

УДК 620.9:662.92

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «МОЗЫРСКИЙ НПЗ»

Ермоленко В. И., Грицук А. А.

Научный руководитель – Бегляк А. В.

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 достичь 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.

Секция ЭЛОУ-АТ является головной в комбинированной установке ЛК-6У и предназначена для первичной переработки нефти. Допускается вовлечение в сырье секции ловушечного продукта и газового конденсата в количестве не более 80 м³/ч. Процесс состоит из стадий обессоливания и обезвоживания нефти, ректификации и теплообмена. В состав секции входят:

- блок электрообессоливания и обезвоживания сырой нефти;
- блок атмосферной перегонки нефти;
- блок печей с котлом-утилизатором;
- блок стабилизации;
- насосные.

Расчетная производительность секции 100 составляет 4000000 т/год. Диапазон устойчивой работы – 50 – 110% от расчетной производительности. Число часов работы секции в год – 8000. Сырьем является сырая нефть.

Сырьем секции 100 (ЭЛОУ и АТ) является сырая нефть. Нефть представляет собой сложную природную смесь органических веществ (углеводородов) и является основным источником получения современных видов жидкого топлива – бензина, керосина, дизельного и котельного топлива.

На секции 100 осуществляется первичная переработка нефти, заключающаяся в ее обессоливании и обезвоживании (блок ЭЛОУ) с последующим проведением первичной

неглубокой перегонки с получением прямогонных бензиновых, керосиновых, дизельных фракций и мазута (блок атмосферной перегонки – АТ).

Котлы-утилизаторы КУ-101 и КУ-201 предназначены для выработки водяного пара давлением 11 кгс/см² и 37 кгс/см². Поверхности нагрева котла КУ-101 выполнены в виде четырех змеевиковых пакетов, объединенных последовательно по два в каждом из двух параллельно включенных контурах. Котел выполнен по схеме многократной принудительной циркуляции.

Поверхности нагрева котла-утилизатора КУ-201 заключены в отдельный каркас-кожух, который опирается на собственный фундамент. Первым по ходу газа расположен пароперегреватель котла, состоящий из двух пакетов, соединенных последовательно. Четыре пакета испарителя соединены последовательно по два в каждом из двух параллельно включенных. Котел выполнен по схеме многократной принудительной циркуляции.

Основным поставщиком электроэнергии на «Мозырский НПЗ» является собственная газотурбинная электростанция.

Мозырская ТЭЦ и технологическая схема производства ГТЭС состоит из:

- пункта подготовки газа;
- топливного хозяйства и насосной топлива;
- газотурбинного двигателя ДЖ59Л и турбогенератора ТГ-20;
- котла-утилизатора КУП-3100.

Сущность работы установки заключается в комплексном получении тепловой и электрической энергии за счет сжигания углеводородного газа или жидкого топлива в камере сгорания газотурбинного двигателя ДЖ59Л.

Основными источниками загрязнения почв являются нефтеналивная эстакада и места складирования отходов. По данным экологического паспорта на ОАО «Мозырский НПЗ» образуется 16 видов отходов.

При ведении технологического процесса, ремонте оборудования, в окружающую среду попадают газообразные выбросы. При работе газотурбинного двигателя через дымовую трубу в атмосферу попадают продукты сгорания углеводородного газа, содержащего окислы серы, окиси азота и углерода, сернистый ангидрид.

Углеводородный газ от установки каталитического крекинга поступает в газгольдеры и на газосепаратор, служащий для удаления жидкой фазы из состава углеводородного газа. Отделившийся в газосепараторе конденсат, конденсат от дожимного компрессора ДГК и фильтров-коалесцеров поступает в дренажную емкость, уловленная жидкость из дренажной емкости электронасосом подается в заводскую факельную систему на утилизацию. Сбросы от ППК паропровода ПАР 10, расширителя постоянной продувки и сепаратора котла, состоящие из водяного пара, производятся в атмосферу.

Кроме выше перечисленных выбросов в атмосферу на ГТЭС имеются неорганизованные выбросы от аппаратного двора через неплотности элементов трубопроводов и аппаратов.

В период капитального и текущего ремонтов производится пропарка, промывка, опрессовка, смыв розливов с территории станции водой. Образовавшиеся при этом жидкие стоки, содержащие следы нефтепродукта, собираются в дренажную емкость, из которой стоки откачиваются на очистные сооружения завода, где подвергаются различным методам очистки.

Конденсат пара, после постоянной и периодической продувок сепаратора пара котла-утилизатора, сбрасывается в дренажную емкость. Солеосодержащие стоки, где содержатся соли жесткости и соединения железа, откачиваются на очистные сооружения завода.

Твердые отходы при работе ГТЭС отсутствуют.

Тепловые сети по заводу проложены 2 основных типа магистральных водяных тепловых сетей: промтеплофикация и сантеплофикация. Данные сети обеспечивают тепловой энергией системы отопления и приточной вентиляции. Магистральные

трубопроводы проложены по двухтрубной пиковой схеме, в основном воздушной прокладкой на эстакадах и низких опорах и частично подземной прокладкой.

Компенсация температурных удлинений осуществляется за счет углов поворотов, П-образными, сальфонными и сальниковыми компенсаторами. Регулирование температуры и давления в тепловых сетях осуществляется регулирующими клапанами.

