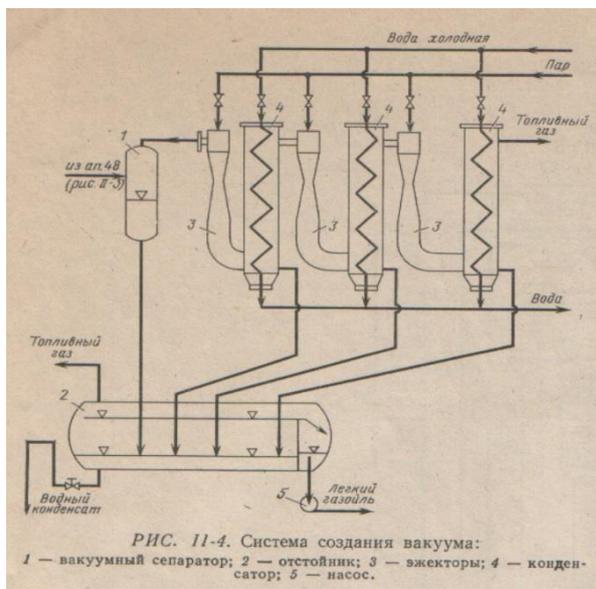


Рис. 2. Система создания вакуума:

1 – вакуумный сепаратор, 2 – отстойник, 3 – эжекторы, 4 – конденсатор, 5 – насос.

Система создания вакуума. Вакуум в вакуумной колонне 48 создается с помощью системы паровых эжекторов. По выходе из водяного конденсатора-холодильника 45 газожидкостная

смесь поступает в вакуумный сепаратор 1, откуда жидкость (смесь углеводородов и воды) стекает по вертикальной трубе (длиной более 10 м) в отстойник 2. Газы и воздух отсасываются из сепаратора 1 тремя последовательно соединенными эжекторами 3. Пары и газы после каждого эжектора поступают в конденсатор 4 (поверхностного типа) водяного пара. Образующийся конденсат стекает в отстойник 2. После третьего эжектора и последнего конденсатора газ отводится из системы и направляется к форсункам трубчатых печей, где используется как топливо.

В отстойнике 2 легкий газойль отделяется от воды и далее насосом 5 откачивается с установки. Водяной конденсат чаще всего используется для промывки нефти в блоке ЭЛОУ.

