



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**Комплексная программа для оценки функционального состояния  
летательных аппаратов при воздействии внешних факторов  
DIST&UDAR, версия 4.1  
(DIST&UDAR v.4.1)**

Документация, содержащая информацию, необходимую для  
эксплуатации экземпляра программного обеспечения

**Москва 2025**

## Содержание

Введение .....	6
1 Общие сведения о программном обеспечении.....	7
1.1 Наименование .....	7
1.2 Назначение .....	7
1.3 Правообладатель .....	7
1.4 Контактная информация .....	7
1.5 Ограничения версий.....	7
2 Подготовка к работе .....	9
2.1 Системные требования .....	9
2.2 Состав дистрибутива .....	9
2.3 Установка .....	10
2.4 Запуск .....	13
2.5 Выход из программы.....	14
2.6 Порядок проверки работоспособности.....	15
2.7 Удаление .....	15
3 Интерфейс пользователя.....	18
3.1 Графический интерфейс пользователя.....	18
3.1.1 Общие сведения о графическом интерфейсе пользователя.....	18
3.1.2 Строка заголовка .....	20
3.1.3 Строка меню .....	20
3.1.4 Панель инструментов .....	26
3.1.5 Панель расчетной задачи.....	32
3.1.6 Панель 3D-вида .....	33
3.1.7 Панель данных расчета .....	40
3.1.8 Боковая панель .....	40
3.1.9 Строка состояния .....	46
3.2 Сочетания клавиш .....	48

4 Работа с проектом.....	49
4.1 Общие сведения о проектах .....	49
4.2 Создание проекта .....	49
4.3 Открытие проекта .....	50
4.4 Сохранение проекта.....	51
4.4.1 Сохранение проекта впервые.....	51
4.4.2 Сохранение проекта в новом файле .....	51
4.4.3 Сохранение изменений в проекте .....	52
4.5 Заккрытие проекта .....	53
5 Работа с моделями ЛА .....	54
5.1 Общие сведения о моделях ЛА.....	54
5.2 Создание ЛА .....	58
5.3 Просмотр и редактирование свойств ЛА.....	59
5.4 Удаление ЛА .....	59
5.5 Работа с системами и агрегатами ЛА.....	60
5.5.1 Общие сведения о системах и агрегатах ЛА.....	60
5.5.2 Создание системы .....	62
5.5.3 Создание агрегата .....	63
5.5.4 Просмотр и редактирование параметров системы/агрегата....	65
5.5.5 Удаление системы/агрегата .....	65
5.6 Работа с 3D-объектами модели ЛА .....	66
5.6.1 Общие сведения о 3D-объектах в проекте .....	66
5.6.2 Импорт 3D-объектов.....	70
5.6.3 Перемещение 3D-объекта в структуре проекта.....	72
5.6.4 Просмотр и редактирование параметров 3D-объекта .....	72
5.6.5 Удаление 3D-объекта .....	73
5.7 Работа с топливными баками .....	73
5.7.1 Общие сведения о топливных баках .....	73
5.7.2 Создание топливного бака .....	76

5.7.3 Перемещение топливных баков в схеме топливной системы .....	78
5.7.4 Просмотр и редактирование параметров топливного бака .....	79
5.7.5 Удаление топливного бака .....	79
5.8 Работа с мероприятиями боевой живучести .....	80
5.8.1 Общие сведения о мероприятиях боевой живучести .....	80
5.8.2 Мероприятие «2-х кратное резервирование» .....	82
5.8.3 Мероприятие «3-х кратное резервирование» .....	83
5.8.4 Мероприятие «4-х кратное резервирование» .....	84
5.8.5 Мероприятие «Протектирование бака» .....	86
5.8.6 Мероприятие «Пенополиуретан» .....	88
5.8.7 Мероприятие «Нейтральный газ» .....	89
5.8.8 Мероприятие «Бронирование» .....	90
5.8.9 Создание мероприятия боевой живучести .....	92
5.8.10 Просмотр и редактирование мероприятия боевой живучести .....	93
5.8.11 Удаление мероприятия боевой живучести .....	94
6 Работа с профилями полета .....	95
6.1 Общие сведения о профилях полета .....	95
6.2 Создание профиля полета .....	97
6.3 Просмотр и редактирование профиля полета .....	99
6.4 Удаление профиля полета .....	99
7 Работа со средствами поражения .....	100
7.1 Общие сведения о средствах поражения .....	100
7.1.1 Ударные средства поражения .....	103
7.1.2 Дистанционные средства поражения .....	109
7.2 Создание средства поражения .....	116
7.3 Импорт средства поражения .....	117
7.4 Экспорт средства поражения .....	118
7.5 Просмотр и редактирование средства поражения .....	119

7.6 Удаление средства поражения .....	119
8 Работа с расчетными задачами и результатами расчетов.....	120
8.1 Общие сведения о расчетных задачах и результатах расчетов.....	120
8.2 Создание расчетной задачи .....	123
8.3 Выполнение расчета .....	124
8.4 Прерывание расчета.....	126
8.5 Просмотр и редактирование результатов расчета.....	128
8.6 Экспорт результатов расчета.....	128
8.7 Удаление результатов расчета .....	129
8.8 Функция «Аналитика».....	130
8.8.1 Общие сведения о функции «Аналитика».....	130
8.8.2 Построение графика .....	132
8.8.3 Экспорт графика.....	133

## **Введение**

Настоящее руководство пользователя содержит информацию, необходимую для установки и правильного использования программного обеспечения DIST&UDAR (*далее по тексту ПО*).

Руководство пользователя предназначено для ознакомления пользователя с техническими характеристиками и функциональными возможностями DIST&UDAR. Руководство пользователя обеспечивает полную информативность по структуре интерфейса ПО и описывает все реализованные функции.

В целях исключения ошибочных действий и обеспечения надежной работы ПО, рекомендуется изучить настоящее Руководство пользователя перед установкой и началом работы.

## **1 Общие сведения о программном обеспечении**

### **1.1 Наименование**

Полное наименование ПО: Комплексная программа для оценки функционального состояния летательных аппаратов при воздействии внешних факторов DIST&UDAR, версия 4.1 (DIST&UDAR v.4.1).

Сокращенное наименование ПО: DIST&UDAR.

### **1.2 Назначение**

ПО DIST&UDAR позволяет оценить функциональное состояние летательного аппарата после воздействия по нему ударных или дистанционных средств поражения.

