

## **Руководство**

**«Программа для расчета параметров  
собственной внешней атмосферы космических  
аппаратов (сокращенная)» Turbo DESIGN 20 –  
SCSA – L**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное руководство предназначено для изучения основных приемов работы с пакетом программ *TurboDESIGN 20.0-SCSA-L*, и описывает порядок действий оператора при работе с программным обеспечением.

В руководстве приведено описание пользовательского интерфейса программы, рассмотрены примеры решения расчетных задач с использованием программного обеспечения *TurboDESIGN 20.0-SCSA-L*.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	2
ГЛАВА 1. Знакомство с Turbo Design.....	4
1.1 Сведения о технических и программных средствах.....	4
1.2 Структура графического окна <i>TurboDESIGN</i> .....	5
ГЛАВА 2. Практическое применение Turbo Design .....	7

## ГЛАВА 1. Знакомство с Turbo Design

В руководстве приведено описание пользовательского интерфейса программы, рассмотрены примеры решения расчетных задач с использованием программного обеспечения *TurboDESIGN 20.0-SCSI*, которое разработано на языке программирования: Embarcadero® Delphi® XE4 и предназначен для проведения расчетов и анализа эффектов воздействия СВА на КА.

Обеспечивает решение следующих задач:

- расчет скорости газовыделения внешних поверхностей КА;
- расчет концентрации частиц СВА в окрестности КА;
- расчет плотности прямых потоков частиц СВА в заданных точках поверхности КА (на сенсорах);
- расчет коэффициентов переноса массы для сборочных единиц КА;

Геометрический облик КА задается в виде множества триангулированных поверхностей, что обеспечивает его полную совместимость с современными конструкторскими пакетами CATIA, Solid Works, Inventor. Для совместимости с предыдущими версиями предусмотрена возможность задания примитивов, образованных фрагментами поверхностей 1-го и 2-го порядка, таких как прямоугольник, треугольник, диск, сфера, конус, параболоид и т.п. Кроме того, введены дополнительные примитивы, такие как куб, ферма и т.п.

Все элементы объекта образуют иерархическую структуру неограниченной сложности. В объекте реализованы механизмы наследования свойств элементов. TDN оснащен объектно-ориентированной базой данных, обеспечивающей хранение всей информации, начиная от исходных данных, заканчивая результатами расчетов. Система управления БД обеспечивает быстрый доступ к любой необходимой информации, гарантирует полную непротиворечивость данных, имеет средства для работы с версиями объектов, поддерживает работу с транзакциями. Также пакет программ снабжен средствами визуализации результатов расчетов, обеспечивающими возможность построения изолиний, интерполяции значений исследуемого параметра, управлением режимами отображения объекта, раскраски элементов объекта, определения значения исследуемого параметра в любой точке изображения и т.д. Программа имеет средства экспорта результатов расчета в текстовые файлы или в файлы электронных таблиц Excel.

### 1.1 Сведения о технических и программных средствах.

Пакет программ *TDN 20.0-SCSI* устанавливается на персональный компьютер (ПК). Параметры ПК должны быть не ниже приведенных в таблице 1.

Для подготовки отчетных документов, содержащих графическую информацию по распределению уровней загрязнения (для каждого уровня – свой цвет), ПК должен быть укомплектован цветным лазерным принтером.

Таблица 1 – Минимальный состав аппаратных и программных средств

Наименование параметра	Значение
Операционная система	Microsoft Windows XP®, Vista®, 7®
Процессор	Pentium-IV

Частота процессора, ГГц	3
Оперативная память, Гб	2
Видеопамять, Мб	512
Жесткий диск, Гб	500
Графический адаптер	GeForce GTX 560 (или аналогичные)
Монитор: <ul style="list-style-type: none"> <li>– диагональ</li> <li>– тип</li> <li>– разрешение</li> </ul>	21" – 23"  TFT  1280x1024
Принтер	Цветной, лазерный

### 1.2 Структура графического окна *TurboDESIGN*

Главное окно программы TDN (Рис.1.1) содержит Меню (1), Панель управления (2), Строку состояния (3), Окно библиотеки для отображения объектов базы данных (4) и Окно объекта для отображения геометрической модели КА (5).

