



НИПИГАЗ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ГАЗА

Интеграция тепловых процессов в технологиях переработки попутного нефтяного газа

Докладчик: А. Светов

г. Геленджик, Сентябрь 2011 г.



- **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПНГ. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ**

- ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПНГ
- ИНТЕГРАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПНГ НА ПРИМЕРЕ МАУ НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПК

В газопереработке и нефтехимии основными потребителями энергии являются технологические процессы получения товарной продукции.

При этом, используются следующие энергоресурсы:

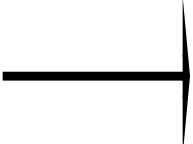
- электроэнергия для приводов напорного оборудования;
- тепловая энергия, необходимая для процессов разделения (нагрев кубовых продуктов колонн);
- топливный газ, предназначенный для нагрева технологических потоков в трубчатых печах;
- холодные утилиты (воздушное, водяное охлаждение; холодильные циклы), необходимые для охлаждения технологических потоков.



Большинство производственных объектов переработки ПНГ характеризуются высокой (в сравнении с западными показателями) энергоемкостью выпускаемой продукции (по разным данным в 1,5...3 раза) . Одними из причин являются:

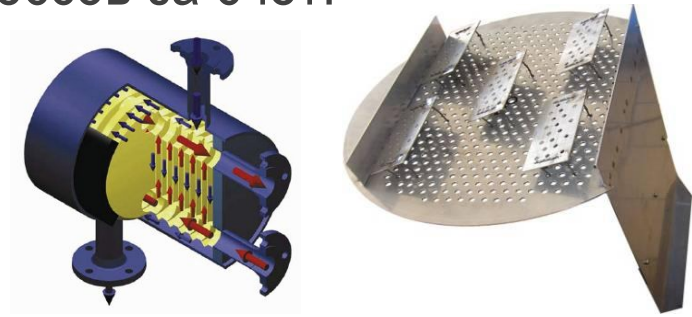
- отсутствием систем мониторинга за использованием энергоресурсов;
- использованием преимущественно морально устаревшего и, как следствие, низкоэффективного оборудования;
- устаревшие технологические решения и подходы к проектированию производственных процессов.

Следствиями высоких энергозатрат являются: вредное воздействие на экологию и высокая себестоимость выпускаемой продукции.

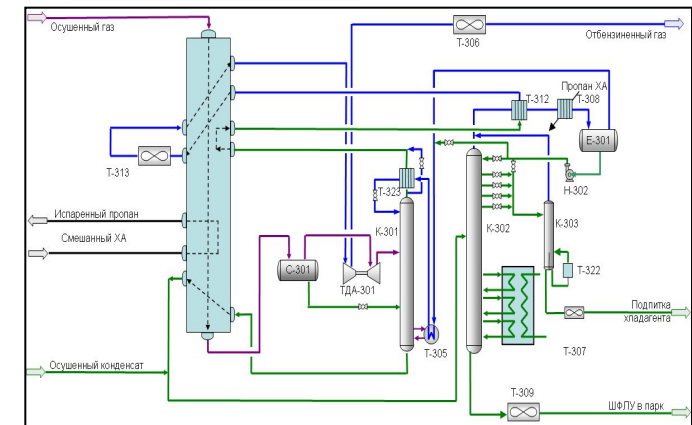
- 
- ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПНГ. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ
 - ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПНГ
 - ИНТЕГРАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПНГ НА ПРИМЕРЕ МАУ НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПК

Основными направлениями снижения потребления энергоресурсов является оптимизация технологических процессов за счет:

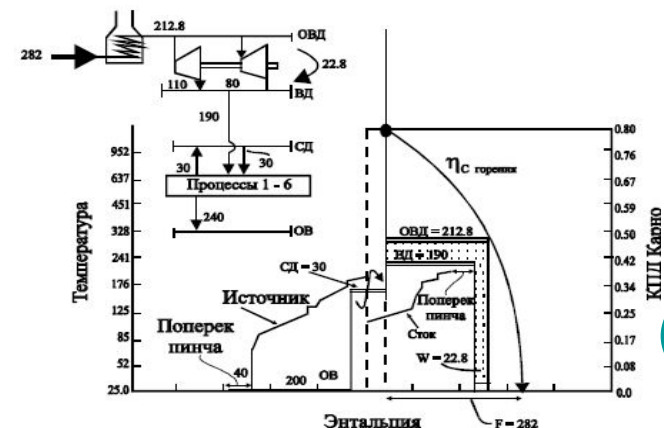
- применения эффективного основного технологического оборудования и систем контроля



