

УДК 621.59

Бернд Шмюкер

«LINDE AG», Dr. Carl-von-Linde Str., 6 - 14, D-82049, Hoellriegelskreuth, Germany

ПРОЕКТНО-КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ УСТАНОВОК РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА*

Современные производства, использующие различные компоненты воздуха, предъявляют широкий спектр требований к разрабатываемым воздухоразделительным установкам (ВРУ). Как правило, ВРУ в настоящее время создаются для конкретного потребителя с учётом задаваемых параметров, часто противоречивых. В связи с этим требуется построение и реализация эффективного концептуального подхода к оптимизации ВРУ на стадии её проектирования. Изложению этой проблемы посвящена данная статья, где в качестве основной комплексной целевой функции предлагается использовать значение NPV. В статье подробно рассмотрено применение NPV-метода для оптимального проектирования уникального комплекса «CANTARELL» для снабжения азотом крупного нефтяного промысла в Мексике.

Ключевые слова: воздух; кислород; азот; аргон; разделение воздуха; низкотемпературная ректификация; концепция установки разделения воздуха; оптимизация; NPV-метод.

The modern manufactures using various components of air expect a wide spectrum of requirements to developed air separation units (ASU). As a rule, now a ASU are created for the concrete consumer in view of set parameters, frequently inconsistent. In this connection a construction and realization of the effective conceptual approach to optimization of ASU are required at a stage of its designing. Given article is devoted to this problem where as the basic complex function it is offered to use NPV. The using of NPV-method for optimum designing an unique complex «CANTARELL» for supply by nitrogen of a large petroleum-mines in Mexico are in details considered in the article.

Key words: air; oxygen; nitrogen; argon; air separation; low temperature rectification; the concept of air separation unit; optimization; NPV-method.

I. ВВЕДЕНИЕ

Криогенные установки разделения окружающего воздуха посредством его сжижения и последующей ректификации производят большие количества кислорода, азота и аргона.

Эти продукты необходимы для организации многих промышленных процессов, например, при производстве железа и стали, цветных металлов, стекла, полупроводников, в химии и нефтехимии, пищевой промышленности, в медицине, решении экологических проблем.

Рис. 1 иллюстрирует схематически основные ступени типичного криогенного способа разделения воздуха, основанного на использовании новейших технологий. Конкуренция, обострившаяся сегодня на мировом рынке, вынуждает производителей установок разделения воздуха учитывать предъявляемые к ним всё более возрастающие требования.

Целью проектирования установки является обеспечение её максимальной экономичности и в результате этого минимальных издержек при производстве продуктов разделения воздуха.

* Перепечатка с любезного разрешения автора и редакции журнала LINDE AG «Berichte aus Technik und Wissenschaft» (Schmücker B. Projektspezifische Optimierung von Anlagenkonzepten bei der Luftzerlegung // Berichte aus Technik und Wissenschaft. - 2000. - H.80. - S.27-31.)

II. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ОПТИМИЗАЦИИ УСТАНОВОК РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

Проектирование установки разделения воздуха включает в себя разработку концепции и обоснование выбора способа, машин, аппаратов, конструкции, приборов, систем электротехники, автоматики. Совокупность этих отдельных компонентов, согласованных друг с другом, формирует оптимальную концепцию установки.

2.1. Базис для обоснования исходных параметров

Концепция установки должна, по возможности, учитывать все задаваемые перед её разработкой исходные параметры (см. рис. 2).

2.1.1. Спецификация продукта

Спецификация продуктов разделения воздуха, которую нужно обеспечить, является основой для выбора способа разделения. Она учитывает требуемые потребителем продукты:

- кислород, азот, аргон (в редких случаях также криптон, ксенон);
- газообразные, жидкие;
- количество, давление, чистота каждого компонента;
- динамика изменений в производимой продукции.

2.1.2. Место расположения установки

Условия для выбора места расположения, которые влияют на концепцию установки, это - климат и

© Бернд Шмюкер, 2002