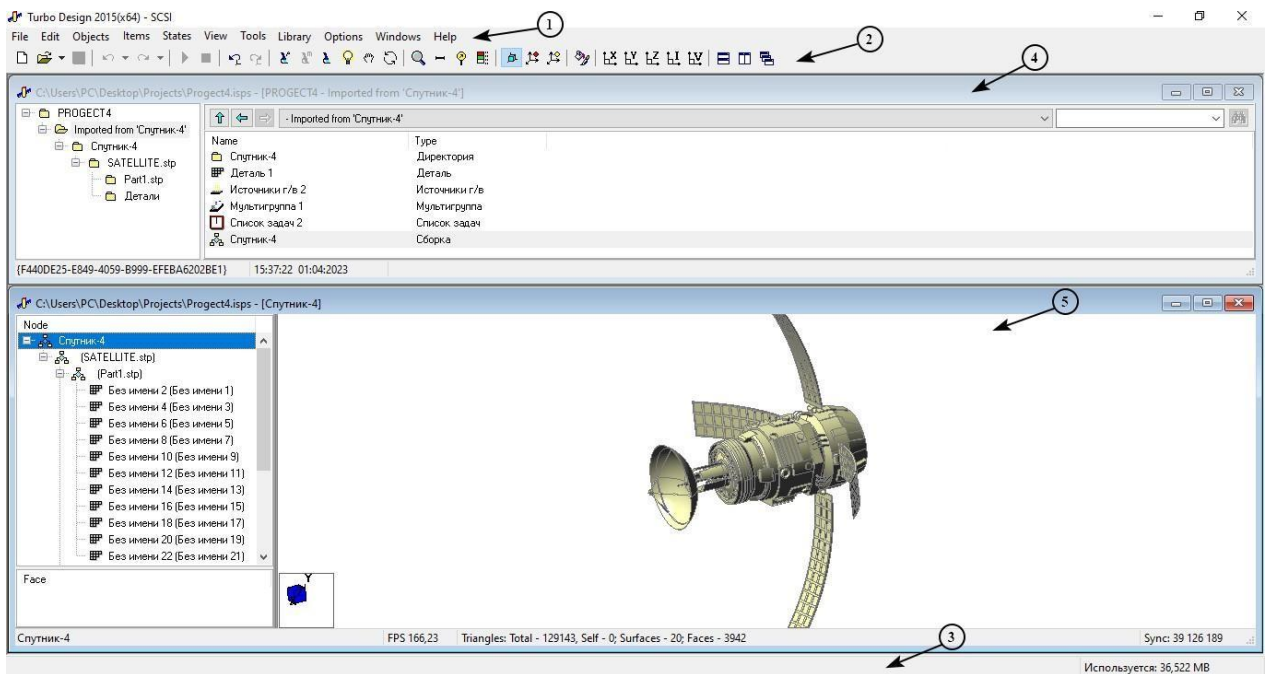


Рис.1.1. Главное окно программы

Меню вкладки *File* (Рис. 1.2) позволяет создать новый проект или загрузить имеющийся, также содержит команды экспорта, печати и команду, завершающую сеанс работы с программой.

Меню *Edit* содержит команды редактирования и управления состояниями базы данных, а также команды копирования в буфер обмена MS Windows графических изображений объекта. В зависимости от состояния программы некоторые пункты меню могут находиться в активном или пассивном состоянии.

Меню вкладки *Items* (Рис. 1.3) содержит команды управления элементами объекта. Эти команды адресуются только выделенному элементу объекта.

Вкладка *View* содержит команды управления режимами отображения объекта и просмотра результатов расчетов.

Позволяет выполнить основные настройки среды TDN меню вкладки *Tools*.

Меню *Library* содержит команды управления библиотекой. Это команды создания директории, копирования, перемещения, переименования и удаления объектов БД, а также команды оптимизации библиотеки, паковки и импорта внешнего библиотечного файла.

Вкладка *Windows* содержит стандартный набор управления окнами, а также команды-переключатели количества панелей окна библиотеки и видимости окна палитры.

Содержит команды управления системой помощи и сведения о программе меню *Help*.

Для более подробной информации о вкладках (*Меню пакета программ TurboDESIGN 20.0-SCSI*, стр. 33 - 66).

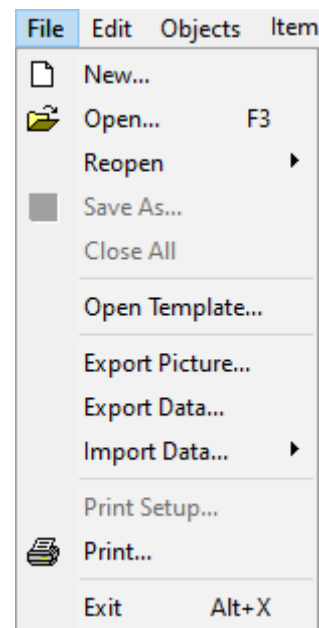


Рис.1.2. Меню вкладки *File*

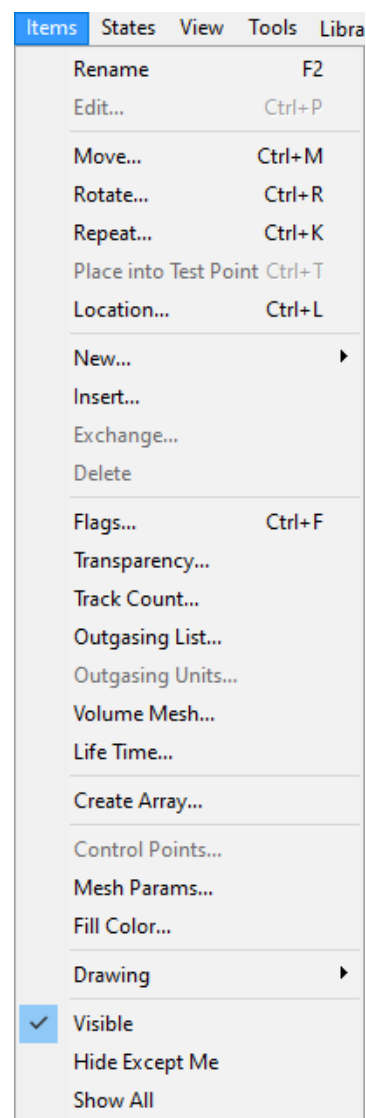


Рис.1.3. Меню вкладки *Items*

## **ГЛАВА 2. Практическое применение Turbo Design**

Настоящая глава посвящена математическому моделированию пяти задач инструментами Turbo Design, содержащих такие типы вычислений, как расчет потоков частиц газовой выделенной, их траектории, генерации объемной сетки, концентрация и прямые потоки частиц СВА.

Решение каждой задачи осуществляется в 8 этапов: Создание файла базы данных, импорт модели, импорт источников г/в, присвоение материала, проведение расчетов, визуализация данных, установка сенсоров и экспорт данных. При этом в каждой следующей задаче все меньше внимания уделяется уже описанным инструментам и больше – новым. Описание математического моделирования подкреплено обилием рисунков с дополнительным акцентированием на них.

Подробное руководство по эксплуатации программного комплекса поставляется вместе с дистрибутивом. Для уточнения информации по покупке программы посетите сайт разработчика <https://ctt.mai.ru/services/programmnye-produkty/>