- использования современных технологических решений

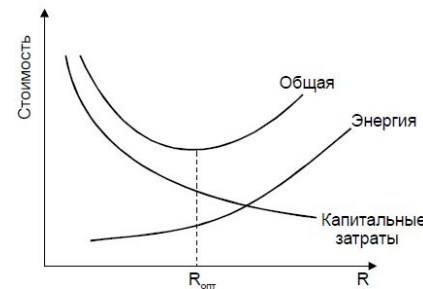
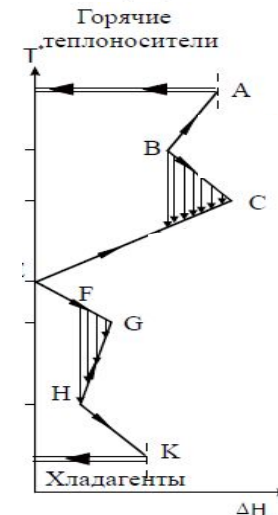
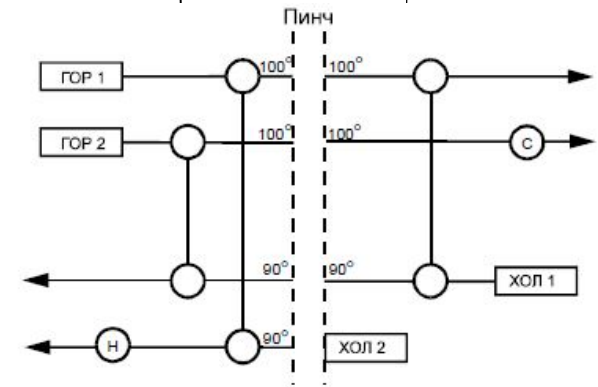
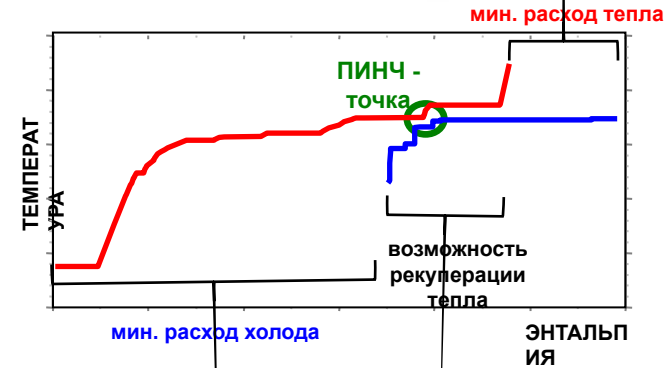


- интеграции тепловых процессов



Интеграция тепловых процессов:

- пинч-анализ технологических схем и определение минимального объема энергоресурсов, необходимого для протекания технологического процесса
- оптимизация теплообменной сети с целью обеспечения минимального энергопотребления, определенного в рамках пинч-анализа
- рациональное размещение источников энергоснабжения и оптимизация стоимости теплообменной сети.

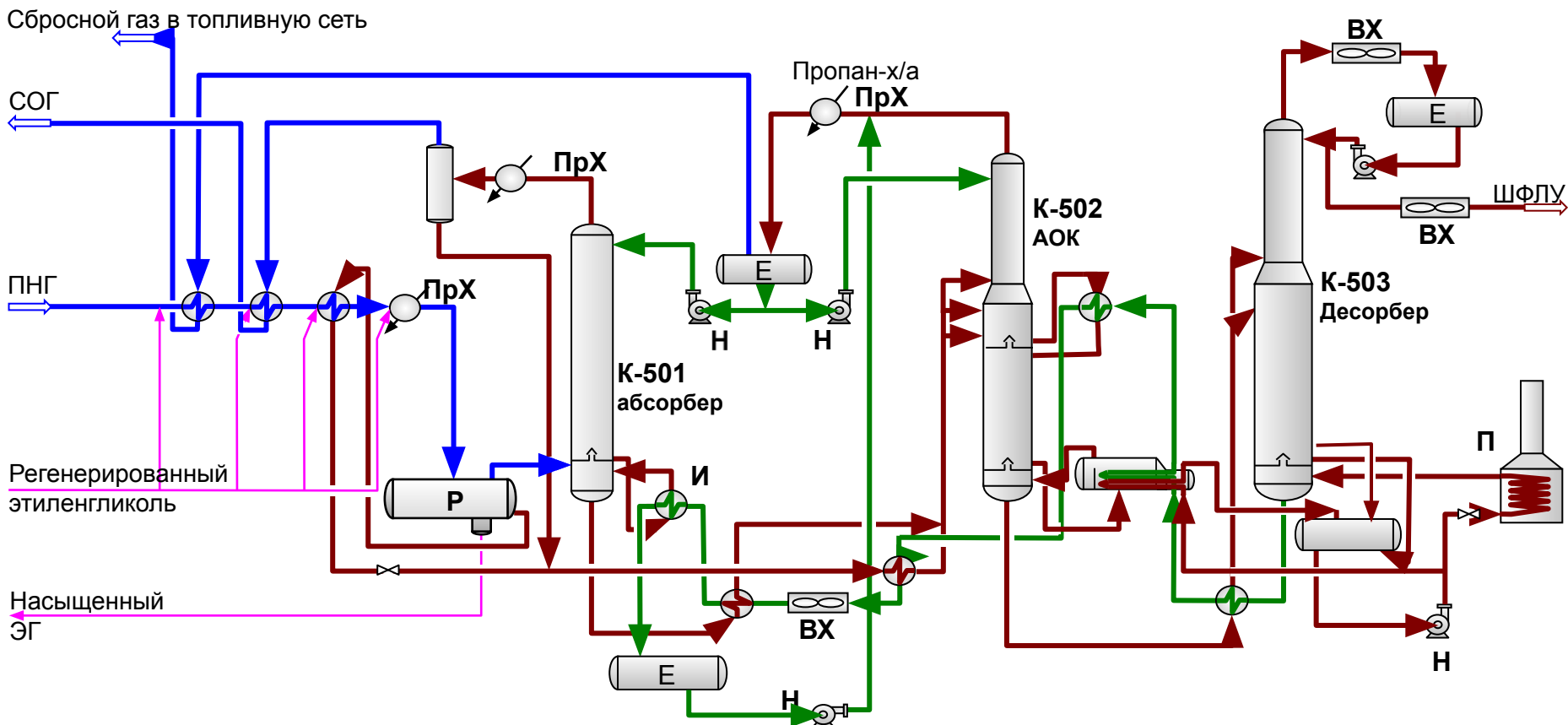


- ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПНГ. ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ
- ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПНГ
- **ИНТЕГРАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЕРЕРАБОТКЕ ПНГ НА ПРИМЕРЕ МАУ НИЖНЕВАРТОВСКОГО ГПК**

Оптимизация теплообменной сети МАУ

МАУ-3, МАУ-4 – установки, предназначенные для переработки ПНГ в СОГ и ШФЛУ, методом низкотемпературной абсорбции.

