

рицательное впечатление, перечеркнув надежды на сотрудничество и выгодные контракты.

В настоящее время применяются следующие системы САПР:

**CAD** – Computer aided design – инженерное программное обеспечение для проектирования и конструирования;

**CAM** – Computer aided manufacturing – общее название инженерного программного обеспечения для подготовки производства;

**CAE** – Computer aided engineering – программное обеспечение для проведения расчетов (прочность, динамика, акустика и др.).

К современным CAD системам можно отнести AutoCAD – электронный кульман, SolidWorks, а также российскую систему T-FLEX CAD, разработанную в "Станкине" совместно с АО "Топ Системы".

Одной из наиболее распространенной в мире и в России среди CAD/CAM систем является Pro/ENGINEER американской фирмы Parametric Technology Corporation, охватывающая весь цикл конструирования – производство в машиностроении. К этой же группе относится также российская система "КОМПАС", разработанная в АО "Аскон".

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О СОСТАВЛЕНИИ МАТЕРИАЛЬНЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ БАЛАНСОВ**

Проведение любого процесса в химической технологии связано с использованием различных материалов и видов энергии, передаваемых главным образом в форме теплоты. Материальные балансы основаны на законе сохранения массы, а энергетические (тепловые) – на законе сохранения энергии.

И материальный, и энергетический балансы должны составляться как для процесса в целом, так и для отдельных его стадий.

Цель составления балансовых соотношений состоит в выявлении всех участвующих в процессе потоков вещества и энергии с учетом потерь и распределении их в соответствии с закономерностями процесса и типом применяемого аппарата (машины).

Принцип составления материальных (или энергетических) балансов заключается в том, что вводимые в систему потоки вещества (или энергии), составляющие приходные статьи баланса, должны равняться потокам вещества (или энергии), выводимым из системы, которые составляют расходные статьи баланса. В общем случае в расходные статьи баланса должны быть включены также потери вещества (или энергии).

Для неустановившегося процесса баланс составляется по принципу: разность между приходными и расходными статьями баланса равна изменению массы вещества (или количества энергии) в системе за данный отрезок времени. В частном случае отсутствия такого изменения получают материальный баланс установившегося процесса.

Материальный и энергетический (или тепловой) балансы могут быть составлены в виде уравнений, таблиц или схем с указанием соответствующих потоков вещества и энергии.

В табл. В-1 приведена одна из форм балансовых соотношений, а на рис. В-3 – схема потоков, используемых при составлении балансов.

В согласии с изложенными принципами можно записать следующие балансовые уравнения.

Для установившегося процесса:

материальный баланс