

*Краснянский М. Н., Ширококих С. П.*

## **ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ХТС**

*Работа выполнена под руководством к.т.н., доц. Краснянского М. Н.*

*ГТУ, Кафедры «Автоматизированное проектирование  
технологического оборудования»*

Процесс проектирования ХТС состоит из множества этапов и носит итерационный характер. Т.е. получая результат какого-либо расчета зачастую необходимо вернуться на несколько этапов назад и внести корректировки в исходные данные. Вследствие этого схожие расчеты приходится проделывать многократно с незначительно изменяющимися начальными параметрами. На данный момент времени существует большое количество программных средств, позволяющее автоматизировать определенные виды расчетов. Недостатком большинства из них является отсутствие общего формата данных, который позволил бы упростить взаимодействие между программами.

При выполнении расчетов с помощью различных программных продуктов необходимо сформировать единую модель, содержащую информацию о всех параметрах ХТС требующихся на различных этапах разработки. Это позволит организовать автоматическую передачу информации между различными программными средствами и обеспечит целостное представление всех имеющихся данных о разрабатываемой ХТС в любой момент времени.

Основное требование к модели: модель должна быть применима для всех этапов проектирования ХТС и включать помимо основных данных, характеризующих систему также метаданные, описывающие работу приложений. Модель должна описывать химико-технологическую систему, т.е. в полностью заполненном варианте модель должна содержать всю информацию, которую содержит выполненный проект. При этом модель должна быть построена таким образом, что заполнение ее происходит поэтапно, начиная с данных технологического регламента, постепенно наращая содержание по мере выполнения расчетов.

Функциональное применение модели не ограничивается этапом разработки, поскольку модель может содержать произвольные данные ее можно использовать на протяжении всего жизненного цикла ХТС. На этапе эксплуатации основное применение модели заключается в сборе статистических данных о функционировании оборудования и системы в целом, которые можно использовать для повышения надежности и работоспособности системы и выявления недоработок допущенных при проектировании ХТС и аппаратурного оформления. В случае выхода из строя

какого-либо аппарата использование модели позволит в максимально короткие сроки подобрать ему замену.

Поскольку при смене ассортимента выпускаемых продуктов реконструируемая химико-технологическая система содержит часть ранее используемого оборудования целесообразно сохранять статистические данные об аппаратурном оформлении с целью учета индивидуальных особенностей оборудования при составлении графика планово-предупредительных ремонтов.

Модель ХТС состоит из описания следующих основных групп данных:

1. Используемые аппараты
2. Используемые химические вещества
3. Точки ввода/вывода веществ
4. Трубопроводная арматура

Указанные элементы соединяются между собой трубопроводами, каждый из которых имеет начало, конец (выбираются из группы аппаратов, элементов трубопроводов или точек ввода/вывода). На ранних этапах детализации указываются только начало и конец трубопровода, после выбора расположения оборудования задаются координаты начала и конца трубопровода.

Для каждого продукта создается описание технологических этапов, включающее перечень используемого оборудования (с указанием последовательности работы), химических преобразований проводимых в каждом аппарате. Выделяются все используемые в производстве данного продукта трубопроводы и каждому из них сопоставляются транспортируемые ими химические вещества.

Помимо данных о физической структуре ХТС модель содержит информацию используемую при проектировании: химизм, стадии по лабораторному регламенту, стадии по технологическому регламенту.

При описании оборудования указываются не конкретные параметры аппаратов, а ссылки на их описание в базе оборудования. Это сделано с целью объединения данных обо всех аппаратах предприятия в единое информационное пространство. Все параметры работы, не зависимо от схемы в которой функционирует аппарат накапливаются в одной базе, таким образом информация об аппарате накапливается в течении всего жизненного цикла.

Модель оборудования уникальна для каждого класса аппаратов. Модель представлена в виде блоков данных сформированных из параметров наиболее часто употребляемых совместно. Например, для описания вакуумного насоса используются следующие блоки данных:

1. Вид, принадлежность, габариты и местоположение

2. Реализуемые процессы
3. Ремонтные характеристики
4. Связи аппарата
5. Характеристики среды
6. Характеристики насоса

Первые пять блоков данных характерны для большей части оборудования и присутствуют во всех моделях. Шестой блок описывает характеристики присущие только насосам, поэтому он присутствует только у насосов. Часть параметров содержащихся в данном блоке будет лишней для конкретного типа насоса и не заполняется, за счет внесения избыточных данных наиболее важная информация о любом из насосов содержится в одной группе данных.

Если насос содержит ряд данных редко используемых в расчетах и не характерных для большей части другого схожего с ним оборудования: эта информация выносится в отдельный блок. Например для описания винтового насоса помимо выше описанных групп данных необходимо внести блок “Характеристики винта”.

Таким образом, большая часть информации необходимой для расчетов содержится в первых пяти блоках и не зависит от типа оборудования. Для специфических расчетов используются дополнительные блоки, общие для какого либо класса аппаратного оформления или для одного вида оборудования.

Данный вид модели позволяет гибко описывать технологическое оборудование, поскольку позволяет в любой момент времени добавить новые блоки данных и это не требует изменения кода функционирующих программных средств. Модель ХТС также позволит добавлять произвольные данные, что не будет сказываться на работоспособности имеющихся приложений.