### **1.3 Правообладатель**

Программное обеспечение DIST&UDAR разрабатывается и поддерживается федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» являющейся правообладателем (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023681617 от 16.10.2023 г.).

### **1.4 Контактная информация**

По вопросам функциональности и в случае возникновения ошибок программного обеспечения DIST&UDAR:

- Электронная почта:
- Телефон:

### **1.5 Ограничения версий**

Программное обеспечение DIST&UDAR поставляется в двух версиях: полной и демонстрационной. Полная версия предоставляет доступ ко всем

функциям и возможностям, необходимым для проведения научных расчетов с высокой точностью. Демонстрационная версия предназначена исключительно для ознакомительных целей перед приобретением полной версии. Она имеет ряд существенных ограничений, включая ограниченный объем входных данных и пониженную точность вычислений. В связи с этим результаты, полученные в демонстрационной версии, могут содержать значительную погрешность и не могут быть использованы в научной или прикладной деятельности. Перечень ограничений обеих версий приведен в Таблице 1.1.

Таблица 1.1. Ограничения версий ПО

№ п/п	Наименование параметра	Полная версия	Демо версия
1	Количество объектов в 3D-модели ЛА	≤ 2500 шт.	≤ 30 шт.
2	Количество систем в модели ЛА	≤ 15 шт.	≤ 6 шт.
3	Количество агрегатов в модели ЛА	≤ 400 шт.	≤ 30 шт.
4	Количество реализаций (экспериментов)	≤ 1000 шт.	≤ 100 шт.
5	Количество 2-хкратно резервированных агрегатов (2 раза → 4 агрегата)	≤ 100 шт.	≤ 4 шт.
6	Количество 3-хкратно резервированных агрегатов (1 раз → 3 агрегата)	≤ 90 шт.	≤ 3 шт.
7	Количество 4-хкратно резервированных агрегатов (1 раз → 4 агрегата)	≤ 200 шт.	≤ 4 шт.
8	Количество мероприятий по обеспечению БЖ ЛА	≤ 30 шт.	≤ 2 шт.
9	Количество топливных баков	≤ 30 шт.	≤ 5 шт.
10	Наклонная дальность стрельбы по цели	> 0 м	≤ 500 м
11	Количество очередей	≥ 1	≤ 3
12	Количество снарядов (пуль) в одной очереди	≥ 1 шт.	≤ 5 шт.
13	Коэффициенты групповых и индивидуальных ошибок	≥ 0	≥ 0,02
14	Среднеквадратичное отклонение осколков ракеты от биссектрисы конуса их разлета	≥ 0°	≥ 20°
15	Среднеквадратическое значение промаха ракеты	≥ 0 м	≥ 20 м.
16	Количество ракурсов подхода ракеты к ЛА (в момент подрыва БЧ ракеты)	≤ 50 шт.	≤ 1 шт.
17	Количество ракурсов стрельбы по ЛА	≤ 50 шт.	≤ 1 шт.
18	Количество осколков в БЧ ракеты	≥ 0 шт.	≤ 800 шт.

## 2 Подготовка к работе

В этом разделе представлена информация о требованиях к рабочим станциям пользователей и составе дистрибутива ПО, а также описаны первые действия необходимые для начала работы с DIST&UDAR.

### 2.1 Системные требования

Для работы с ПО DIST&UDAR рабочие станции пользователей должны удовлетворять требованиям к техническому обеспечению, представленным в Таблице 2.1.

*Таблица 2.1 – Требования к рабочим станциям пользователей*

Компонент	Требования
Аппаратная платформа	x64
Операционная система	Windows 7 и новее
Процессор	Intel Core i3 10-го поколения и новее
Оперативная память	8 Гб
Дискретная видеокарта	GeForce gt1030 и новее
Видеоадаптер и монитор	1920x1080
Свободное место на диске	100 Мб
Устройства	клавиатура, мышь

Для работы ПО DIST&UDAR интернет-соединение не требуется.

### 2.2 Состав дистрибутива

ПО DIST&UDAR распространяется в форме автоматизированного дистрибутива в виде исполняемого exe-файла на оптическом носителе.

Оптический носитель содержит 3 файла, в соответствии с Таблицей 2.2

*Таблица 2.2 – Состав оптического носителя*

№	Файл	Описание
1	DIST&UDAR_v.4.1.2506_Setup_x64.exe	Исполняемый файл мастера установки ПО
2	Демонстрационный проект.sb	Демонстрационный проект
3	Руководство пользователя.pdf	Руководство пользователя

## 2.3 Установка

Перед началом работы с DIST&UDAR на рабочем месте пользователя необходимо выполнить следующие действия:

1. Установить в рабочую станцию пользователя оптический носитель с дистрибутивом ПО DIST&UDAR.
2. Запустить исполняемый файл мастера установки **DIST&UDAR\_v.4.1.2506\_Setup\_x64.exe**. Откроется окно мастера установки (см. Рис. 2.3.1).

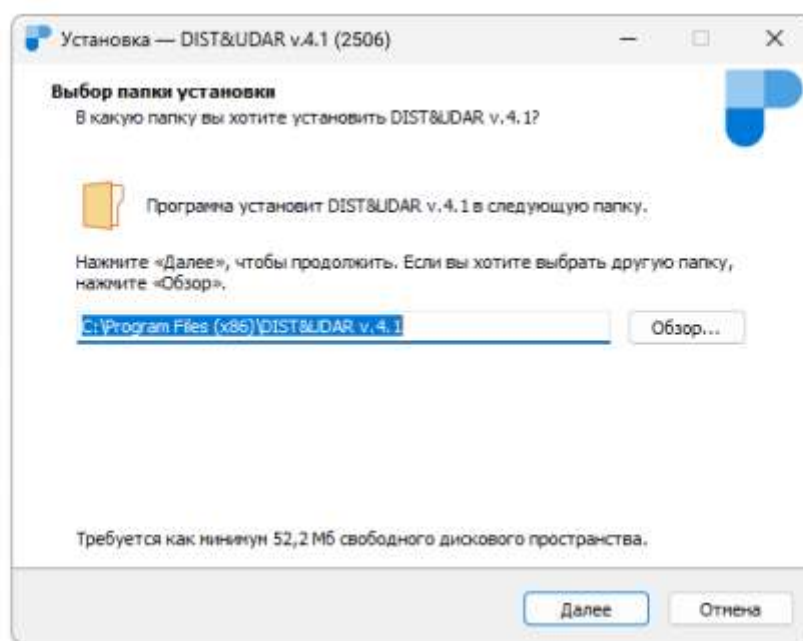


Рисунок 2.3.1 – окно Мастера установки ПО  
(Выбор папки установки)

3. Выбрать папку установки ПО. По умолчанию для установки ПО выбрана папка C:\Program Files\DIST&UDAR v.4.1. При необходимости установки ПО в другом месте файловой системы, изменить путь установки, нажав **Обзор...** и выбрав соответствующую папку.