ЦКС, совмещенная с ней РКС-1 предназначены для:

- сбора конденсата, поступающего с технологических установок завода и объектов общезаводского хозяйства, и его очистки;
- приготовления и подачи на объекты завода теплофикационной воды системы СТФ;
- приготовления и подачи на объекты завода теплофикационной воды системы ПТФ;
- подготовки подпиточной воды и ее подачи на подпитку систем СТФ, ПТФ, а также для откачки конденсата в линию ХОВ.

В конденсате, поступающем с технологических установок, возможно наличие углеводородов. При загрязнении конденсата нефтепродуктом, возможен выход углеводородных газов через неплотности в сальниковых уплотнениях, фланцевых соединениях, через пробоотборные точки и скапливание их в тупиковых каналах, заглубленных насосных, непрветриваемых помещениях, колодцах и т.п.

Для контроля содержания углеводородов в воздухе, в помещении заглубленной насосной ЦКС установлены 2 датчика, которые выдают сигналы на приборы и мониторы компьютеров. При содержании углеводородов более 300 мг/м³ на мониторах компьютеров включается световая, звуковая сигнализация. Кроме того, один раз в декаду, производится отбор проб воздуха на содержание горючих газов в насосных ЦКС, РКС-2 (всего в 4-х точках) лаборантами ВГСО.

Система СТФ предназначена для обеспечения технологических установок и объектов общезаводского хозяйства горячей водой для отопления бытовых и производственных площадей. Подогрев воды системы СТФ осуществляется в теплообменниках «паром-3» или «паром-10». Количество подаваемого пара зависит от температуры наружного воздуха.

Система ПТФ предназначена для обеспечения горячей водой теплоиспользующего и технологического оборудования, участвующего в технологическом процессе, для обогрева технологических трубопроводов и оборудования с помощью теплоспутников, а также в качестве теплоносителя в системах горячего водоснабжения. Подогрев воды системы ПТФ осуществляется в теплообменниках «паром-3» или «паром-10». Количество подаваемого пара зависит от температуры наружного воздуха.

Трубопроводы ХОВ служат для обеспечения теплоиспользующего оборудования технологических установок питательной водой от Мозырского ТЭЦ. В трубопроводы ХОВ предусмотрена откачка охлажденного конденсата с ЦКС.

При эксплуатации трубопроводов, теплообменников, необходимо принять меры к предотвращению образования тупиковых участков, так как это может привести к размораживанию оборудования.

При выводе оборудования, трубопровода в ремонт его необходимо сдренировать, убедиться в отсутствии в нем воды и в плотности отсекающей арматуры. В случае неплотности арматуры – разобрать фланцевое соединение, установить заглушки.

Дренажи в течение всего периода остановки должны быть открыты.

При отсутствии на трубопроводе дренажей, его следует продуть сжатым воздухом до тех пор, пока из трубопровода прекратится выход воздуха с водой (идет сухой воздух).

В случае отсутствия необходимости дренировать трубопровод, аппарат, его можно поставить на циркуляцию или периодически прокачивать.

Решение о скорости и целесообразности дренирования или прокачки трубопроводов, или аппаратов зависит от их температуры, температуры наружного воздуха и состояния теплоизоляции. Порядок проведения прокачек устанавливается руководством участка.

Отогрев замороженных участков, аппаратов производится паром или горячей водой, после их визуального осмотра. Использование открытого огня для отогрева запрещается.

Все дренажи, воздушники, задвижки отогреваются в закрытом положении.

Напорные шланги для отогрева должны быть в исправном состоянии. После применения шланги должны быть освобождены от воды и помещены на хранение в теплое помещение.

Аналитический контроль качества конденсата производится лаборантами ЦЗЛ и ТТЛ, а также автоматическими анализаторами рН.

Качество конденсата, откачиваемого в трубопроводы ХОВ, контролируется путем отбора проб из емкостей и должно соответствовать показателям, предоставленным в таблице 1:

Таблица 1 – Показатели качества конденсата.

Анализируемый показатель	Единицы измерения	Норма
1	2	3
Прозрачность	см	Не менее 40
Жесткость	мкг-экв/кг	Не более 10
Щелочность	мг-экв/кг	Не более 0,6
Солесодержание	мг/кг	85
Содержание соединений железа	мг/кг	Не более 0,3
Значение рН при 25°C		7 – 10
Содержание нефтепродуктов	мг/кг	Не более 1,0
Содержание растворенного кислорода	мкг/кг	Не более 50

При нарушении нормируемых требований конденсат отправляется на очистку или подпитку систем сан- и промтеплофикационной воды.

Сжигание топлива на печах секции 100 – комбинированное. В качестве топлива используются топливный газ нефтепереработки и жидкое топливо – мазут марки М-100, которые поступающие в секцию 100 установки ЛК-6У№1 из заводских сетей.

Для испарения углеводородного конденсата в сжигаемом топливном газе используется подогреватель топливного газа Т-118. Нагрев осуществляется водяным паром с температурой 250 °С и давлением 1,0 МПа.

Топливный газ:

- Давление в сети – 0,1 ÷ 0,3 (макс.0,6) Мпа (изб.);
- Температура в сети – 35 °С;

Жидкое топливо (мазут):

- Давление в сети:
 - в прямом коллекторе – 0,9 (макс. 1,0) МПа (изб.);
 - в обратном коллекторе – 0,7 Мпа (изб.);
- Температура в прямом коллекторе – до 105 °С.