

Современная теория моделирования может быть представлена в виде следующих трех разновидностей:

- физическое моделирование;
- гидравлическое моделирование;
- математическое моделирование.

Физическое моделирование заключается в исследовании основных закономерностей процесса на реальных рабочих системах и при рабочих параметрах, которые предполагается осуществить в промышленных условиях. Установка, на которой выполняют физическое моделирование, отличается от промышленной установки своими размерами и величинами потоков. Конструкции аппаратов также могут быть не похожими на промышленные. На модельной установке варьируют основные рабочие параметры процесса (температуры, давления, концентрации, скорости потоков и т.д.), чтобы выяснить связи между ними.

Гидравлическое моделирование осуществляется на специальных стендах, включающих фрагменты основных рабочих элементов аппарата в натуральную величину. В качестве рабочих сред используют модельные системы: воду, воздух, песок и т. п.

При гидравлическом моделировании выявляют закономерности, определяющие гидравлическое сопротивление и производительность аппарата для различных типов контактных устройств.

По данным физического и гидравлического моделирования можно выбрать оптимальные условия процесса и размеры аппарата.

Математическое моделирование развилось в последние годы в связи с широким использованием персональных ЭВМ. Этот вид моделирования является ценным дополнением физического и гидравлического моделирования.

Под математическим моделированием понимается разработка и анализ систем уравнений процесса при соответствующих начальных и граничных условиях с целью выявления оптимальных условий проведения процесса или работы аппарата. Использование этого метода предполагает достаточно глубокое знание основных закономерностей процесса (работы аппарата).

Математическое моделирование распадается на следующие основные этапы:

- а) составление систем уравнений, начальных и граничных условий;
- б) анализ систем уравнений с применением ЭВМ (деформация модели);
- в) корректировка параметров уравнений модели на основе данных физического и гидравлического моделирования;
- г) проверка соответствия модели реальному объекту (проверка адекватности модели объекту) и внесение в случае необходимости корректив в модель.

Этап (б), связанный с деформацией модели, позволяет выявить, как те или иные переменные влияют на конечные показатели процесса (выход продуктов, степень конверсии сырья, чистоту продуктов и т.д.), и отобрать наиболее важные из них. Этот этап в какой-то мере дополняет физический эксперимент, но ни в коей мере не заменяет его.

После этапа деформации модели проведение физического и гидравлического моделирования — этап (в) — может быть выполнено более целенаправленно и при меньшем объеме экспериментов.