



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
"МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ  
И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ"

**ММХ-9**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ**

**ЧАСТЬ 2**

(Секция 3, Секция 4)

ТВЕРЬ : 1995

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ПИНЧ-АНАЛИЗА.

Л.Л.Товажнянский, П.А.Капустенко, Л.М.Ульев, Б.Д.Зулин

Основная доля стоимости потребляемой на установках прямой перегонки нефти приходится на топливо, сжигаемое в трубчатых печах для подогрева сырой нефти или мазута. Для снижения существующих затрат на НПЗ необходимо более рационально использовать тепловую энергию полученных продуктов.

С этой целью нами была обследована установка перегонки нефти на Кременчугском НПЗ и проведен анализ действующего теплообменного оборудования с помощью методов пинч-технологии [1].

Для этого построена сеточная диаграмма холодных потоков (т.е. тех, которые надо нагреть) и горячих потоков, а также внешних энергоносителей, на основании которой разработана математическая модель теплообмена потоков между собой и с внешними энергоносителями. Модель базируется на специальной температурно-энтальпийной дискретизации технологических потоков и балансных соотношениях между потоками в полученных интервалах [1].

Построенная модель легко алгоритмизируется, а разработанные программы при включении в них стоимостных характеристик оборудования, его установки, эксплуатации и удельной стоимости потребляемой энергии позволяют определить оптимальные значения энергопотребления для сетей теплообменников различной топологии и с различной тепловой нагрузкой.

Анализ существующей теплообменной сети с помощью сетевой диаграммы и "проблемной таблицы" [1] показал, что значительное количество энергии переносится поперек пинча, т.е. энергия посредством сетевой структуры передается от печей к холодильным агентам. Дальнейшие расчеты, проведенные для существующей тепловой сети установки, показали возможность уменьшения мощности трубчатых печей, нагревающих сырую нефть на 15 МВт, без снижения производительности, но при этом площадь повер-

хности теплообмена увеличивается приблизительно на 80%, а количество теплообменных аппаратов вместе с трубчатыми печами составит 40 единиц вместо 38 существующих. В оптимизированной по затратам и окупаемости с помощью пинч-анализа [2] рабочей теплосети используется 32 единицы теплообменного оборудования с общей поверхностью теплообмена только на 30% больше существующей, а мощность печей уменьшается на 9 МВт, что экономически эквивалентно открытию новой нефтяной скважины.

Построенная с помощью пинч-метода теплообменная сеть максимально использует уже установленное оборудование и по топологии приближена к существующей.

Работа финансировалась Британским Советом и выполнялась под руководством доктора Дж. Клемеша, сотрудника Университета Манчестерского Института. Науки и Технологии (UMIST).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. B.Linnhoff, D.W.Townsend, et.al. User guide on process integration for the efficient use of energy. IChemE, Rugby, UK 1991. 247p.
2. B.Linnhoff, S.Ahmad. Cost optimum heatexchanger network, part 1: Minimum energy and capital using simple models for capital cost// Comp. and Chem. Eng. 1990. Vol. 14, No. 7. P. 729-750.