

Портнова Наталья Петровна,
магистрант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: portnova555@mail.ru

Дементьев Анатолий Иванович,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: anatdementev@mail.ru

Подоплелов Евгений Викторович,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: uch_sovet@angtu.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНО-ФАКЕЛЬНОЙ ПЕЧИ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ АО «АНХК»

Portnova N.P., Dement'ev A.I., Podoplelov E.V.

DESIGN A VERTICALLY FLARING FURNACE OF A DELAYED COKING UNIT JSC «АНХК»

Аннотация. В работе предлагается проект замены шатровой печи установки замедленного коксования на вертикально-факельную печь, имеющую более высокие технико-экономические показатели и меньший расход топлива.

Ключевые слова: нефтяной кокс, установка замедленного коксования, вертикально-факельная печь, теплонапряженность поверхности нагрева.

Abstract. In the work, the project is the replacement of a hip furnace of a delayed coking unit for vertically-torch furnace with higher technical and economic performance and lower fuel consumption.

Key words: petroleum coke, delayed coking unit, vertical-flare furnace, heat stress of the heating surface.

Спрос на нефтяной кокс в России превышает производство. Значительная часть спроса алюминиевой и практически полностью электродной промышленности России покрывается за счет импорта сырых и прокаленных нефтяных коксов. Общий объем импорта для обеспечения потребностей этих отраслей промышленности в 2017 г. превысил 650 тысяч тонн. Поставка нефтяных коксов осуществляется в основном из Китая (до 65 % от всей поставки), Японии и Казахстана. Учитывая дефицит нефтяного кокса в России и технологические преимущества использования процессов коксования на нефтеперерабатывающих заводах, актуальной задачей является внедрение в производство новых мощностей и повышение эффективности работающих установок.

На АО «АНХК» выпуск нефтяного кокса, а также тяжелого и легкого газойля производится на установке замедленного коксования 21-10/3М. Данная установка потребляет большое количество различной энергии, одним из видов которой является природный газ, используемый для подогрева первичного сырья-гудрона до температуры коксования 500-560°C. Для подогрева гудрона используется трубчатая печь шатрового типа, которая, несмотря на простоту в эксплуатации обладает низкими технико-экономическими показателями. Коэф-

коэффициент полезного действия такой печи не превышает 50-60 %, так как почти нигде не используется тепло дымовых газов. Трубчатые печи шатрового типа в настоящее время не сооружаются, поскольку имеют низкий коэффициент полезного действия, большой расход топлива, высокую металлоемкость. Поэтому с целью повышения технико-экономических показателей, в том числе экономии энергоресурсов на установке 21-10/3М НПП, предлагается замена трубчатой печи шатрового типа на новую вертикально-факельную печь, превосходящую по всем показателям шатровую. Так же стоит отметить, что на данном предприятии уже работают печи данной конструкции, которые показывают высокую эффективность в работе по сравнению с шатровыми печами.

Процесс получения кокса на установке 21-10/3М организован следующим образом. Первичное сырье (гудрон) при температуре 120 °С поступает в конвекционную часть печи и нагревается до температуры 250 °С, после чего поступает в ректификационную колонну где происходит разделение углеводородов. Кубовый остаток на выходе из колонны контактирует с отходящими из реакторов шлемовыми газами, в результате чего вторичный поток поступает в печь при температуре 360 °С, где происходит его дальнейший нагрев до 500 °С. Следующим этапом сырье поступает в камеры коксования, где происходит образование нефтяного кокса. Для расчета печи использовались следующие исходные данные: коэффициент избытка воздуха 1,06, состав топлива: C_2H_6 – 80 %, C_2H_6 – 10 %, C_3H_8 – 8 %, C_4H_{10} – 2 %. В работе рассчитывались следующие основные теплотехнические показатели трубчатой печи: коэффициент полезного действия ($\eta=0,77$), полезная тепловая нагрузка печи (91169481,8 ккал/ч), часовой расход топлива (2199,8 кг/ч) и др. показатели. Полученный коэффициент полезного действия $\eta=0,77$ удовлетворяет пределу значений (от 0,65 до 0,85) для вертикально-факельных печей. Выбор типоразмера трубчатой печи осуществлялся по каталогу [1] в зависимости от ее теплопроизводительности, назначения и вида топлива. Так как в данной работе топливо газообразное, то выбирается печь типа ГС1 525/12 или вертикально-факельная (узкокамерная, трубчатая с верхним отводом дымовых газов, горизонтальными настенными экранами, свободного вертикально-факельного сжигания комбинированного топлива).

Замена шатровой печи на вертикально-факельную печь позволит добиться роста основных технико-экономических показателей за счёт снижения затрат на топливо и увеличения производственной мощности установки по выпуску нефтяного кокса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. Т. 2. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2002. – 1028 с.