Для продолжения нажать **Далее**.

4. Указать название папки в меню «Пуск», где мастер установки создаст ярлыки ПО (см. Рис. 2.3.2). По умолчанию для создания ярлыков ПО выбрана папка DIST&UDAR v.4.1. При необходимости, изменить путь

к папке, нажав **Обзор...** и выбрать соответствующую папку. Если не требуется создание папки с ярлыками ПО в меню «Пуск», установить флажок **Не создавать папку в меню «Пуск»**.

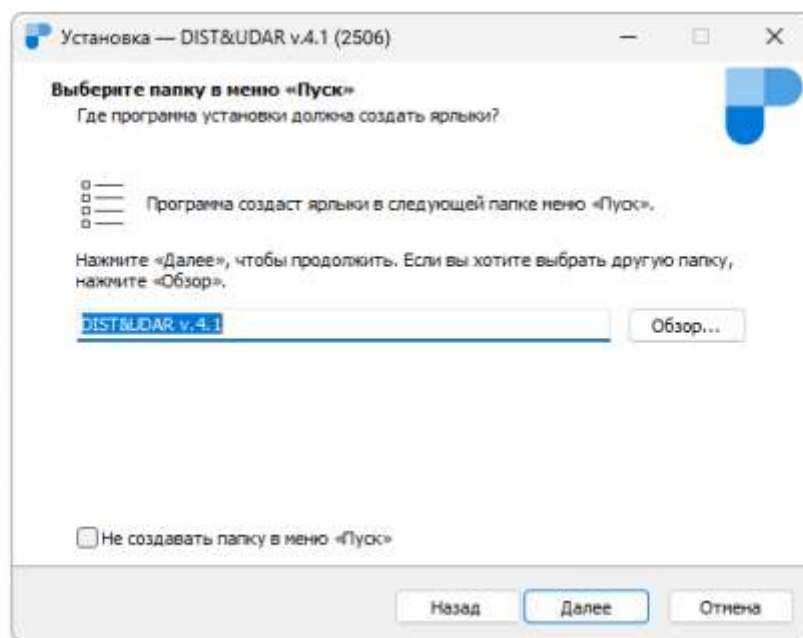


Рисунок 2.3.2 –Выбор папки в меню «Пуск»

Для продолжения нажать **Далее**.

5. Если требуется создание значка ПО на рабочем столе, установить флажок **Создать значок на рабочем столе** (см. Рис. 2.3.3).

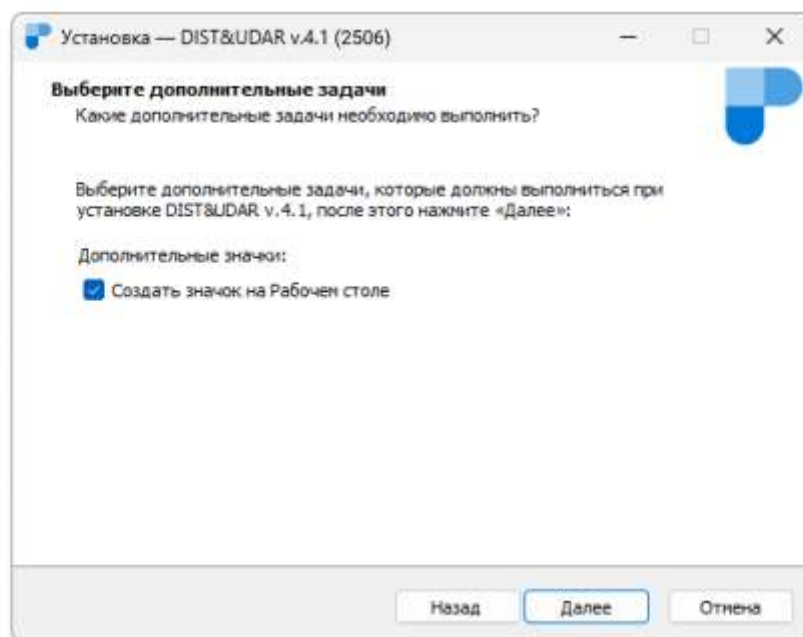


Рисунок 2.3.3 – Выбор дополнительных задач

Для продолжения нажать **Далее**.

6. Проверить опции установки (см. Рис. 2.3.4). При необходимости, изменить опции установки вернувшись к их настройкам, нажав **Назад**.

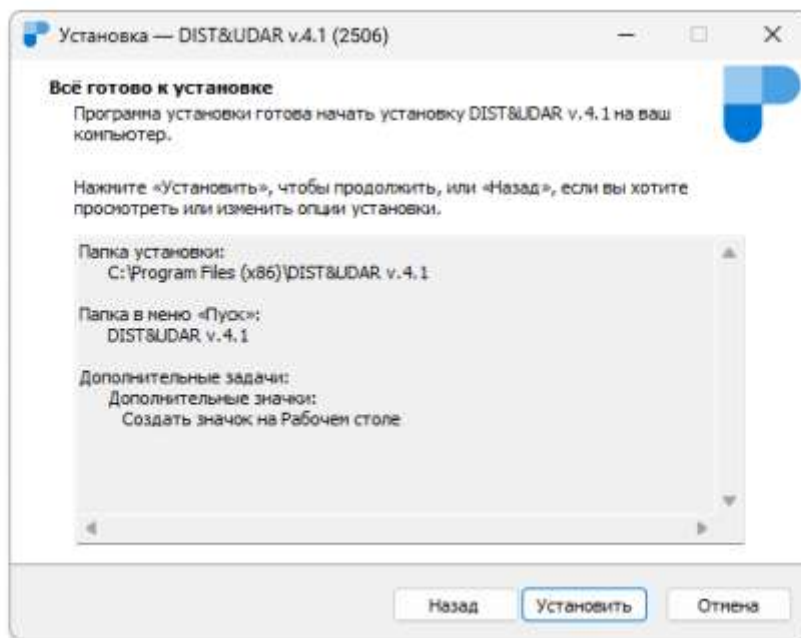


Рисунок 2.3.4 – Опции установки

7. Нажать **Установить**. Появится индикатор установки (см. Рис. 2.3.5).

