

УДК 621.486

Разработка технических решений для увеличения выработки пропана - бутана технического на предприятии АО «СибурТюменьГаз»

Кантимиров Тимур Наилевич^(*)

KantimirovTN@stg.sibur.ru

АО «СибурТюменьГаз», Нижневартовск, Россия

Аннотация. Проведен анализ возможности модернизации установки низкотемпературной конденсации АО «СибурТюменьГаз». Инновация проекта по увеличению выработки на установке низкотемпературной конденсации (НТК) за счет модернизации турбодетандерных агрегатов реализуется на действующем газоперерабатывающем предприятии. Существующий турбодетандерный агрегат (ТДА) функционирует нестабильно, не позволяет увеличить нагрузку на установке низкотемпературной конденсации и достичь требуемую степень извлечения.

Ключевые слова: модернизация, турбодетандерный агрегат, низкотемпературная конденсация, сжиженный углеводородный газ (СУГ), пропан-бутан технический (ПБТ)

Введение. На текущий момент существует две массовых альтернативы бензину и ДТ в качестве моторного топлива: сжиженные углеводородные газы и сжиженного природного газа (СПГ). Высокий спрос на ПБТ обусловлен рядом факторов: высокие темпы прироста автомобильного парка в России; рынок моторных топлив России преобладают бензинами низкого качества; стремительно ухудшающаяся экологическая обстановка в стране и др. [1].

Существует целый ряд технологических задач, эффективное и экономически оправданное решение которых возможно только с помощью систем, использующих пропан-бутановые смеси [2]. К числу таких задач, в первую очередь, относится резервное теплоснабжение, особенно актуальное в условиях России. В фокус внимания попали газоперерабатывающие мощности по переработки попутного нефтяного газа, который до недавнего времени сжигался на факелах нефтяных компаний.

Цель — повышение объемов выработки сжиженных углеводородных газов на существующих газоперерабатывающих мощностях.

Задачи: провести анализ классической схемы переработки газа и существующих мощностей на установке низкотемпературной конденсации, а также выявить возможности для улучшения работы для увеличения степени извлечения целевых компонентов [3].

Научная новизна. Предложенные технические решения не требуют существенных капиталовложений и повышают степень извлечения целевых компонентов до 98 %.

Методы и материалы; результаты. В ходе проведения исследований мощностей ТДА была найдена необходимость модернизации агрегата. Мощ-

ности установок НТК не позволяла решить проблему с выработкой ПБТ. Исходя из теории изоэнтропного расширения газа определено, насколько стал мощней ТДА после его модернизации [2] будем иметь:

$$N_i = Gl_i; \quad (1)$$

$$l_i = h_i - h_n; \quad (2)$$

$$N_i = G(h_i - h_n); \quad (3)$$

$$\Delta N = \left(\frac{N_2}{N_1} - 1 \right) \cdot 100 \% = \left(\frac{G^*(h_1 - h_3)}{G^*(h_1 - h_2)} - 1 \right) \cdot 100 \% = \left(\frac{h_1 - h_3}{h_1 - h_2} - 1 \right) \cdot 100 \%. \quad (4)$$

Рассчитано увеличение мощности при усовершенствовании ТДА, разница мощностей составила 21,7 %.

В ходе проведения исследований мощностей ТДА получено техническое предложение модернизации деталей агрегата. ТДА выполнен однокорпусным, состоящим из трех блоков: компрессор, детандер и сменная проточная часть, в котором расположены подшипники, ротор, регулируемый сопловой аппарата и уплотнения. Рабочие колеса компрессора и детандера установлены на концы вала агрегата.

Заключение. Рассчитаны основные параметры турбодетандерного агрегата с целью повышения мощности за счет изменения конструкции проточной части агрегата на 21,7 %. Моделирование материально-тепловых потоков в ПО Aspen HYSYS установки НТК показало увеличение выработки продукции на 1,5 % (+10 тыс. тонн в год). Выполнено технико-экономическое обоснование работы, которое показало окупаемость проекта (IRR = 44,7 %, РР — 2,2 года) при капитальных вложениях 154,5 млн руб. Спроектирован и сконструирован комплект деталей и изделий для модернизации ТДА. Выполнена модернизация агрегатов на установках низкотемпературной конденсации газоперерабатывающего завода филиал АО «СибурТюменьГаз» — «Няганьгазпереработка» в качестве пилотного объекта. Подтверждена возможность тиражирования на аналогичных газоперерабатывающих заводах АО «СибурТюменьГаз»: Губкинский ГПЗ, Муравленковский ГПЗ, Южно-Балыкский ГПЗ.

Список источников

- [1] Александров А.А., Архаров А.М. *Теплотехника*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017.
- [2] Давыдов А.Б., Кобулашвили А.Ш., Шерстюк А.Н. *Расчет и конструирование турбодетандеров*. Москва, Машиностроение, 1987.
- [3] Розеноер Т.М. *Расчет турбодетандера*. Москва, УНЦ МГТУ им. Н.Э. Баумана: Крио-консул, 2002, 80 с.