Принципиальная технологическая схема МАУ

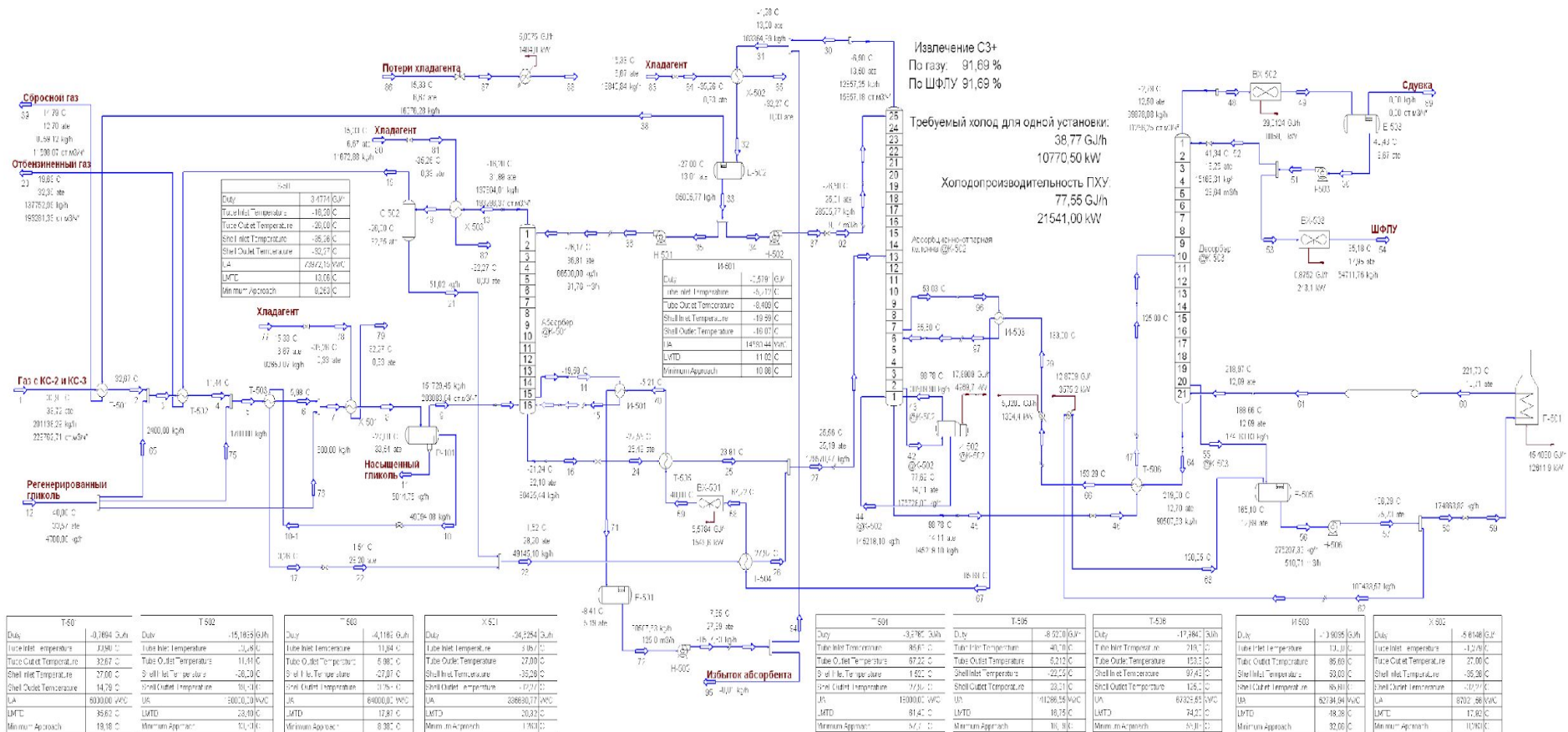


Горячие источники энергии (утилиты) – прямой нагрев абсорбента в трубчатой печи (П)

Холодные утилиты – пропановый холод (ПрХ) и воздушное охлаждение (ВХ)

Оптимизация теплообменной сети MAU

• Моделирование технологической схемы MAU



При моделировании технологической схемы MAU были определены:

- температурный режим работы установки;
- количество тепловой энергии, которое необходимо подвести и отвести от технологических потоков.

Оптимизация теплообменной сети МАУ

- После моделирования технологической схемы МАУ были определены....

- «горячие» и «холодные» потоки технологического процесса.

Горячие – потоки, которые необходимо охладить в технологическом процессе, холодные потоки требуют нагрева.