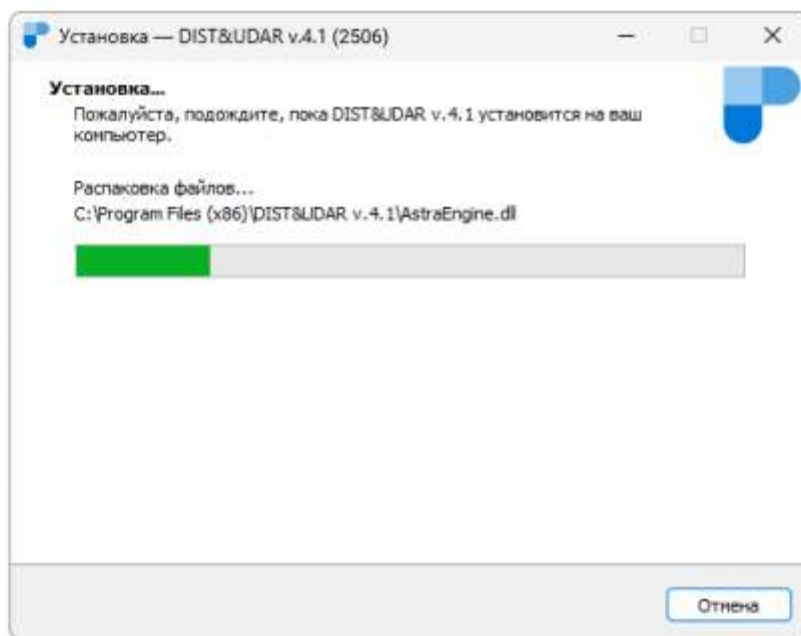


Рисунок 2.3.5 – Процесс установки

8. Дождаться завершения установки. По завершению, мастер установки предложит запустить ПО. Если не требуется запуск ПО, убрать флажок ***Запустить DIST&UDAR v.4.1.***

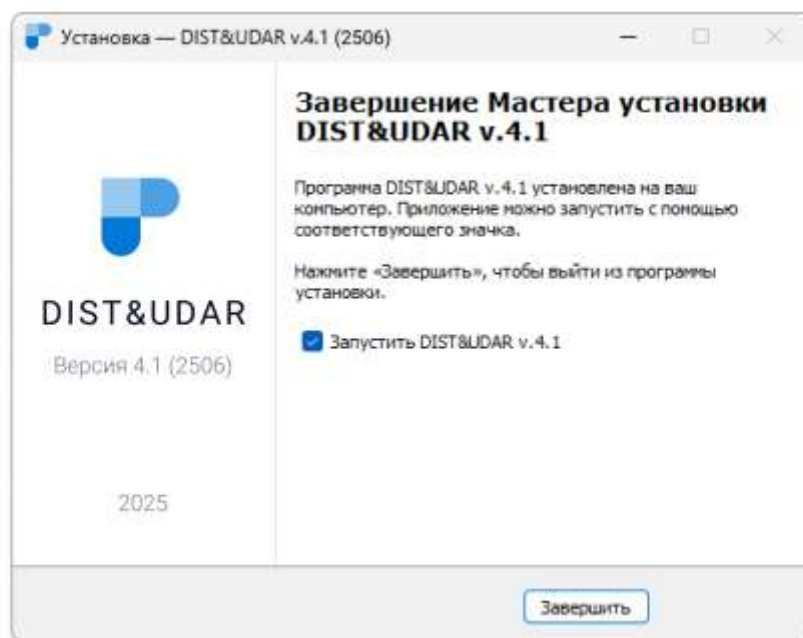


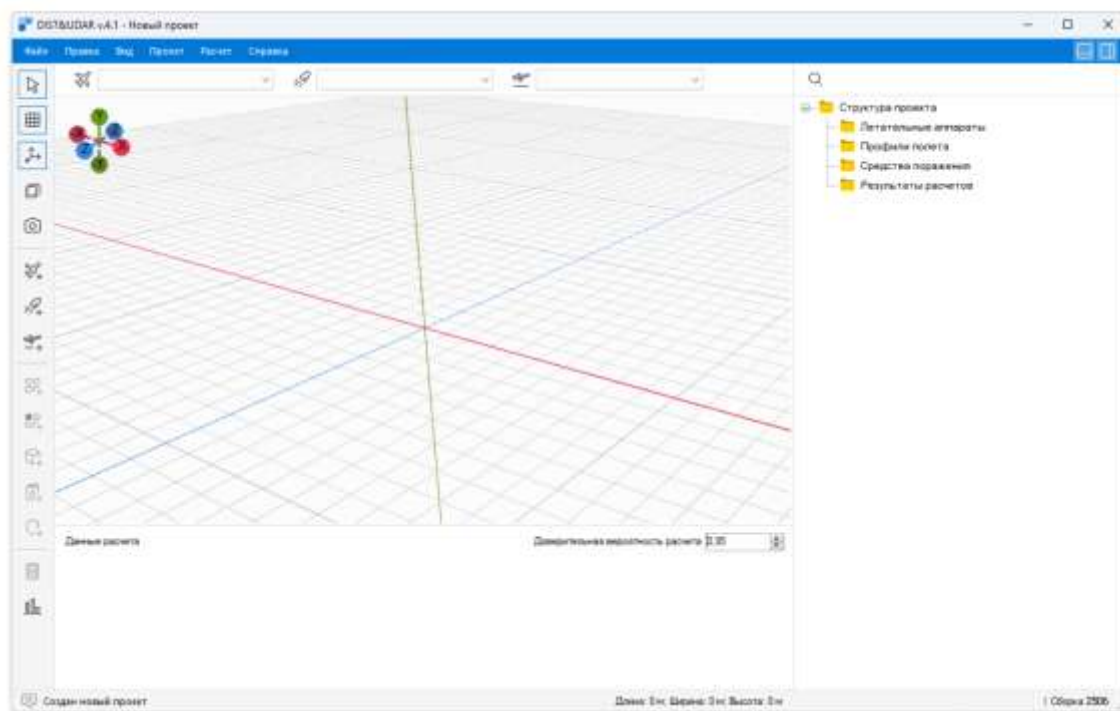
Рисунок 2.3.6 – Завершение установки

9. Нажать ***Завершить*** для выхода из мастера установки.

