

УДК 665.6/.7

Исследование теплоэнергетической системы и энергопотребления предприятия ОАО «МОЗЫРСКИЙ НПЗ»

Ермоленко В. И., Грицук А. А.

Научный руководитель – ст. препод. ПЕТРОВСКАЯ Т.А.

Окончательное решение о первоочередном строительстве ОАО «Мозырский НПЗ» было принято в начале 1966 года.

30 января 1975 года получен первый полесский бензин.

При загрузке завода до 10 млн тонн сырья в год глубина переработки нефти может достигнуть 80%, а выход светлых нефтепродуктов – 65%.

Ассортимент продукции Мозырского НПЗ составляет экологически чистое дизельное топливо с содержанием серы менее 0,05%, печное топливо с содержанием серы менее 0,035%, бытовые газы и сырье для нефтехимии, нефтяные битумы – дорожные, строительные и кровельные, сера и серная кислота, бензол, автомобильный бензин марок А-80, А-92, АИ-95, гидроочищенный вакуумный газойль с содержанием серы менее 0,1%.

НПЗ включает следующие установки:

- Установка PSA, вырабатывающая водород для процесса легкого гидрокрекинга и секции 200 комплекса ЛК-6У №1, 2;
- Комбинированная установка по переработке мазута;
- Газотурбинная электростанция;
- Установка по производству битума;
- Комплекс ЛК-6У №1 и №2;
- Комбинированная установка каталитического крекинга;
- Комбинированная установка алкилирования;
- Комбинированная установка гидроочистки бензина каткрекинга;
- Установка получения элементарной серы с блоками моноэтаноламина;
- Установка легкого гидрокрекинга;
- Установка вакуумной перегонки мазута;
- Установка изомеризации;
- Установка гидроочистки дизельного топлива.

Топливоснабжение топливоиспользующих установок основных технологических производств ОАО «Мозырский НПЗ»: топливно–каталитического производства (ТКП), нефтехимического производства НХП, каталитического производства бензина – в основном комбинированное. В качестве топлива используются топливный газ (горючий ВЭР) и жидкое топливо (мазут). Завод полностью обеспечивает свои топливные потребности за счёт использования мазута собственного производства и топливного газа, получаемого в процессах переработки нефти. Поставки топлива от сторонних организаций отсутствуют.

Технологические установки и комплексы потребляют топливо из общезаводской топливной сети, а также, одновременно, отпускают вырабатываемое топливо в общезаводскую сеть.

В структуре потребления котельно-печного топлива предприятия ОАО «Мозырский НПЗ» используется углеводородный газ нефтепереработки (топливный газ), мазут, фракция КДТ. Топливный газ классифицируется как горючий ВЭР.

Котел-утилизатор КУ -101 используется для выработки перегретого пара давлением 11 кгс/см² на основе использования физического тепла газов, выходящих из мартеновских, нагревательных и других видов технологических печей. Устанавливается непосредственно за печами.

Все поверхности нагрева котлов выполнены из бесшовных труб диаметром 32 мм с толщиной стенки 3 мм и состоят из водяного экономайзера, испарительной части котла и пароперегревателя. Компоновка поверхности нагрева П-образная. В первом восходящем

газоходе по ходу газов расположены первая предвключенная секция испарительной поверхности нагрева, пароперегреватель, вторая испарительная секция и второй пакет третьей испарительной секции.

Во втором опускном газоходе сверху вниз расположены: пакет третьей испарительной секции и два пакета экономайзера.

Испарительная часть котла выполнена по схеме с многократной принудительной циркуляцией с тремя параллельно включенными секциями. Циркуляция осуществляется двумя циркуляционными насосами (один резервный), рассчитанными на перекачку перегретой котловой воды. Из барабана котловая вода поступает в циркуляционный насос, которым подается в шлакоуловитель. Из шлакоуловителя вода подается параллельно в три испарительные секции парового котла. Из выходных камер испарительных секций пароводяная смесь поступает в барабан.

Питательная деаэрированная вода подводится к экономайзеру котла по одному трубопроводу. Из выходной камеры экономайзера питательная вода отводится в распределительную трубу внутреннего устройства барабана.

Котел-утилизатор КУ-201 предназначен для производства перегретого пара давлением 37 кгс/см^2 за счет физического тепла дымовых газов за технологическими печами-стабилизации, гидроочистки и риформинга комбинированной нефтеперерабатывающей установки.

Котел-утилизатор состоит из двух параллельно включенных контуров с многократной принудительной циркуляцией, обеспечиваемой специально спроектированным циркуляционным насосом, пароперегревателем, барабана и пароохладителя.