- «холодные» технологические потоки

- «горячие» технологические потоки

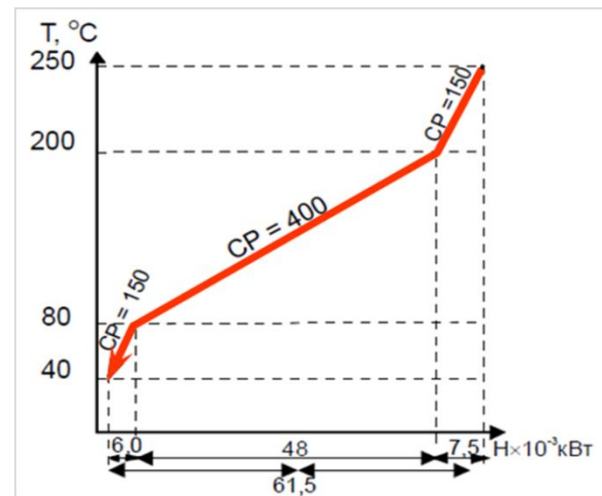
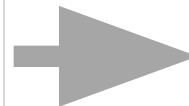
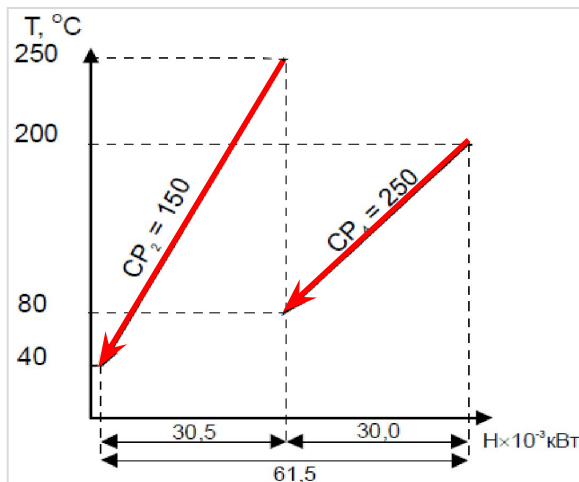
- теплоемкости потоков CP $CP = \frac{\Delta H}{Ts - Tt}$ - изменение энтальпии потока - количество тепла которое необходимо подвести/ отвести от потока, МВт
- разница между начальной и конечной температурами потоков, °C

- ...и построены составные кривые горячих и холодных технологических потоков

Пример построения составной кривой горячих технологических потоков:

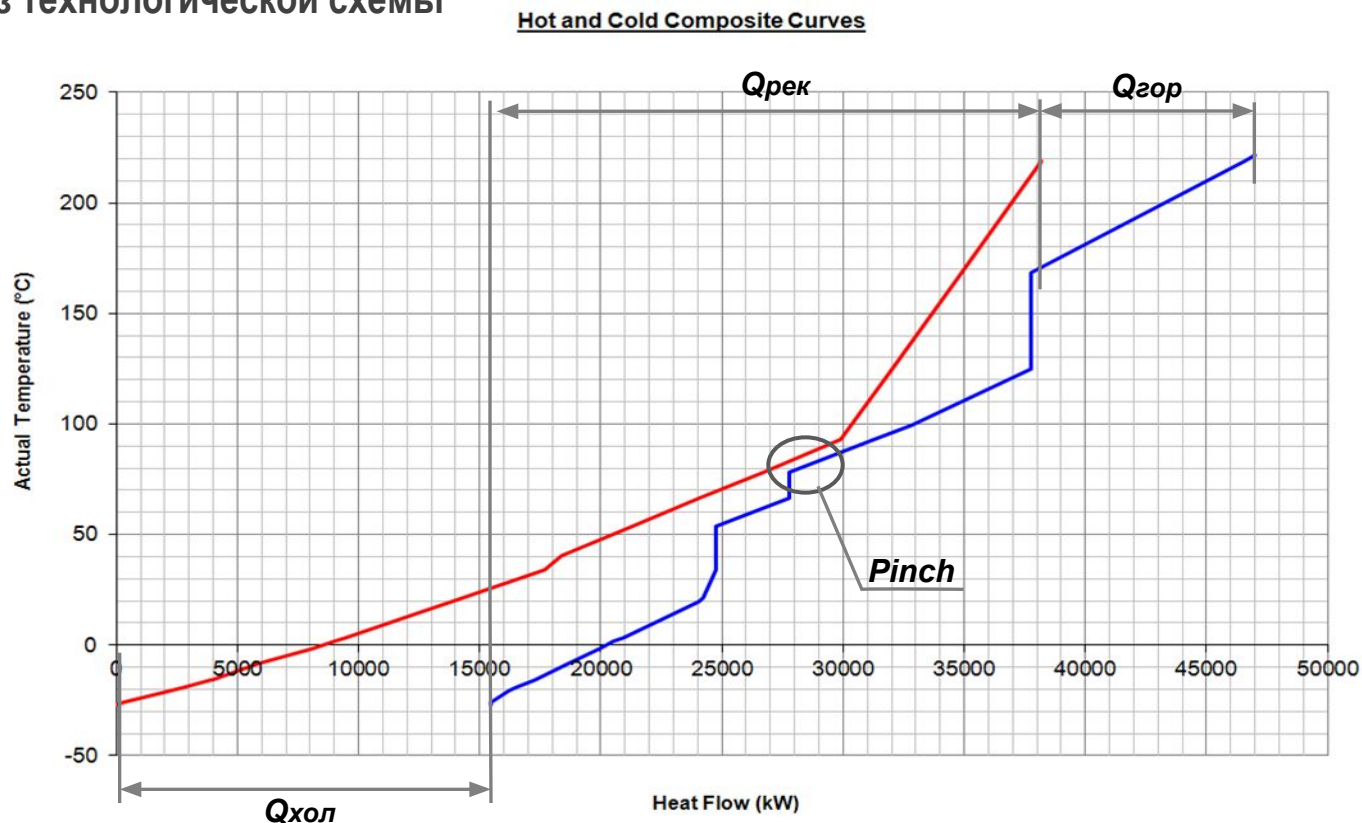
а - суммирование теплоты, имеющейся в каждом из температурных интервалов;