## 2.4 Запуск

Для запуска DIST&UDAR необходимо дважды кликнуть по исполняемому файлу (*путь до каталога ПО\DIST&UDAR v.4.1.exe*) или ярлыку исполняемого файла на рабочем столе или в меню «Пуск».

После запуска откроется окно DIST&UDAR (см. Рис. 2.4).

Рисунок 2.4 – окно **DIST&UDAR**

(Подробнее об окне *DIST&UDAR* см. п. 3.1.1 Общие сведения о графическом интерфейсе пользователя).

## 2.5 Выход из программы

Выполнить выход из ПО возможно одним из описанных ниже способов:

- в строке заголовка нажав кнопку «Заккрыть» (см. п. 3.1.2 Строка заголовка);
- выполнив команду **Файл** → **Выход** (см. Рис. 2.5);

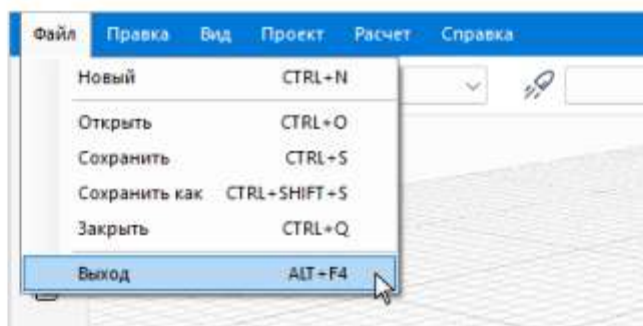


Рисунок 2.5 – Выход из DIST&amp;UDAR




- выполнив команду сочетанием клавиш **Alt + F4**.

После выполнения одного из вышеописанных действий окно программы закроется.

## 2.6 Порядок проверки работоспособности

Для проверки работоспособности DIST&UDAR с рабочего места пользователя необходимо выполнить следующие действия:

1. Запустить ПО DIST&UDAR (см. п. 2.4 *Запуск*).
2. Открыть демонстрационный проект *Демонстрационный проект.sb* (см. п. 4.3 *Открытие проекта*).
3. Создать расчетную задачу (см. п. 8.2 *Создание расчетной задачи*), выбрав на панели расчетной задачи:

- в выпадающем списке **Летательный аппарат**  выбрав **Модель ЛА**;
- в выпадающем списке **Средство поражения**  выбрав **Базовый вариант УСП** или **Базовый вариант ДСП**;
- в выпадающем списке **Профиль полета**  выбрав **Профиль полета**.

4. Выполнить расчет (см. п. 8.3 *Выполнение расчета*).

После выполнения вышеперечисленных действий в структуре проекта в разделе **Результаты расчетов** появится запись с результатами расчета.

## 2.7 Удаление

Для удаления DIST&UDAR с рабочего места пользователя необходимо выполнить следующие действия:

1. Запустить исполняемый файл мастера удаления из каталога ПО (*путь до каталога ПО\unins000.exe*) или ярлык исполняемого файла **Деинсталлировать DIST&UDAR** в меню «Пуск» или перейти в **Параметры → Приложения → Установленные приложения**, в

списке приложений найти DIST&UDAR v.4.1 и выбрать опцию **Удалить**. Откроется окно подтверждения удаления ПО (см. Рис. 2.7.1).

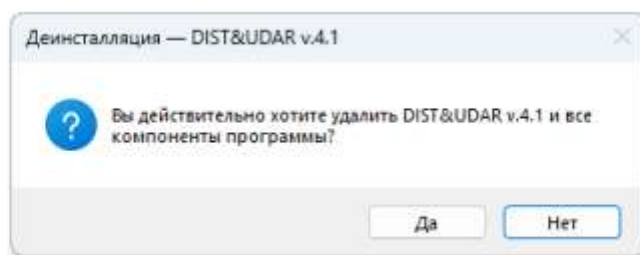


Рисунок 2.7.1 – окно подтверждения удаления DIST&UDAR v.4.1

2. Подтвердить удаление нажав **Да**.

Откроется окно Мастера удаления ПО с состоянием процесса удаления (см. Рис. 2.7.2).

В случае отмены удаления, нажать **Нет**.

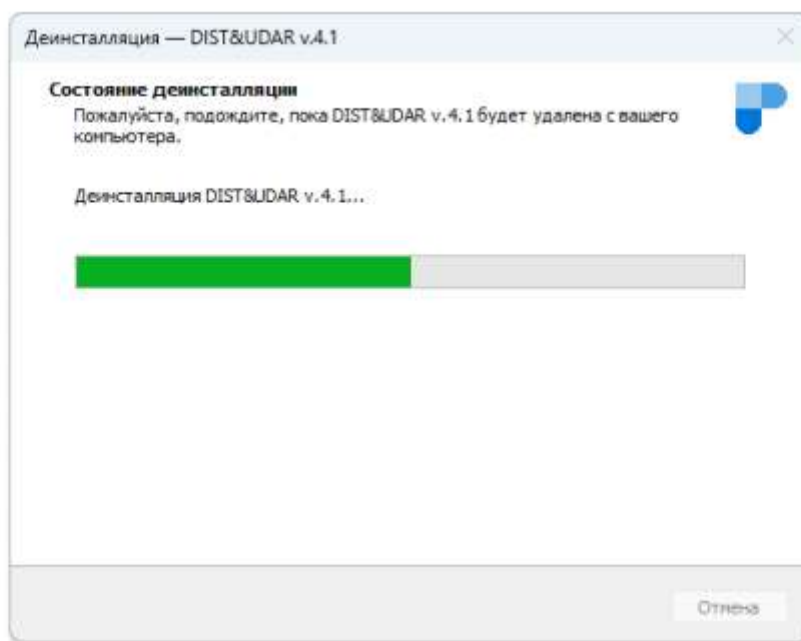


Рисунок 2.7.2 – окно Мастера удаления ПО

3. Дождаться завершения удаления. По завершению, откроется окно с информированием о завершении удаления ПО (см. Рис. 2.7.3).

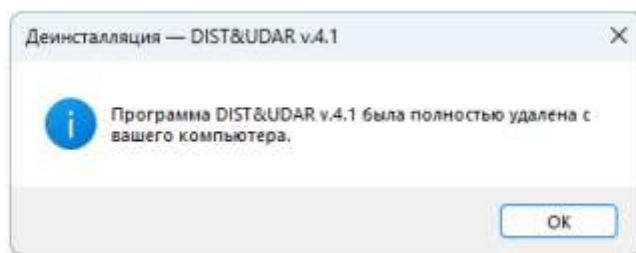


Рисунок 2.7.3 – окно информирования о завершении  
удаления ПО

4. Нажать **Ок** для выхода из мастера удаления.