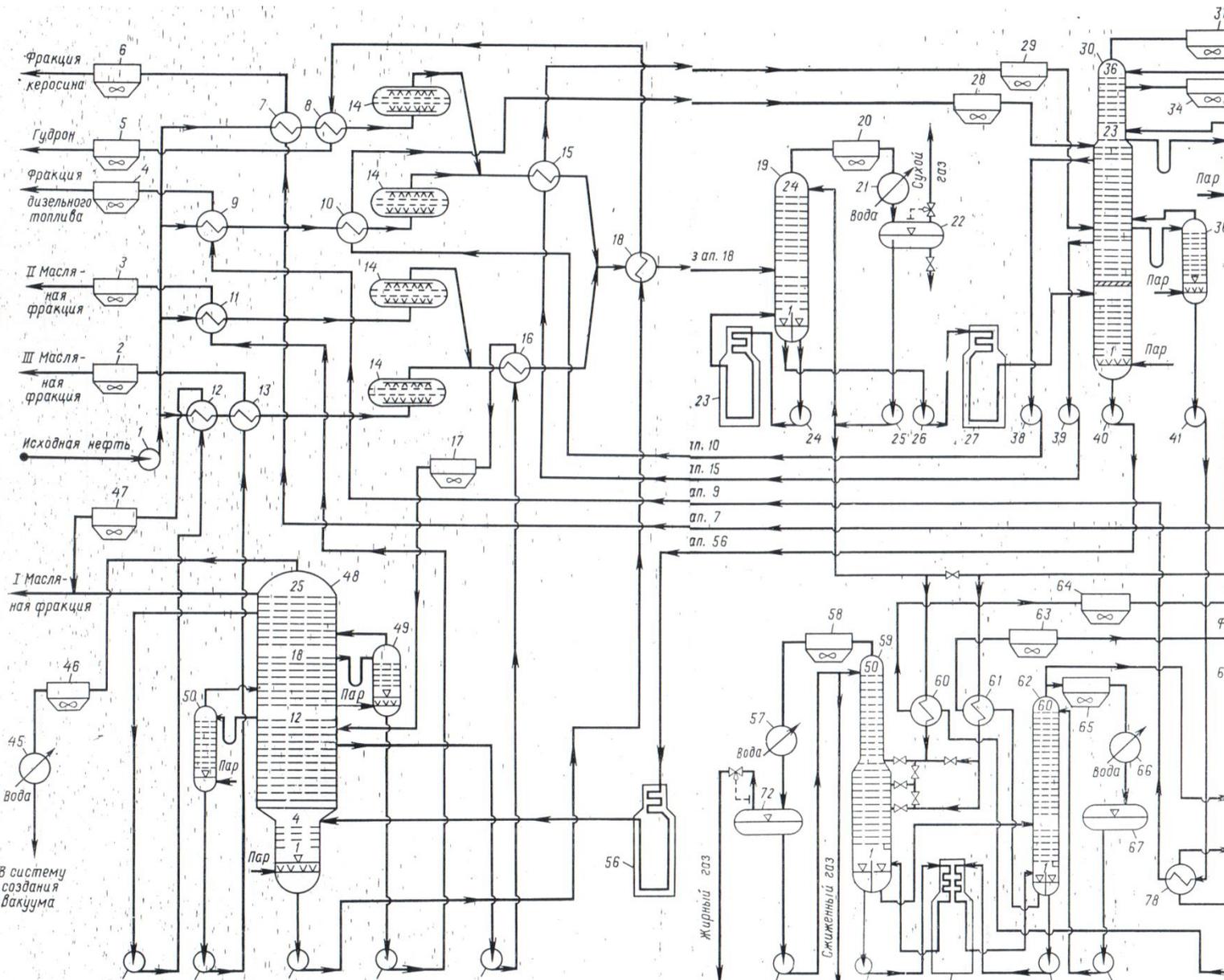


Рис. 1. Технологическая схема установки ЭЛОУ-АВТ.

Технологическая схема установки ЭЛОУ-АВТ: 1, 24-36, 38-44, 51-55, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80 – насосы, 2-6, 17, 20, 28, 29, 31, 34, 46, 47, 58, 63-65, 69 – аппараты воздушного охлаждения, 7-13, 15, 16, 18, 60, 61, 78 – теплообменники, 14 – электродегидраторы, 19 – колонна отбензинивания

нефти, 21, 32, 37, 45, 57, 66, 70 – водяные конденсаторы-холодильники, 22, 33, 67, 71, 72 – сепараторы-сборники, 23, 27, 56, 75 – печи, 30 – основная атмосферная колонна, 35, 36, 49, 50 – отпарные колонны, 59 – стабилизатор, 62-68 – колонны вторичного фракционирования бензина.

Задание

1. Выделить основные блоки на установке ЭЛОУ-АВТ и нарисовать блок-схему данной установки.

Необходимые принадлежности

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

Работа в аудитории

1. Изучить установку ЭЛОУ-АВТ, основные параметры работы технологического оборудования.
2. Что даёт использования колонны отбензинивания нефти?
3. С какой целью используется блок стабилизации и вторичной перегонки бензина?
4. Почему мазут перегоняется в вакууме?

Содержание отчёта

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Назначение установки ЭЛОУ-АВТ, основные блоки установки.
2. Основные блоки установки.
3. Сколько должно быть воды и солей в нефти после блока ЭЛОУ?
4. Какая фракция является остатком атмосферной колонны?

5. Какая фракция является остатком вакуумной колонны?
6. Простой или сложной колонной является колонна 30?
7. Какие виды орошения используются в атмосферной колонне?
8. Какие виды орошения используются в вакуумной колонне?
9. Как подводится тепло вниз колонн 59, 62, 68?
10. В чём отличие сухого и жирного газа?

Практическое занятие № 24

Решение нестандартных ситуаций на установке ЭЛОУ-АВТ

Теория такая же, как в лабораторной работе 23

Цель занятия: выполнение заданий по решению нестандартных ситуаций на установке ЭЛОУ-АВТ.

При работе технологического оборудования возможны нестандартные ситуации, приводящие к изменению параметров технологического процесса. Например: повышение температуры верха ректификационной колонны может наблюдаться вследствие маленького орошения, увеличения подвода тепла вниз колонны, повышения температуры ввода сырья. Чтобы температура верха ректификационной колонны понизилась, нужно увеличить орошение, уменьшить температуру ввода сырья, уменьшить подвод тепла вниз колонны. Затем проверить температуру верха по КИП и А. Решение данной ситуации можно представить в виде алгоритма по схеме (рис. 3).

Таблица 1 Алгоритм повышения температуры верха ректификационной колонны.

Нестандартная ситуация	Причины	Действия для исправления	Проверка
Повышение температуры верха колонны	1 Повышение температуры ввода сырья 2 Увеличение подвода тепла вниз колонны 3 Маленькое орошение	1 Понизить температуру ввода сырья 2 Уменьшить подвод тепла вниз колонны 3 Увеличить орошение	1 Измерение температуры по КИП и А 2 Проверка по регламенту на соответствие с нормой

Задание

1. Составить алгоритм повышения температуры верха колонны отбензинивания нефти 19.
2. Составить алгоритм понижения температуры низа основной атмосферной колонны 30.
3. Составить алгоритм понижения температуры верха колонны стабилизатора 59 .
4. Составить алгоритм повышения температуры низа колонны вторичного фракционирования бензина 68.

Необходимые принадлежности

1. Простой карандаш, линейка, ластик.

Работа в аудитории

1. Изучить причины повышения и понижения температуры верха и низа ректификационных колонн.
2. Составить алгоритмы повышения и понижения температуры верха и низа ректификационных колонн согласно заданиям.

Содержание отчёта

1. Номер и название работы;
2. Цель работы;
3. Задание с исходными данными;
4. Необходимые принадлежности;
5. Выполненные задания;
6. Заключение, ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Причины повышения температуры верха ректификационной колонны.
2. Причины повышения температуры низа ректификационной колонны.
3. Причины понижения температуры верха ректификационной колонны.
4. Причины понижения температуры верха ректификационной колонны.