б - формирование составной кривой



Оптимизация теплообменной сети МАУ

- Пинч-анализ технологической схемы



Сравнение фактических показателей потребления энергии с полученными при пинч-анализе = потенциал энергосбережения за счет рекуперации тепловой энергии

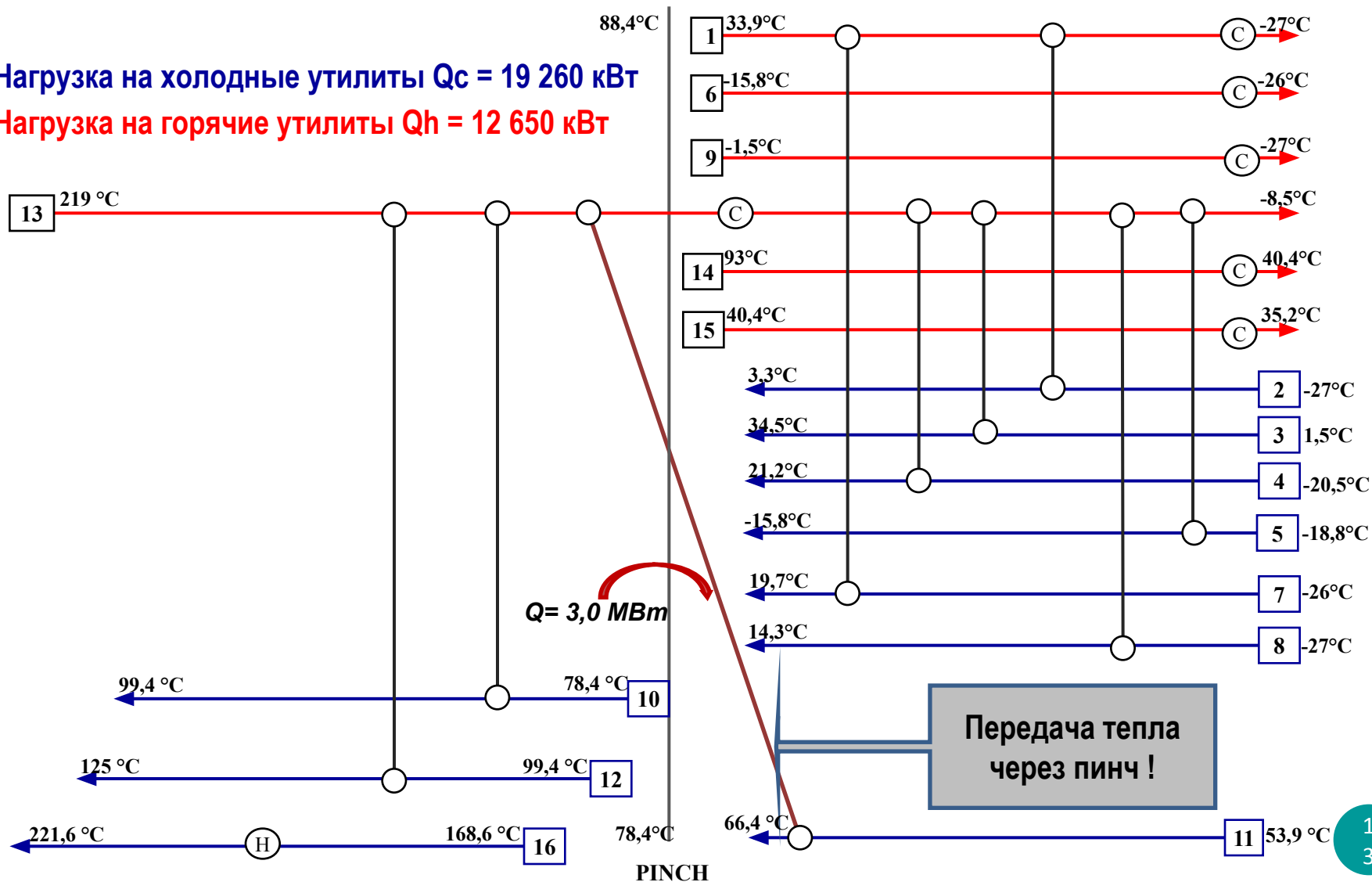
Наименование показателя	Существующая схема	Пинч-анализ $\Delta T_{min} = 10^{\circ}C$	Пинч-анализ $\Delta T_{min} = 5^{\circ}C$	Δ , %
Холодные утилиты, кВт	19 260	16 540	15 440	14...20
Горячие утилиты, кВт	12 650	9 920	8 820	21...30

Оптимизация теплообменной сети МАУ

- Построение сеточной диаграммы существующей теплообменной сети при $\Delta T_{\min} = 10^{\circ}\text{C}$