### 3 Интерфейс пользователя

В этом разделе описываются средства и принципы взаимодействия с DIST&UDAR.

#### 3.1 Графический интерфейс пользователя

##### 3.1.1 Общие сведения о графическом интерфейсе пользователя

При запуске DIST&UDAR откроется главное окно DIST&UDAR (см. Рис. 3.1.1).

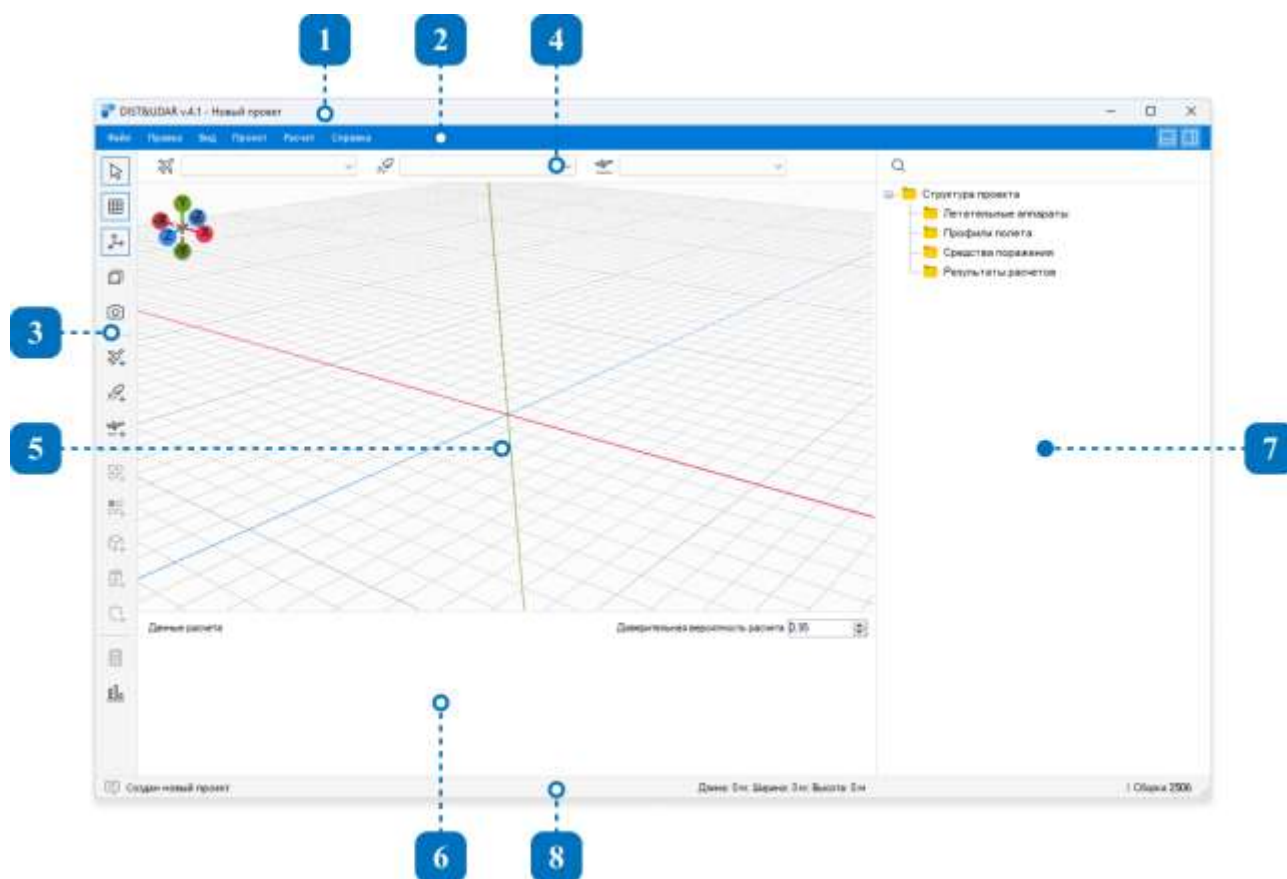


Рисунок 3.1.1 – Главное окно DIST&UDAR

#### А. Перечень структурных элементов главного окна

- (1) Строка заголовка
- (2) Строка меню
- (3) Панель инструментов

- (4) Панель расчетной задачи
- (5) Панель 3D-вида
- (6) Панель данных расчета
- (7) Боковая панель
- (8) Строка состояния

## **Б. Описание функций**

- (1) Строка заголовка  
(см. п. 3.1.2 Строка заголовка)
- (2) Строка меню  
(см. п. 3.1.3 Строка меню)
- (3) Панель инструментов  
(см. п. 3.1.4 Панель инструментов)
- (4) Панель расчетной задачи  
(см. п. 3.1.5 Панель расчетной задачи)
- (5) Панель 3D-вида  
(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида)
- (6) Панель данных расчета  
(см. п. 3.1.7 Панель данных расчета)
- (7) Боковая панель  
(см. п. 3.1.8 Боковая панель)
- (8) Строка состояния  
(см. п. 3.1.9 Строка состояния)

### 3.1.2 Строка заголовка

Строка заголовка расположена в верхней части окна DIST&UDAR.

Строка заголовка содержит общую информацию (Иконка программы и текст заголовка) и элементы управления окном программы (см. Рис. 3.1.2).



Рисунок 3.1.2 – Строка заголовка

#### А. Перечень структурных элементов строки заголовка

- (1) Иконка программы
- (2) Название программы
- (3) Название открытого проекта
- (4) Область перетаскивания окна программы
- (5) Кнопка «Свернуть»
- (6) Кнопка «Развернуть/Свернуть в окно»
- (7) Кнопка «Заккрыть»

### 3.1.3 Строка меню

Строка меню расположена в верхней части окна DIST&UDAR под строкой заголовка.

Команды строки меню содержат функции для работы с DIST&UDAR, включая функции управления проектами и редактирования их элементов (см. Рис. 3.1.3).



