**УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ**

**ПО РАБОТЕ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ**

**«Среда динамического моделирования технических систем «SimInTech»**

на примере создания простейшей комплексной модели

ООО «ЗВ Сервис», 2016

# Введение. Концепция создания комплексной модели объекта в среде SimInTech

Среда динамического моделирования технических систем «SimInTech» является гибким и мощным средством для разработки сложных (другое название – комплексных) расчетных моделей. Создание таких моделей требует особого подхода и использования специального инструмента для подготовки модели, при сохранении возможности ее разделения на более простые части для удобств коллективной работы, и создания из них единой комплексной модели. В комплексной модели могут быть объединены расчеты различных физических процессов, в том числе рассчитываемые различными расчетными кодами (теплогидравлическими, электрическими и др.).

Одной из основных особенностей использования SimInTech для комплексных моделей является идеология использования «**Базы данных сигналов**» - структурированного списка переменных, обеспечивающих обмен расчетными значениями между расчетными схемами в единой модели.

**База данных сигналов** SimInTech является объектной и обеспечивает пользователю удобное решение следующих задач:

* Объединение нескольких расчетных схем в единую модель;
* Обеспечение возможности векторной обработки сигналов для типовых алгоритмов управления;
* Объектно-ориентированное проектирование модели технических систем;
* Автоматизацию создания и обработки переменных в комплексных моделях.

Общий вид концепции применения базы данных сигналов для комплексного моделирования представлен на рисунке:

Рисунок В.1. Концепция базы данных сигналов и комплексной модели в SimInTech

При создании модели с использованием базы данных сигналов возможно разделение сложной комплексной модели на произвольное количество более простых расчетных схем и отладка каждой схемы, сначала автономно, потом в составе комплексной модели.

Использование базы данных сигналов позволяет подключать сторонние расчетные коды для моделирования специализированных физических процессов. База данных сигналов обеспечивает также подключение реальной аппаратуры управления к модели, для тестирования аппаратуры управления на математической модели объекта.

В следующих 10 упражнениях на простейшей модели будет показан пример создания комплексной модели с использованием механизма базы данных сигналов.

Для создания простых моделей возможности базы данных сигналов могут показаться лишними и обременительными, однако для комплексных моделей (например, комплексная математическая модель динамики ЯЭУ), использование предложенного подхода дает огромное преимущество перед конкурентными моделирующими программными продуктами.

## Первый запуск среды SimInTech

Перед тем, как приступать к выполнению вводного курса, состоящего из 10 пошаговых упражнений, рассмотрим саму среду динамического моделирования SimInTech. Порядок установки и регистрации описан в «Инструкции по установке и регистрации ПО SimInTech» (доступна для скачивания на сайте www.simintech.ru).

Запуск среды SimInTech осуществляется одним из двух способов:

1. С помощью ярлыка, появляющегося на рабочем столе после установки SimInTech;
2. В зависимости от версии операционной системы (применительно к ОС Windows):

* Windows XP, 7, 10 – с помощью стартового меню «**Пуск**»;
* Windows 8, 8.1 – с помощью выбора соответствующего ярлыка на экране приложений.

После запуска приложения на экране появится Главное Окно среды динамического моделирования SimInTech (рисунок В.2)

Рисунок В.2. Главное Окно SimInTech

Данное окно можно поделить на три области:

* 1 область – Главное Меню;
* 2 область – Панель инструментов (кнопок);
* 3 область – Палитра блоков.

Рассмотрим за что отвечает каждая из областей подробнее.

**Главное меню** позволяет производить настройку программы под конкретные нужды пользователя, управлять созданием, редактированием и расчетом сформированных схем, содержит инструменты работы с базой данных, настройки визуального вида схемного окна и пр.

**Панель инструментов** является настраиваемой областью с набором кнопок, отвечающих за некоторые часто используемые команды. Данная панель служит для ускорения доступа к этим командам. Кнопки, содержащиеся в панели, разбиты по группам в соответствии с выполняемыми функциями.

Отображение групп кнопок пользователь может изменять по своему усмотрению. Для того, чтобы отобразить или скрыть нужные кнопки, необходимо кликом правой кнопки мыши по области меню вызвать выпадающее меню, в котором затем нужно проставить или снять галочки напротив нужных пользователю групп кнопок (рисунок В.3).

Рисунок В.3. Контекстное меню настройки панелей инструментов в Главном Окне SimInTech

**Палитра блоков** – это набор библиотек блоков, который используется для формирования расчетных схем. Создание расчетных схем с помощью блоков – один из способов разработки расчетных моделей. Стоит отметить, что набор блоков в Палитре блоков изменяется в зависимости от выбранного типа решателя схемы, т.е. когда мы выбираем решатель «Автоматика», то отображается палитра блоков для реализации схем автоматики, а когда мы выбираем решатель «Теплогидравлика», то отображается уже набор блоков для реализации теплогидравлических моделей.

Создать новую расчетную схему можно двумя способами:

1. Выбрать в Главном меню пункт «**Файл**», далее пункт «**Новый проект**» и из выпадающего списка выбрать нужный тип расчетной схемы;
2. Воспользоваться кнопкой «**Новый проект**» в панели инструментов (данная кнопка находится в группе «**Файл**», поэтому если она не отображена в основном окне, то необходимо вызвать меню активации групп и активировать для отображения группу «**Файл**»). Затем выбрать нужный тип файла. В зависимости от установленной конфигурации среды SimInTech может отображаться разный набор типов файлов. В базовой версии среды SimInTech доступны следующие типы:

* Схема TPP;
* Схема автоматики;
* Схема теплогидравлики;
* Пакет;
* Пустой проект.