Нагрузка на холодные утилиты $Q_c = 19\ 260$ кВт

Нагрузка на горячие утилиты $Q_h = 12\ 650$ кВт



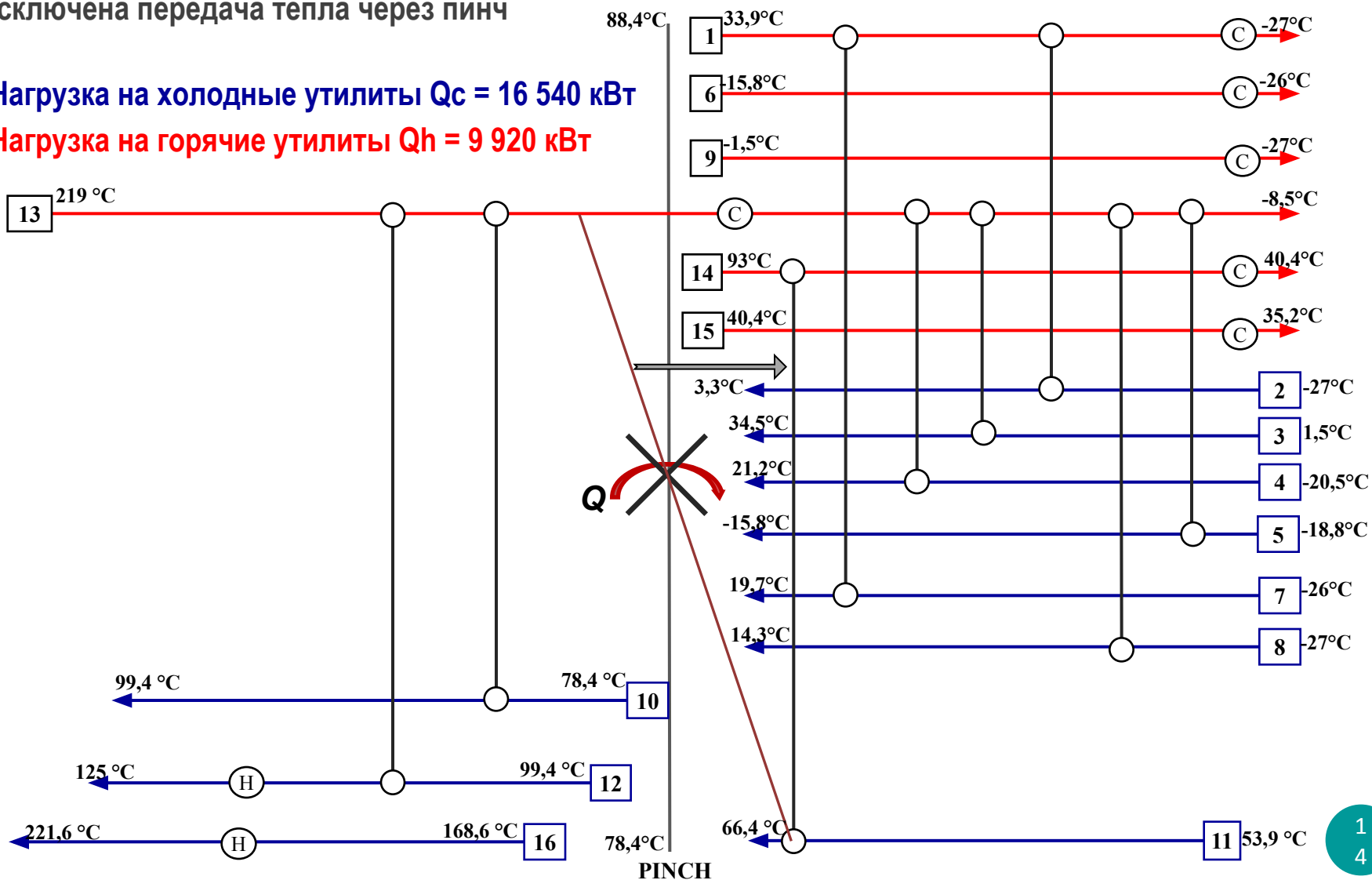
Оптимизация теплообменной сети МАУ

- Построение сеточной диаграммы оптимизированной теплообменной сети при $\Delta T_{\min} = 10^\circ\text{C}$

