

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
АКАДЕМІЯ НАУК СУДНОБУДУВАННЯ УКРАЇНИ

ІННОВАЦІЇ В СУДНОБУДУВАННІ ТА ОКЕАНОТЕХНІЦІ

V Міжнародна науково-технічна конференція

8–10 жовтня 2014 р.

*Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова,
просп. Героїв Сталінграда, 9*

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Миколаїв
НУК, 2014

2. **González-Navarro C. M.**, Design of a trigeneration system for a hospital complex in Gran Canaria [Text] / C. M. González-Navarro, A.M. Blanco-Marigorta, and J. A. Peña-Quintana // proceedings of ICREPQ'11. Spain - 2011. – 4 P.

УДК 621.564

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ КОНДЕНСАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

Авторы: **Остапенко А.В., Яковлева О.Ю., Хмельнюк М.Г.**,

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

В соответствии с Энергетической стратегией Украины (Ukraine 2012, Energy Policies Beyond IEA Countries) на период до 2030 года приоритетными направлениями развития энергетического сектора экономики страны являются создание высокоэффективных энергетических систем и комплексов, а также решение задач рационального использования энергетических ресурсов в энергоемких отраслях. Решение задач совершенствования энергетических комплексов газо-перерабатывающих предприятий (ГПП), оптимизации его структуры, повышения эффективности потребления и генерации энергоресурсов во многом зависит от режимов работы ГПП, особенностей технологических процессов каждого агрегата и установки, состава перерабатываемого сырья, климатических условий и других факторов, которые, как правило, не стабильны. Применение эффективных систем охлаждения позволяет повысить эффективность низкотемпературных процессов охлаждения попутного нефтяного газа.

Комплекс низкотемпературной конденсации [1,2] использует внешнюю пропановую холодильную установку. Использование пропана в качестве хладагента в холодильной установке в технологическом процессе позволяет получать температуру потока газа перед детандером до -30°C . Это обуславливает величину извлечения целевых углеводородов на уровне 90%. Поскольку минимальная температура кипения чистого пропана ограничена на уровне -38°C вследствие недопустимого снижения давления кипения.

Для достижения более низкой температуры кипения предложено использовать в качестве рабочего тела смесь пропан/этан. Для эффективной работы на неазеотропном рабочем теле предложена схема холодильной установки с разделением хладагента на фракции. Проведен анализ эксергетических потерь и определена наиболее эффективная массовая концентрация рабочего тела (80% пропан + /20% этан). Частичная конденсация и разделение хладагента на фракции в сепараторе позволяют получать холод на двух температурных уровнях. Преимуществом схемы является возможность последовательного охлаждения потока попутного нефтяного газа

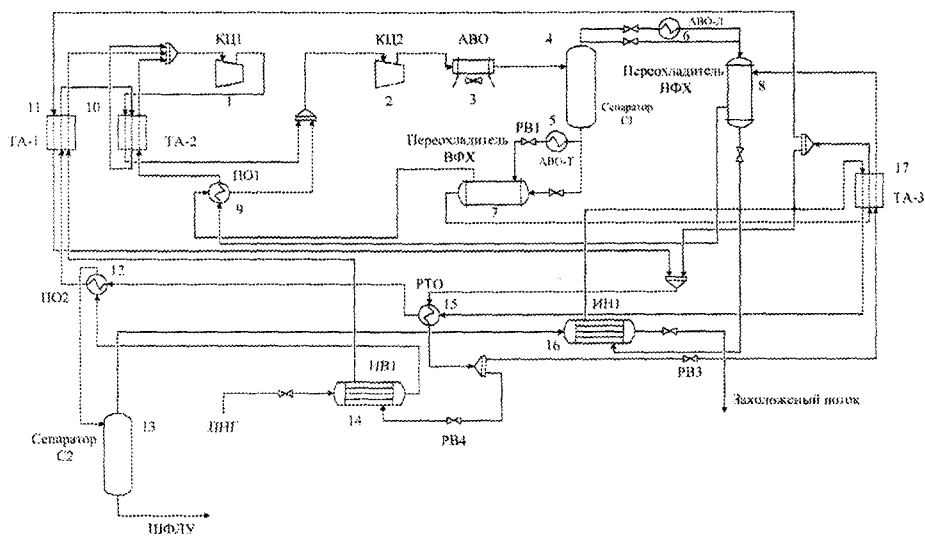


Рис. 1. – Схема модифицированої холодильної установки:

1,2 – перша і друга секції компресора; 3 – повітряний конденсатор (апарат повітряного охолодження); 4 – сепаратор; 5, 6 – повітряні теплообмінники; 7 – переохладитель ВФХ; 8 – переохладитель НФХ; 9, 12 – переохладители газа; 10, 11, 15, 17 – рекуперативні теплообмінники; 13 – проміжочний сепаратор конденсата; 14 – випарник ВФХ; 16 – випарник НФХ.