После выполнения одного из вышеупомянутых способов на экране появится новое окно. Для данного окна полностью применим функционал стандартных методов операционной системы при работе с окнами: можно изменять визуальные размеры окна, его расположение на экране, можно сворачивать окно, разворачивать окно на весь экран и пр. При сохранении проекта сохраняются и визуальные настройки окна, такие как размеры и расположение на экране.

При открытии окна, когда уже ранее открыто несколько окон, данное окно будет активным для редактирования, остальные же окна автоматически перейдут в пассивный режим. Активировать их можно одиночным кликом левой кнопки мыши по окну либо вызвав данное окно из строки состояния.

Рассмотрим подробнее области данного окна:

* 1 область – меню окна проекта;
* 2 область – панель инструментов настройки схемы и управления расчетом;
* 3 область – форма расчетной схемы;
* 4 область – строка отображения расчетной информации.

**Меню окна проекта** отвечает за основные функции работы со схемой, такие как создание новой схемы, сохранение схемы, открытие ранее созданных схем, вызов базы данных, предоставление доступа к справочным материалам, а также настройку визуального отображения схемы.

**Панель инструментов** настройки параметров расчета схемы содержит две группы объектов для настройки и управления расчетной схемой. Данные группы можно отобразить или скрыть на схемном окне. Для этого можно либо пройти в меню «**Вид**» - «**Панель инструментов**» и активировать/деактивировать соответствующие пункты, либо необходимо кликом правой кнопки мыши по области вызвать выпадающее меню, в котором можно сделать то же самое.

Рассмотрим подробнее содержание данных групп.

Рисунок В.4. Панели инструментов Схемного Окна SimInTech

В первой группе содержатся следующие объекты (рисунок В.4):

* кнопка доступа к окну изменения расчетных параметров схемы;
* поле активации и отображения выбранного пользователем решателя;
* кнопка выбора режима отображения схемы;
* кнопка работы со слоями;
* кнопка активации показа значений на линиях связи.

Во второй группе содержатся кнопки управления расчетом (рисунок В.4):

* **инициализация** – инициализирует расчетную схему, но не запускает ее расчет;
* **пуск** – инициализирует расчетную схему и сразу запускает ее расчет;
* **сделать шаг** – задача делает один шаг с величиной, заданной пользователем в расчетных параметрах схемы;
* **пауза** – приостанавливает расчет;
* **стоп** – останавливает расчет.

Форма расчетной схемы имеет два режима отображения (рисунок В.4): режим схемы и режим скрипта.

В **режиме схемы** на форму можно помещать блоки, находящиеся в палитре блоков, с помощью них создавать расчетные схемы, редактировать ранее набранные схемы, создавать собственные блоки и многое другое.

В **режиме скрипта** активен редактор программного кода встроенного Языка программирования, в котором можно решить с помощью встроенных операторов и функций, например, такие задачи, как:

* расчет математических выражений и уравнений;
* управление отображением графических примитивов;
* реализация простых алгоритмов управления для настройки и отладки теплогидравлических моделей.

Это лишь небольшой перечень задач, с которыми в состоянии справиться встроенный язык программирования, возможности которого гораздо шире.

При открытии новой, либо ранее сохраненной схемы всегда активирован режим схемы. Активация режима схемы или режима скрипта осуществляется с помощью одиночного клика левой кнопкой мыши по соответствующей закладке с именем режима.

Выбрать нужный блок и поместить его на форму просто:

1. Нужно выбрать необходимую вкладку в Палитре.
2. Выбрать одиночным нажатием тот блок, который необходимо установить на форме. При этом выбранный блок будет подсвечен в Палитре блоков.
3. При появлении курсора в пределах формы расчетной схемы, вид курсора изменится: появится выбранный блок, а вместо курсора появится крестообразный указатель места установки для этого блока. Выбрать место установки блока.
4. Одиночным нажатием левой кнопки мыши на форме установить блок.

Задание свойств блока осуществляется при помощи окна задания свойств. Вызов этого окна можно осуществить двумя способами:

1. Выделив блок одиночным кликом правой кнопки мыши вызвать выпадающее меню, в котором выбрать пункт «Свойства объекта»;
2. Выделив блок нажать на панели кнопок кнопку «Свойства».

После этого на экране появится окно (рисунок В.5).

Рисунок В.5. Окно свойств блока, на примере блока типа «Синусоидальный сигнал».

В окне свойств в зависимости от типа блока могут отображаться следующие вкладки:

* **Свойства** – расчетные свойства блока, непосредственно влияющие на его исполнение;
* **Общие** – базовые свойства блока, такие как имя, тип, координаты расположения на листе, видимость и другие;
* **Порты** – список и редактор параметров входных/выходных портов блока;
* **Визуальные слои** – редактор расположения блока на одном или нескольких визуальных слоях.

Наиболее часто используемыми вкладками данного окна являются «Свойства» и «Общие».

Примечание: при разработке проектов, особенно скриптов, бывает необходимость обращаться к свойствам и параметрам блоков по именам свойств. Для этого бывает удобно отобразить колонку «Имя» в редакторе свойств блоков, скрытую по умолчанию. Это можно сделать через пункт меню «**Вид → Показать поле «Имя» в редакторе свойств блока**».