

**А.В. Троценко**Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082  
e-mail: trotalex@rambler.ru**ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПОНЯТИЯ УЗЛОВОЙ ТОЧКИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

*Предложено обобщённое определение понятия узловой точки схемы энергетической установки. Выполнена классификация типов узловой точки в зависимости от видов энергетических потоков. Составлен унифицированный список атрибутов для любого типа узловых точек. Рассмотрены конкретные программные представления атрибутов для разных типов узловых точек. Сформулированы основные положения, лежащие в основе предлагаемой концепции узловой точки.*

**Ключевые слова:** Термодинамическая система. Узловая точка. Формализация.

**A.V. Trotsenko****FORMALIZATION OF NODAL POINT CONCEPTION FOR THERMODYNAMIC SYSTEM**

*The generalized formulation of nodal point conception for energetic plant scheme is suggested. The classification of nodal point types related with kinds of energy flows is done. The unified record of attributes for any nodal point types is made out. Concrete computer notions for attributes of all nodal point types are considered. Basic statements of suggested nodal point conception are formulated.*

**Keywords:** Thermodynamic system. Nodal point. Formalization.

**1. ВВЕДЕНИЕ**

Современный уровень вычислительной техники даёт возможность рассматривать такие задачи термодинамического расчёта и анализа низкотемпературных систем, которые раньше не решались. В связи с этим становится актуальной проблема разработки и пересмотра ряда положений и методов, связанных напрямую с этими задачами.

Используемые ныне в термодинамических расчётах интуитивно определённые понятия являются одним из главных препятствий для создания универсальных систем автоматизированного проектирования (САПР) установок холодильной и криогенной техники. Одна из реализуемых такими САПР целей — организация системного моделирования и анализа указанных установок. Для этого необходима компьютерно ориентированная формализация их структур.

Формализация как особый подход к научному познанию, использующий специальную символику для компьютерного моделирования, заключается, прежде всего, в отображении результатов мышления в определениях и утверждениях, не допускающих неоднозначного толкования и подлежащих алгоритмизации. Причём данная формализация должна касаться всех этапов триады «модель-алгоритм-программа».

При создании термодинамической модели установки возникают трудности, связанные с расстановкой на ней узловых точек и, как следствие, заданием

её схемы. Во многом они обусловлены отсутствием формализованного подхода к определению такого базового понятия схемы как узловая точка. Без него невозможно осуществить формализацию следующих этапов разработки термодинамической модели структуры. В данной работе предложен подход к рассмотрению понятия узловой точки, учитывающий её роль при термодинамическом расчёте и анализе схемы.

**2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЗЛОВОЙ ТОЧКИ**

В литературе отсутствует общепринятое определение узловой точки схемы. Нами предлагается для неё следующая формулировка, основанная на анализе существующих структурных представлений схем низкотемпературных установок:

*«Узловой называется именованная точка, характеризующая термодинамическое состояние рабочего тела в сечении трубопровода».* (1)

Термодинамическое состояние вещества характеризуется набором термодинамических функций, необходимых для решения поставленной задачи.

В данной формулировке в перечень характеристик, определяемых узловой точкой, не включён расход рабочего тела, так как существующий способ её позиционирования не даёт возможность однозначного ус-