

УДК66.02.

Л. В. Таранова, доц., канд. техн. наук (ТИУ, г. Тюмень)

## **АНАЛИЗ ПУТЕЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ**

Предприятия химической промышленности в целом и нефтехимической направленности, в частности, характеризуются значительными удельными энергозатратами, что обусловлено высокой энергоемкостью в связи непрерывным характером производства, крупнотоннажностью и необходимостью создания соответствующих температурных режимов. Это, в свою очередь, определяет актуальность решения задач энергосбережения и повышения энергоэффективности.

В работе рассмотрены возможные пути решения указанных задач на примере комплексной установки получения этана, этилена и производства полиэтилена с использованием методов системного подхода, термодинамического анализа и методологии пинч-анализа [1,2,3].

В рамках проведения пинч-анализа выполнен анализ структуры материальных и энергетических потоков технологической установки, определены теплофизические характеристики «горячих» и «холодных» потоков, построены и проанализированы составные тепловые кривые на температурно-энтальпийных диаграммах. Анализ результатов позволил выявить возможности более полного использования тепла имеющихся на установке потоков.

Расширенная зона рекуперации на диаграммах (область температур от  $-98,8^{\circ}\text{C}$  до  $105^{\circ}\text{C}$ ) свидетельствует о возможности покрытия энергозатрат собственными потоками при рациональном их использовании, а потребность во внешних теплоносителях отмечена в достаточно узком температурном диапазоне.

По результатам анализа предложены технологические и технические мероприятия по модернизации системы теплообмена на изучаемой установке и совершенствованию температурного режима работы колонных аппаратов.

Для установки пиролиза этана, как наиболее энергоемкого объекта в составе комплексной установки, для выявления ресурсов энергосбережения выполнен анализ ее теплотехнологической схемы с использованием элементов системного и термодинамического анализа.

В частности, выполнен структурный анализ внутренних и внешних связей; составлена информационная блок-схема анализа; выявлены и проанализированы тепловые и термодинамические параметры эффективности в соответствии с эксергетическим методом термоди-

намического анализа.

Анализ включал выполнение следующих этапов: обработка первичной информации с составлением расчетной балансовой теплотехнологической схемы; ее декомпозиция на основе анализа структуры связей; расчет тепловых и эксергетических КПД; оценка термодинамической эффективности и выявление резервов энергосбережения.

Исследование структуры балансовой схемы для изучаемой установки с выявлением взаимосвязей между ее элементами позволило определить контуры и образующие их потоки.

Расчет теплового и эксергетического КПД, как показателей степени эффективности теплотехнологических процессов позволил выявить возможности энерго- и ресурсосбережения применительно к установке пиролиза этана.

Расчетные значения показателей составили соответственно 85% и 58%, что указывает на целесообразность проведения модернизационных мероприятий на установке с целью более эффективного применения энергоресурсов.

На основе проведенного анализа предложена возможная схема рационального использования потенциала вторичных энергоресурсов при производстве этилена в составе комплексной установки.

Таким образом, в работе предложены технологические и технические мероприятия по решению задач энергосбережения и повышению энергоэффективности установки производства этан/этилена и полиэтилена путем совершенствования теплотехнических схем и рационального использования имеющихся энергоресурсов; в частности, предложен энергоэффективный вариант организации теплотехнологической схемы пиролиза этана с применением вторичных энергоресурсов в пределах комплексной установки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жагфаров Ф.Г., Основные процессы глубокой химической переработки природного газа/ Ф.Г. Жагфаров, А.Б.Карпов, А.М. Козлов. М.: Букстрим, 2013.
2. Холоднов В.А. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов. Практическое руководство/ В.А. Холоднов, В.П. Дьяконов: СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2003.
3. Булатов И.С. Пинч-технология. Энергосбережение в промышленности. СПб: Страта, 2012.