

**В.Н. Таран**

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

e-mail: vntaran@eurocom.od.ua

## АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСЧЁТА ЦИКЛА КРИОГЕННОЙ СИСТЕМЫ. ВИЗУАЛЬНЫЙ ВВОД ДАННЫХ И ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ

*В статье обосновано использование визуальных методов ввода данных о схеме и оборудовании криогенной установки в программу расчета её цикла. Сформулированы требования к визуальным компонентам. Показано, что задача расчёта цикла сводится к задаче нелинейного программирования. Разработаны алгоритм формирования матрицы коэффициентов и методы её минимизации.*

**Ключевые слова:** САПР криогенной системы. Расчёт цикла. Ввод данных. Формирование матрицы коэффициентов.

**V.N. Taran**

## ALGORITHMIZATION OF CALCULATION PROCESS OF CYCLE OF CRYOGENIC SYSTEM. VISUAL DATA INPUT AND FORMATION OF COMBINED EQUATIONS

*The use of visual methods of data input about the circuit and the equipment of cryogenic unit in the program of calculation of its cycle is proved in article. The requirements to visual components are formulated. It is shown that the task of calculation of cycle is reduced to a task of nonlinear programming. The algorithm of formation of matrix coefficients and methods of its minimization are developed.*

**Keywords:** CAD/CAM of cryogenic system. Calculation of cycle. Data input. Formation of matrix coefficients.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших этапов компьютерного расчета, в том числе и цикла криогенной системы, является ввод исходных данных, который должен быть точным, удобным и наглядным. Эту операцию с использованием изобразительных возможностей дисплея будем называть визуальной.

Визуальный ввод данных, согласно [1], наилучшим образом соответствует задаче передачи информации о технологической или принципиальной схеме установки, направлениях потоков, используемом оборудовании и т.д. Визуальное представление облегчает контроль выполненных действий и значительно снижает вероятность ошибок. Это обусловлено большой информативностью зрительного восприятия.

Для выполнения расчёта цикла необходимо представить информацию следующего вида: перечень технологического оборудования; указание соединений и перемещения потоков между единицами оборудования; указание ведущих точек расчёта; задание параметров ведущих точек; задание параметров технологических процессов в каждом аппарате и машине системы; задание условий движения потоков между единицами оборудования (условия связи); задание ограничений на соотношения параметров точек и на осуществимость процессов.

Указанная информация распадается на две груп-

пы: чисто графическую (первые 3 вида) и числовую (следующие 4 вида).

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К ВИЗУАЛЬНЫМ КОМПОНЕНТАМ

Визуальные компоненты, используемые для составления принципиальной схемы криогенной системы, должны быть легко узнаваемыми и соответствовать применяемым стандартам. Можно рекомендовать варианты изображений, отличающиеся расположением выводов, что упрощает выполнение и распознаваемость схемы.

На рис. 1 приведены примеры изображения витого двухпоточного теплообменника. На схеме точки входа и выхода потоков выполняют две функции: служат точками соединения аппаратов и информируют об индивидуальном номере расчетной точки. Размер изображения точки следует выбирать таким образом, чтобы вписать в него номер. Графическое изображение точки должно быть достаточно крупным и для того, чтобы было удобно захватить её указателем мыши при построении соединительных линий схемы. Линии коммуникаций проводятся между двумя точками. Целесообразно выполнять их ломанными с вертикальными и горизонтальными участками, проходящими с некоторым разрешенным шагом. Линии должны обходить изображения оборудования, а также избегать совпадения с ранее проведенными линиями. Подобные алгоритмы широко исполь-