(ПНГ) сперва в випарнику висококиплящої фракції хладагента (ВФХ), а потім в випарнику його низькокиплящої фракції (НФХ).

Проведений пінч-аналіз холодильної установки з розділенням хладагента на фракції визначив потенціал енергозбереження, виявив «вузькі місця» і дозволив розробити заходи, виконання яких призводить до зниження енергопотреблення. В модифіковану схему (рис.1) включені трьохпоточні теплообмінники ТА-1, ТА-2, ТА-3, а також проміжочні теплообмінники ПО1, ПО2.

Установка проміжочного охладителя ПО1 дозволяє переохладити потік хладагента перед всасуванням в першу секцію компресора КЦ1. Установка трьохпоточного теплообмінника ТА-3 дозволяє суттєво знизити температуру перед РТО. сперва до температури $-18,4$ оС, потім до $-23,3$ оС, при якій відбувається розділення потоку перед РТО.

Охладитель газа ПО2 забезпечує проміжочне охолодження потоку ПНГ перед сепаратором, тим самим збільшуючи вміст відведеної в вигляді широкої фракції легких вуглеводородів рідкої фази на 7%. Холодопродуктивність додаткового температурного рівня становить 209,5 кВт при температурі кипіння -45 оС.

Предложена модифікація схемного рішення холодильної установки з розділенням хладагента на фракції дозволяє підвищити холодо-

производительность установки по высококипящей фракции хладагента на 23,2% по сравнению со схемой с разделением хладагента и снизить температуры кипения с $-49,75$ до -51 °С для низкокипящей фракции хладагента и с -42 до $-42,5$ °С для высококипящей фракции хладагента. В случае повышения среднемесячной температуры воздуха конденсацию потока низкокипящего хладагента можно осуществлять благодаря дросселированному до промежуточного давления потока высококипящей фракции хладагента после сепаратора.

Список литературы

1. Остапенко, А.В. Совершенствование холодильной установки комплекса низкотемпературной конденсации природного газа [Текст] / А.В. Остапенко, О.Ю. Яковлева, М.Г. Хмельнюк. // Технические газы №6, 2013 УДК 621.565 с. 48-54.

2. Хмельнюк, М.Г. Анализ эксергетических потерь холодильной установки комплекса низкотемпературной конденсации природного газа [Текст] М.Г. Хмельнюк, А.В. Остапенко, М.О. Мартынюк. // УДК 621.565. – 2013: ОНАПТ, "Наукові праці" вип. 43, том 2.

УДК 621.564

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛООВОГО НАСОСА ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Автор: Терещенко Р.,

Учебно-научный институт холода криотехнологий и экоэнергетики им. В. С. Мартыновского, Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса,

Автономное отопление, экономное отопление – это термины, которые стали особенно актуальными в последнее время. Учитывая рост цен на энергоносители и нестабильность их поступления, мы вынуждены сталкиваемся с проблемами организации в своем доме не только экономного, но и автономного отопления. Ни для кого уже не секрет, что системы централизованного отопления на сегодняшний день являются устаревшими, в результате мы сталкиваемся с недостаточным обеспечением теплом локальных потребителей, огромными потерями в сетях и высокой стоимостью реализации технических условий на подключение.

Сейчас доступны различные источники тепловой энергии: уголь, газ, дерево и электричество. У всех имеются свои преимущества, но, взвесив все критерии, такие как низкая стоимость капитальных вложений, хорошая управляемость, практически абсолютная чистота, большой комфорт и довольно скромные эксплуатационные расходы можно прийти к выводу, что отопление с использованием альтернативных решений - это выбор сегодняшнего и завтрашнего дня.