Исключена передача тепла через пинч

Нагрузка на холодные утилиты $Q_c = 16\ 540\ \text{кВт}$

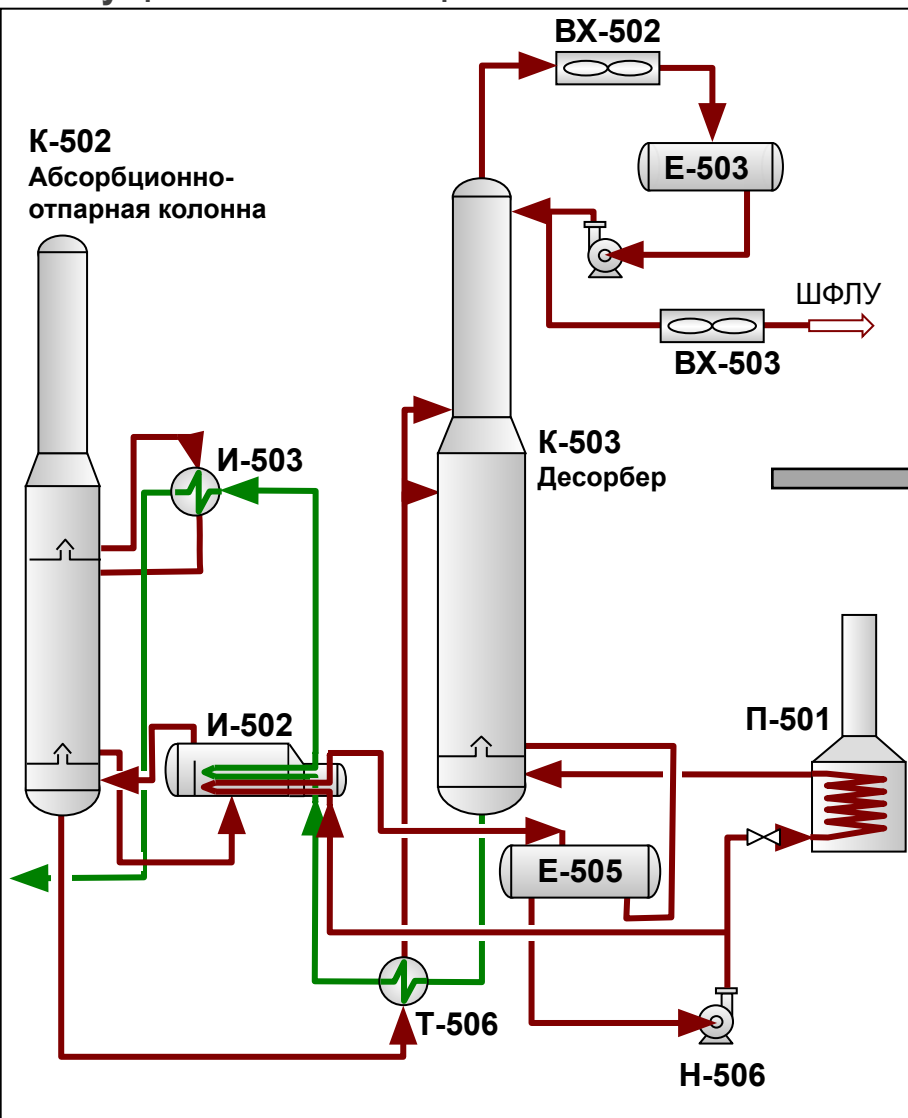
Нагрузка на горячие утилиты $Q_h = 9\ 920\ \text{кВт}$