Питание котла-утилизатора осуществляется питательным насосом через трехимпульсный регулятор питания. Часть питательной воды до входа в барабан поступает в поверхностный пароохладитель и затем, после смешивания с другой частью питательной воды, в барабан котла.

Помимо питательных и циркуляционных насосов в помещении котельной размещаются деаэрационная установка с охладителем выпара, расширители непрерывной продувки, теплообменник подогрева хим. очищенной воды, шламоотделитель, баки для приготовления и расхода фосфатов, насосы –дозаторы и насос для перекачки фосфатов.

Деаэрация питательной воды котлов является обязательной для всех промышленных котельных. Присутствие в питательной воде кислорода и углекислоты приводит к коррозии питательных трубопроводов, кипятильных труб и барабанов котлов, в результате которой могут последовать тяжелые аварии. Правилами предписываются следующие нормы остаточного содержания O_2 в питательной воде котлов со стальными экономайзерами: при давлении, не превышающем $4,0 \text{ МПа}$ – 30 мкг/кг . Свободная углекислота (CO_2) в питательной воде после деаэраторов должна отсутствовать.

В нашем случае используется атмосферный деаэратор. Данный атмосферный деаэратор состоит из цилиндрической деаэрационной колонки и бака питательной воды. Потоки деаэрируемой воды поступают в распределитель воды, находящийся в верхней части деаэрационной колонки.

Из распределителя вода равномерно по кольцевому сечению колонки стекает на перфорированные противни. Проходя через отверстия противней, вода разбивается на мелкие струи и падает вниз дождем. В нижнюю часть деаэрационной колонки подводится пар для нагрева деаэрируемой воды до температуры кипения. При температуре воды, равной температуре кипения, растворимость газов в воде равна 0. Это обуславливает удаление из воды кислорода и CO_2 . Практически удаление CO_2 начинается при температуре $60 \text{ }^\circ\text{C}$, удаление O_2 происходит при температуре кипения. Выделяющийся кислород и углекислота с небольшим количеством пара (выпар) удаляются через вестовую трубу вверху деаэрационной колонки.

Здесь реализована двухступенчатая схема, а именно струйно-барботажная. Деаэрируемая вода сначала проходит струйную фазу деаэрации, а затем барботаж, то есть

продувку греющим паром массы воды в питательном баке. Практические исследования показывают, что с применением барботажа можно полностью удалить из воды углекислоту, чего не удастся сделать при однофазной деаэрации.

Деаэратор состоит из деаэрационной колонки 1, бака 2 и барботажного устройства 3. Колонки атмосферных деаэраторов с барботажем имеют два ряда тарелок. Все деаэрируемые потоки направляются на верхнюю тарелку, конденсат ПВД подается в нижнюю тарелку.

В условиях работы деаэратора пар подается в барботажное устройство, пройдя которое поступает в паровое пространство питательного бака и далее в деаэрационную колонку. Барботажное устройство состоит из перфорированных погруженных листов и щитов, расположенных перед выходом воды из бака аккумулятора. Деаэрируемая вода, проходя через барботажное устройство, перегревается относительно температуры насыщения в паровом пространстве бака в зависимости от глубины погружения барботажного устройства, а затем, поднимаясь в верхние слои в баке, вскипает. Турбулизация воды, создаваемая паром в барботажном устройстве, вскипание ее и интенсивная вентиляция парового пространства бака создают благоприятные условия для удаления из воды кислорода и углекислоты, свободной и связанной. Выпар деаэратора производится через трубку в верхней части колонки и направляется в атмосферу через охладитель выпара.

В данной схеме реализован сепаратор непрерывной и периодической продувки.

В сепараторе непрерывной продувки поступает продувочная котельная вода через тангенциально расположенные патрубки, создающие завихрение потока, способствующее процессу сепарации. В дросселирующих устройствах и в корпусе сепаратора давление ее снижается и одновременно происходит частичное испарение продувочной воды. Пар отводится через решетку – сепаратор в крышке расширителя, а отсепарированная вода - через поплавковый регулятор уровня.

В данном случае применяется одноступенчатое расширение продувочной воды. Регулирование давления в расширителе производится задвижкой на паропроводе от сепаратора.

Для периодической продувки котлов установлен один расширитель диаметром 2000 мм на все котлы.

Пар от расширителя отводится в атмосферу. Отсепарированная вода охлаждается в теплообменнике оборотной водой. Обратная вода циркулирует в контуре с градирней. Затем охлажденная вода с высокой концентрацией солей выбрасывается в канализацию, из которой она поступает на очистные сооружения.