Рисунок 3.1.3 – Строка меню

**А. Перечень структурных элементов строки меню**

- (1) Меню «Файл»
- (2) Меню «Правка»
- (3) Меню «Вид»
- (4) Меню «Проект»
- (5) Меню «Расчет»
- (6) Меню «Справка»
- (7) Меню «Панель данных расчета»
- (8) Меню «Боковая панель»

**Б. Описание функций**

- (1) Меню «Файл»

Команды меню **Файл** содержат средства для управления файлами проектов.

***Файл → Новый***

Функция для создания нового проекта.

(см. п. 4.2 Создание проекта)

***Файл → Открыть***

Функция для открытия существующего проекта.

(см. п. 4.3 Открытие проекта)

***Файл → Сохранить***

Функция для сохранения проекта.

(см. п. 4.4 Сохранение проекта)

***Файл → Сохранить проект как***

Функция для сохранения проекта с указанием названия файла проекта и пути сохранения.

(см. п. 4.4 Сохранение проекта)

***Файл → Заккрыть***

Функция для закрытия проекта.

(см. п. 4.5 Закрытие проекта)

***Файл → Выход***

Функция для выхода из программы.

(см. п. 2.5. Выход из программы)

(2) Правка

Команды меню **Правка** содержат средства для управления элементами проекта.

***Правка → Отменить выделение***

Функция для отмены выделения выделенных элементов.

(см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Выделение)

***Правка → Редактировать выделенный элемент***

Функция для редактирования выделенного элемента.

(см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Просмотр и редактирование)

***Правка → Переименовать выделенный элемент***

Функция для изменения названия выделенного элемента.

(см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Переименование)

***Правка → Удалить выделенный элемент***

Функция для удаления выделенного элемента.

(см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Удаление)

**(3) Вид**

Команды меню **Вид** содержат средства для управления отображением в панели 3D-вида.

***Вид → Окно аналитики***

Функция для открытия окна Аналитика.

(см. п. 8.8. Функция «Аналитика»)

***Вид → Боковая панель***

Функция для включения/отключения боковой панели.

***Вид → Панель данных расчета***

Функция для включения/отключения панели данных расчета.

***Вид → Сетка***

Функция для включения/отключения сетки в панели 3D-вида.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Сетка)

***Вид → Оси координат***

Функция для включения/отключения осей координат в панели 3D-вида.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Оси координат)

***Вид → Каркасный вид***

Функция для включения/отключения каркасного представления 3D-модели в панели 3D-вида.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Каркасный вид)

***Вид → Вид на выделенный объект***

Функция для установления вида на выделенный 3D-объект.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Вид на выделенный 3D-объект)

***Вид → Вид спереди***

Функция для установления вида спереди.

***Вид → Вид сзади***

Функция для установления вида сзади.

***Вид → Вид сбоку***

Функция для установления вида сбоку.

***Вид → Вид спереди (инвертировано)***

Функция для установления вида сбоку.

***Вид → Вид сверху***

Функция для установления вида сверху.

***Вид → Вид сзади***

Функция для установления вида сзади.

(4) Проект

Команды меню **Проект** содержат средства для добавления элементов проекта.

***Проект → Добавить летательный аппарат***

Функция для создания летательного аппарата в проекте.

(см. п. 5.2 Создание ЛА)

***Проект → Добавить средство поражения***

Функция для создания средства поражения в проекте.

(см. п. 7.2 Создание средства поражения)

***Проект → Добавить профиль полета***

Функция для создания профиля полета в проекте.

(см. п. 6.2 Создание профиля полета)

***Проект → Добавить систему в ЛА***

Функция для добавления системы в выделенный ЛА.

(см. п. 5.5.2 Создание системы)

***Проект → Добавить агрегат в систему ЛА***

Функция для добавления агрегата в выделенную систему ЛА.

(см. п. 5.5.3 Создание агрегата)

***Проект → Добавить 3D-объекта/3D-объектов в агрегат ЛА***

Функция для добавления 3D-объекта/3D-объектов в выделенный агрегат ЛА.

(см. п. 5.6.2 Импорт 3D-объектов)

***Проект → Добавить топливный бак***

Функция для добавления топливного бака.

(см. п. 5.7.2 Создание топливного бака в ЛА)

***Проект → Добавить мероприятие БЖ***

Функция для добавления мероприятия боевой живучести.

(см. п. 5.8.9 Создание мероприятия боевой живучести)

(5) Расчет

***Расчет → Выполнить расчет***

Функция для запуска выполнения расчета.

(см. п.8.3 Выполнение расчета)

(6) Справка

***Справка → Руководство пользователя***

Функция для открытия электронной версии настоящего Руководства пользователя.

***Справка → О программе***

Функция для отображения информации о ПО DIST&UDAR.

### **3.1.4 Панель инструментов**

Панель инструментов расположена в левой части окна DIST&UDAR.

Кнопки панели инструментов дублируют часто используемые команды строки меню и содержат основные функции для работы с элементами открытого проекта (см. Рис. 3.1.4).

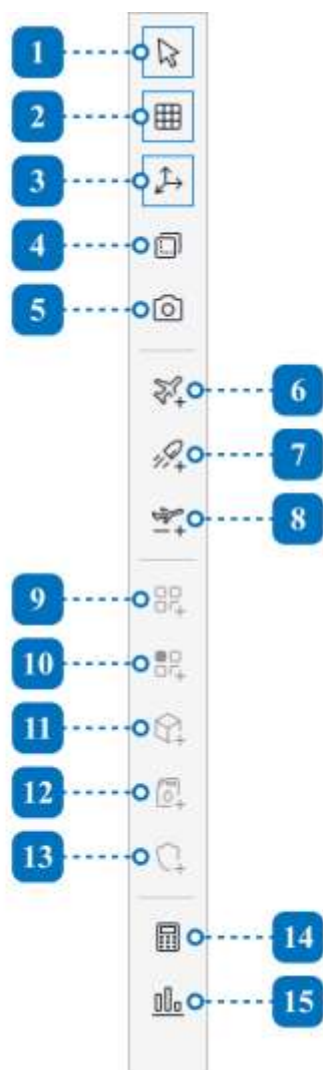


Рисунок 3.1.4 – Панель инструментов

**А. Перечень структурных элементов панели инструментов**

- (1) Кнопка «Отменить выделение»
- (2) Кнопка «Сетка»
- (3) Кнопка «Оси координат»
- (4) Кнопка «Каркасный вид»
- (5) Кнопка «Вид на выделенный объект»
- (6) Кнопка «Добавить летательный аппарат»
- (7) Кнопка «Добавить средство поражения»
- (8) Кнопка «Добавить профиль полета»
- (9) Кнопка «Добавить систему в ЛА»

- (10) Кнопка «Добавить агрегат в систему ЛА»
- (11) Кнопка «Добавить 3D-объект в агрегат ЛА»
- (12) Кнопка «Добавить топливный бак в ЛА»
- (13) Кнопка «Добавить мероприятие боевой живучести»
- (14) Кнопка «Выполнить расчет»
- (15) Кнопка «Аналитика»

## Б. Описание функций

- (1) Кнопка «Отменить выделение»

Кнопка вызова функции для отмены выделения элементов проекта.

