

Программное обеспечение
«Моделирование динамических систем»

**Документация, содержащая описание функциональных
характеристик программного обеспечения и информацию,
необходимую для установки и эксплуатации**

Листов 7

Версия 002
Москва 2024

Оглавление

Сокращения.....	3
1 Описание ПО	4
2 Функциональные характеристики ПО	4
3 Требования к установке и эксплуатации	6

Сокращения

В настоящем документе применены следующие сокращения и термины с соответствующими определениями:

ЛА – летательный аппарат

МДС- моделирование динамических систем

ПО - программное обеспечение

1 Описание ПО

Российское программное обеспечение предназначено для компьютерного моделирования работы сложных мультифизических динамических систем. ПО «МДС» обеспечивает анализ и оптимизацию функциональных характеристик разрабатываемых изделий с использованием их достоверных расчетных моделей.

Переход к модельно-ориентированному подходу и увеличение объема расчетных работ на начальных этапах разработки изделия позволяет сократить общий цикл разработки и сократить ошибки на последующих этапах.

ПО «МДС» предназначено для создания цифровых прототипов и двойников изделий:

- сложных изделий (космические ЛА, самолеты, беспилотные ЛА, локомотивы, и т.д.);
- систем (гидравлические системы, системы электроснабжения, мехатронные системы, пневмогидравлические системы, комплексные системы управления и т.д.);
- узлов и агрегатов (трансформаторы, шаговые двигатели, аккумуляторный батареи, и т.д.).

ПО «МДС» дает возможность определить процессы в проектируемых и потому физически еще не существующих устройствах, давать оценку проектируемым устройствам на соответствие требованиям технического задания, улучшать показатели, осуществлять оптимизацию. Является универсальным средством анализа технических систем путем математического моделирования их работы.

2 Функциональные характеристики ПО

Интерфейс программного обеспечения на русском языке.

Программное обеспечение «МДС»:

- позволяет разрабатывать и моделировать однородные и гетерогенные системы;

- дает возможность проводить многовариантный анализ (динамического, частотного и статического);
- использует методы интегрирования (Эйлера 1-го порядка точности и трапеций 2-го порядка точности);
- использует переменный шаг интегрирования;
- соблюдает закон сохранения энергии на уровне решателя;
- обеспечивает интеграцию с другим ПО для компьютерного моделирования на уровне протоколов TCP/IP и UDP;
- имеет встроенный язык верхнего уровня для разработки собственных библиотек;
- имеет возможность оптимизации мультифизических компьютерных моделей;
- обеспечивает совместные расчеты (Co-simulation) с Amesim, MBS, Matlab/Simulink;
- позволяет разрабатывать модели для стендов реального времени, псевдореального и компьютерного времени.

Функционал программного обеспечения «МДС»

Функционал	Описание
Разработка математической (компьютерной) модели	Создание/удаление/копирование/клонирование/вставка
	Выбор модели из библиотеки/разработка собственной библиотеки
	Разработка сложных мехатронных систем на базе готовых библиотек компонентов с соблюдением закона сохранения энергии
	Создание моделей сложных мехатронных систем на базе готовых библиотек компонентов
	Интеграция моделей по TCP/IP, UDP
	Разработка моделей для стендов реального времени (MIL/SIL/HIL и real-Time)
	Настройки моделей
	Запуск существующих, разработанных моделей

Функционал	Описание
	Инструмент сравнения результатов расчета с требованиями ТЗ
Разработка библиотек	Наличие встроенного «собственного» верхнеуровневого языка для создания библиотек
Моделирование	Моделирование многодисциплинарных систем: <ul style="list-style-type: none"> - Электрических - Электромагнитных - Механических - Механических 2D - Механических 3D - Управления - Тепловых - Гидравлических - Пневматических
Управление	Проведение совместных расчетов с моделями, сделанными сторонними ПО (Amesim, Matlab/Simulink)
Решатели и численные методы	Метод Эйлера (1-го порядка точности) и метод трапеций (2-го порядка точности). Автоматическое выполнение закона сохранения энергии в системе

3 Требования к установке и эксплуатации

Требования к IT архитектуре

Пользовательская часть ПО работает на операционных системах:

- Microsoft Windows;
- Linux Ubuntu или Debian;
- MacOS.

Требования для ПК пользователей:

- разрядность платформы: 32 бит (x86) или 64 бит (x64);
- центральный процессор с частотой не менее 2,3 ГГц;
- оперативная память: не менее 4 Гб;

- объем жесткого диска: не менее 32 Гб;
- разрешение экрана дисплея: не менее 1920 x 1080.

Требования для серверной части ПО Windows Server (версии 2008 и выше), и Linux Debian 12 версии или выше, серверного оборудования могут быть использованы средства виртуализации.