

УДК 621.59

С.В. Бодюл, В.Н. Таран

Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082

e-mail: vntaran@eurocom.od.ua

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РАСЧЕТОВ ЦИКЛОВ КРИОГЕННЫХ СИСТЕМ. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ

Проектирование криогенных систем требует разработки схемы и алгоритма расчета термодинамического цикла. Результаты расчета цикла определяют эффективность и перспективность схемы, являются исходными данными для проектирования всех узлов установки. Для построения универсального алгоритма расчета необходима формализация процессов. Изложены базовые понятия узловых точек и уравнений связи элементов схемы. Сформулированы требования к набору параметров точек и условия информационной достаточности. Приведен интуитивный алгоритм построения программы автоматизированного расчета цикла криогенной системы.

Ключевые слова: САПР криогенной системы. Расчет цикла. Формализация процесса. Базовые понятия. Интуитивный алгоритм.

S.V. Bodyul, V.N. Taran

ALGORITHMIZATION OF CYCLE'S CALCULATION OF CRYOGENIC SYSTEMS. BASE CONCEPTS AND PRINCIPLES

Designing of cryogenic systems requires the development of the circuit and algorithm of calculation of thermodynamic cycle. Results of cycle's calculation are define the efficiency and promising of circuit. They are the initial data for designing all units of installation. The formalization of processes is necessary for construction of universal algorithm of calculation. The base concepts of nodes and equations of connection of circuit' elements are stated. The requirements to the set of parameters of points and conditions of information adequacy are formulated. The intuitive algorithm of construction of the program of automatic calculation of cryogenic system's cycle is resulted.

Keywords: CAD/CAM of cryogenic system. Calculation of cycle. Formalization of process. Base concepts. Intuitive algorithm.

1. ВВЕДЕНИЕ

Проектирование криогенной системы начинается с разработки структурной (технологической) схемы и расчета термодинамических и энергетических характеристик цикла. Этому этапу необходимо уделять серьезное внимание, так как часто эффективность цикла определяет перспективность того или иного схемного решения. Результаты многовариантных расчетов позволяют обосновать исходные данные для проектирования узлов установки, сформулировать технические задания на проектирование аппаратов, агрегатов, машин и т.д.

Развитие вычислительной техники способствовало появлению программ (см., например, [1]), целью которых были расчёт и оптимизация режимов работы конкретной схемы, использующей определенный перечень оборудования. После конкретизации режима работы установки выполнялся предпроектный расчёт оборудования [2,3], что позволяло достичь высокой достоверности расчётных режимов, получать точные данные о конструктивных размерах и параметрах обо-

рудования, его металлоёмкости и трудоёмкости изготовления.

Однако внесение изменений в схему системы приводило к необходимости значительной переработки программы со всеми сопутствующими трудностями. Это предполагало разработку нового алгоритма расчёта, вывод и последующее программирование новых расчётных соотношений и т.д. Необходимость выполнения расчётов схем, в которых варьируется состав оборудования или последовательность его включения, привело к разработке принципов решения частных задач [4] и накоплению программных модулей расчёта свойств рабочих веществ и отдельных процессов [5].

В последнее время появилась достаточно универсальная программа HYSYS (к сожалению, весьма дорогостоящая), которую с успехом удалось применить для моделирования процессов в воздухоразделительных установках [6]. Программа HYSYS не является ориентированной на криогенные системы, а поэтому возникает необходимость в разработке подобных программ с открытой архитектурой и возможностью

© С.В. Бодюл, В.Н. Таран