

РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛА ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ В ПЕЧАХ НАГРЕВА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Истощение природных запасов топлива, рост цен на него на мировом и внутреннем рынках вызывают потребность всемерного снижения энергоемкости производства промышленной продукции, в том числе и химической. Для обеспечения протекания многих технологических процессов при производстве химических волокон используется высокотемпературный органический теплоноситель – смесь дифенила и дифенилоксида, имеющая в различных странах различное наименование, например: динил, даутерм. Циркулирующий в системе динил приобретает заданные температурные параметры в нагревательных печах. Однако для обеспечения высокой интенсивности теплообмена между динилом и топочными газами последние на выходе из печей должны иметь довольно высокую, не ниже 500°C, температуру. Вследствие этого в устаревших конструкциях печей, в том числе и зарубежной разработки, большое количество тепла выбрасывается в окружающую среду с отработанными топочными газами. Такие печи до настоящего времени находятся в эксплуатации на предприятиях Беларуси, в частности, на ОАО «Могилевхимволокно». Тепловая мощность каждой из трех печей на заводе синтетического волокна ОАО «Могилевхимволокно» составляет 1,5–1,9 МВт при тепловом КПД не превышающем 55%. Замена данных печей на современные, имеющие высокий тепловой КПД, достигающий 85%, требует больших объемов капиталовложений, исчисляемых суммой более миллиона долларов США. Кроме этого, подобное оборудование не производится в Беларуси и России.

В 2003 г. руководство ОАО «Могилевхимволокно», обратилось к специалистам кафедр процессов и аппаратов химических производств и машин и аппаратов химических и силикатных производств БГТУ с предложением рассмотреть возможность модернизации печей нагрева динила с целью повышения их тепловой эффективности. В результате проведенных исследований, расчетов и инженерных исследований нами был разработан проект модернизации печей, позволяющий повысить их тепловой КПД на 20–25% и снизить температуру топочных газов, выбрасываемых в окружающую среду, до 200–250°C. Указанные цели могут быть достигнуты за счет рекуперации тепла отходящих топочных газов. Полученная в результате рекуперации энергии

используется для нагрева воздуха, поступающего в горелки печей. За счет этого при сохранении тепловой мощности печи расход природного газа в ней снижается на 250–400 тыс. м³/год. В то же время при условии сохранения расхода топлива тепловая мощность печи может быть увеличена на 20–25%.

Повышенную сложность при решении вопросов по модернизации печей имели следующие задачи:

- увеличение поверхностей теплообмена для нагрева динила без изменения конструкции корпуса печи и ее радиационных змеевиков;

- минимальное, не более чем на 100 Па, увеличение аэродинамического сопротивления печей и коммуникаций, соединяющих печи с дымовой трубой, с целью обеспечения устойчивой тяги в различных режимах работы;

- разработка конструкции теплообменника-рекуператора, имеющего минимальные габариты и органично вписывающегося в систему существующего оборудования, одновременно надежного в работе при больших перепадах температур теплоносителей.

Предложенная нами модернизация предусматривает:

- изменение конструкции крышки печи с креплением в ней дополнительного конвективно-радиационного трубного пучка для нагрева динила общей поверхностью 34 м²;

- установку на головку печи теплообменника-рекуператора трубчатого типа поверхностью 176 м² для обеспечения теплообмена между топочными газами и воздухом, подаваемым в горелку;

- установку после теплообменника-рекуператора малонапорного дымососа оригинальной конструкции;

- монтаж дополнительных газоходов, соединяющих дутьевой вентилятор, теплообменник-рекуператор и горелку печи и включающих устройство для регулирования температурных режимов.

На основании технического проекта, предложенного сотрудниками БТУ, проектно-конструкторскими службами ОАО «Могилевхимволокно» разработана рабочая документация на модернизацию печей нагрева динила. Реализация проекта будет осуществлена при наличии на предприятии необходимых для этого финансовых средств, которые составляют 300–400 млн. Вг в расчете на одну печь.