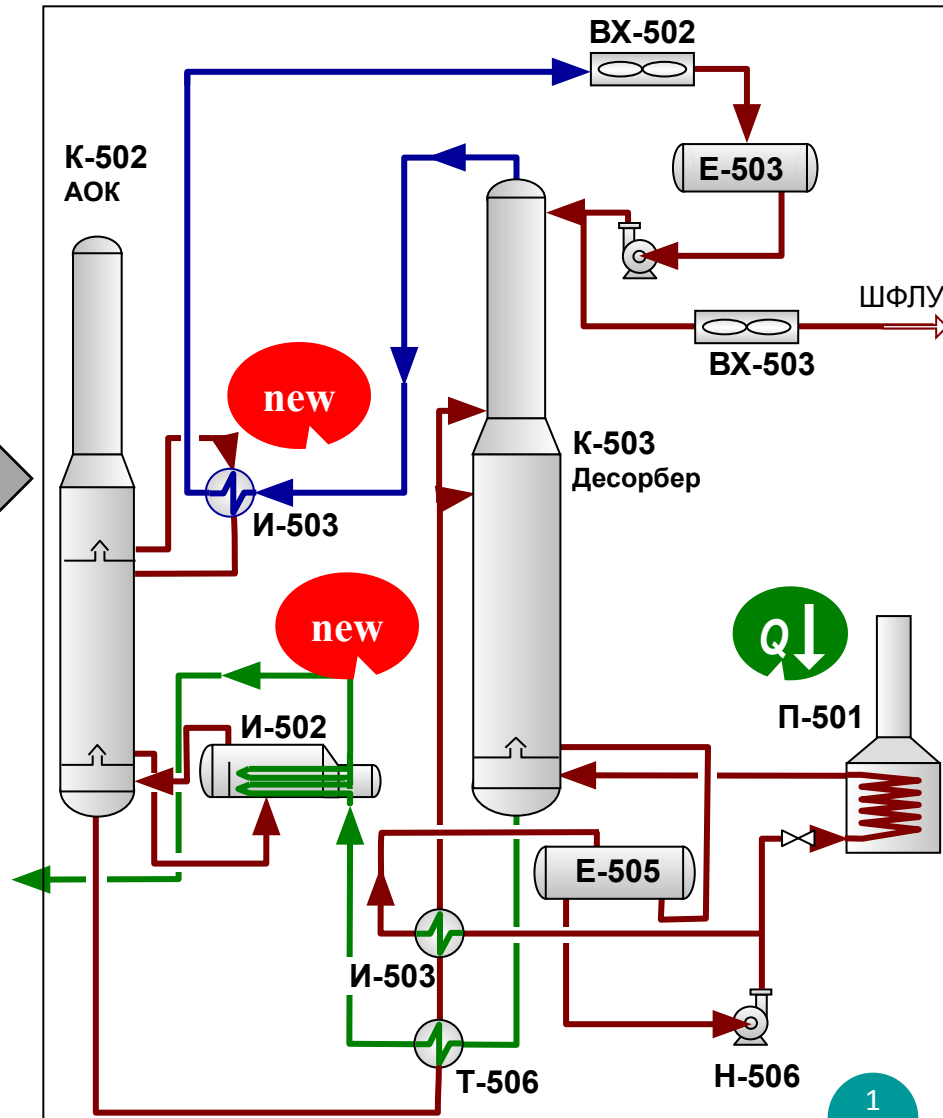
Оптимизация теплообменной сети МАУ



- Сущность оптимизации



Существующая схема колонн К-502 и К-503

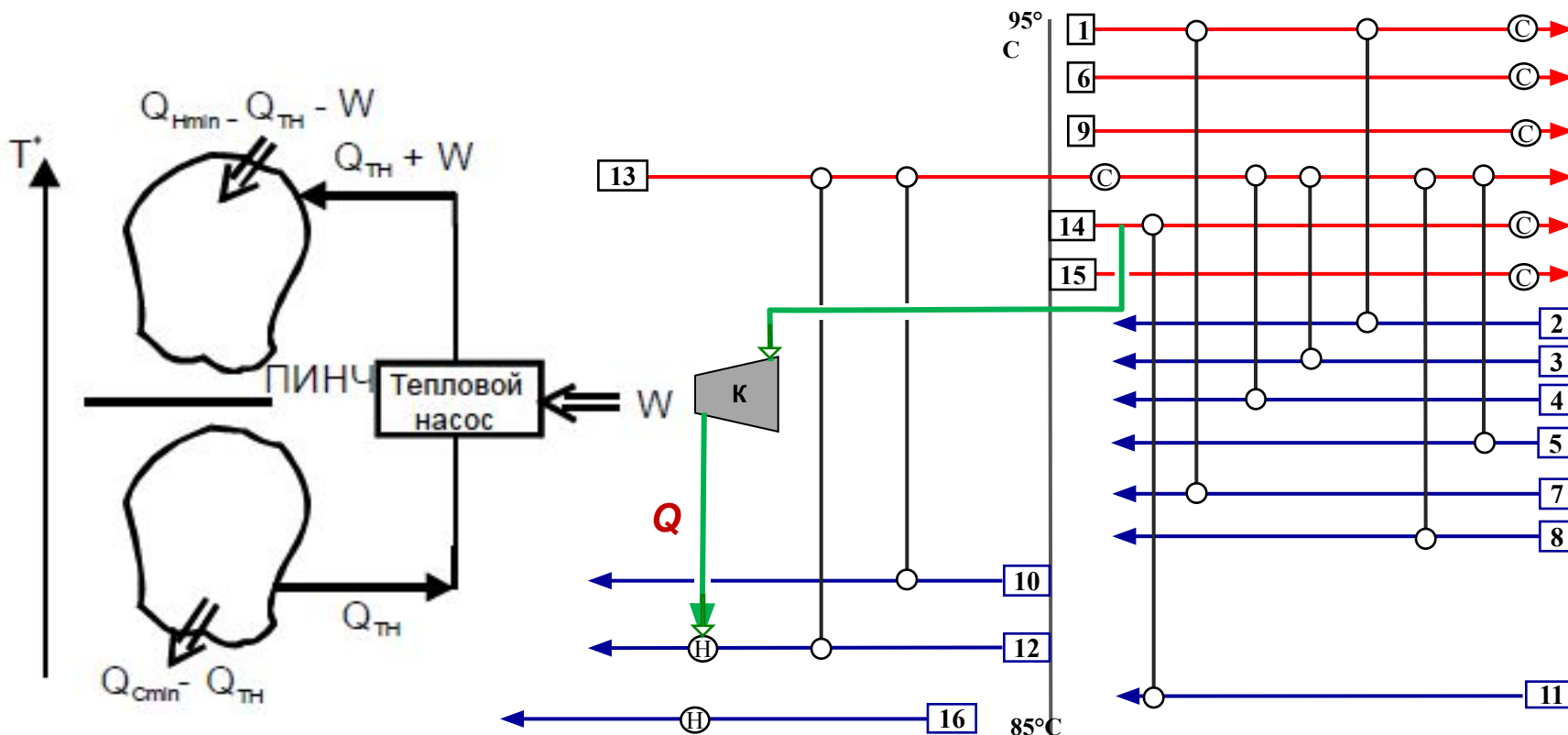


Модернизированная схема колонн К-502 и К-503

- Экспертная оценка и эффект от оптимизации на основе пинч-анализа

Объем реконструкции	Снижение энергозатрат, %	CAPEX, млн. руб.	Снижение OPEX млн. руб/год
Переобвязка, дооборудование новыми теплообменниками	20	25	18

- Следующий этап - проработка возможности и целесообразности внедрения цикла теплового насоса



Сеточная диаграмма теплообменной сети МАУ с тепловым насосом.

Институт «НИПИгазпереработка», являясь центром компетенции СИБУРа в области тепло- массообменных процессов, обладает:

- современными программным обеспечением, предназначенным для выполнения расчетов (тепловых, гидравлических, механических) основного технологического оборудования;
- более чем 30-ти летним опытом разработки и внедрения технологических процессов.

Это позволяет осуществлять выбор оборудования с высокой точностью и, таким образом, обеспечивать требуемые параметры работы теплообменных систем с минимальным потреблением энергоресурсов.

ОАО «НИПИгазпереработка» открыт для взаимовыгодного сотрудничества и готов предложить свой опыт и ресурсы для решения задач повышения энергоэффективности, как действующих так и проектируемых технологических объектов.



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

© ОАО «НИПИГазпереработка», 2011