Кнопка дублирует команду строки меню **Правка** → **Отменить выделение**.

(см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Выделение)

- (2) Кнопка «Сетка»

Кнопка вызова функции включения/отключения сетки.

Кнопка дублирует команду строки меню **Вид** → **Сетка**.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Сетка)

- (3) Кнопка «Оси координат»

Кнопка вызова функции включения/отключения осей координат.

Кнопка дублирует команду строки меню **Вид** → **Оси координат**.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Оси координат)

- (4) Кнопка «Каркасный вид»

Кнопка вызова функции для отображения выделенного 3D-объекта в виде каркаса, при котором грани объектов скрываются и остается видимость их ребер.

Повторное нажатие кнопки возвращает отображение выделенного 3D-объекта в стандартный вид.

Кнопка дублирует команду строки меню **Вид** → **Каркасный вид**.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Каркасный вид)

(5) Кнопка «Вид на выделенный объект»

Кнопка вызова функции для перемещения вида в панели 3D-вида на выделенный объект.

Кнопка дублирует команду строки меню **Вид** → **Вид на выделенный объект**.

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Вид на выделенный 3D-объект)

(6) Кнопка «Добавить летательный аппарат»

Кнопка вызова функции для создания летательного аппарата в проекте.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект** → **Добавить летательный аппарат**.

(см. п. 5.2 Создание ЛА)

(7) Кнопка «Добавить средство поражения»

Кнопка вызова функции для создания средства поражения в проекте.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект** → **Добавить средство поражения**.

(см. п. 7.2 Создание средства поражения)

(8) Кнопка «Добавить профиль полета»

Кнопка вызова функции для создания профиля полета в проекте.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект → Добавить профиль полета**.

(см. п. 6.2 Создание профиля полета)

(9) Кнопка «Добавить систему»

Кнопка вызова функции для создания системы в летательном аппарате.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект → Добавить систему в ЛА**.

(см. п. 5.5.2 Создание системы)

(10) Кнопка «Добавить агрегат»

Кнопка вызова функции для создания агрегата в системе летательного аппарата.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект → Добавить агрегат в систему ЛА**.

(см. п. 5.5.3 Создание агрегата)

(11) Кнопка «Добавить 3D-объекты»

Кнопка вызова функции для импорта 3D-объектов в агрегат системы летательного аппарата.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект → Добавить 3D-модель в агрегат ЛА**.

(см. п. 5.6.2 Импорт 3D-объектов)

(12) Кнопка «Добавить топливный бак»

Кнопка вызова функции для создания топливного бака в летательном аппарате.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект → Добавить топливный бак**.

(см. п. 5.7.2 Создание топливного бака)

(13) Кнопка «Добавить мероприятие боевой живучести»

Кнопка вызова функции для создания мероприятия боевой живучести в летательном аппарате.

Кнопка дублирует команду строки меню **Проект → Добавить мероприятие БЖ**.

(см. п. 5.8.9 Создание мероприятия боевой живучести)

(14) Кнопка «Выполнить расчет»

Кнопка вызова функции для запуска/остановки выполнения расчета.

Кнопка дублирует команду строки меню **Расчет → Выполнить расчет**.

(см. п.8.3 Выполнение расчета)

(15) Кнопка «Аналитика»

Кнопка вызова функции для открытия окна Аналитика.

Кнопка дублирует команду строки меню **Вид → Окно аналитики**.

(см. п.8.8 Функция «Аналитика»)

### 3.1.5 Панель расчетной задачи

Панель расчетной задачи расположена в верхней части окна DIST&UDAR под строкой меню.

Панель расчетной задачи (см. Рис. 3.1.5) используется для работы с расчетными задачами.

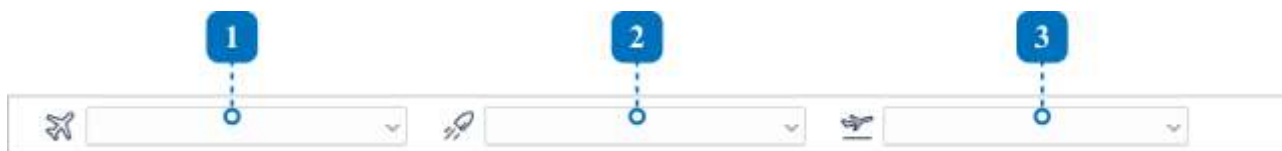



Рисунок 3.1.5 – Панель расчетной задачи

#### А. Перечень структурных элементов панели расчетной задачи

- (1) Выпадающий список – «Летательный аппарат»
- (2) Выпадающий список – «Средство поражения»
- (3) Выпадающий список – «Профиль полета»


#### Б. Описание функций

- (1) Выпадающий список – «Летательный аппарат»

В выпадающем списке **Летательный аппарат**  представлены летательные аппараты, добавленные в текущий проект.


Выбранный из списка летательный аппарат будет отображаться в панели 3D-вида и будет использоваться при расчете (см. п. 3.1.6 *Панель 3D-вида, раздел Модель в панели 3D-вида*).

- (2) Выпадающий список – «Средство поражения»

В выпадающем списке **Средство поражения**  представлены средства поражения, добавленные в текущий проект.

Выбранное из списка средство поражения будет использоваться при расчете.

(3) Выпадающий список – «Профиль полета»

В выпадающем списке **Профиль полета**  представлены профили полета, добавленные в текущий проект.

Выбранный из списка профиль полета будет использоваться при расчете.

*(Подробнее о работе с расчетной задачей см. п. 8.2 Создание расчетной задачи).*

### **3.1.6 Панель 3D-вида**

Панель 3D-вида расположена в центральной части окна DIS&UDAR.

Панель 3D-вида используется для взаимодействия с 3D-моделью (см. Рис. 3.1.6.1).

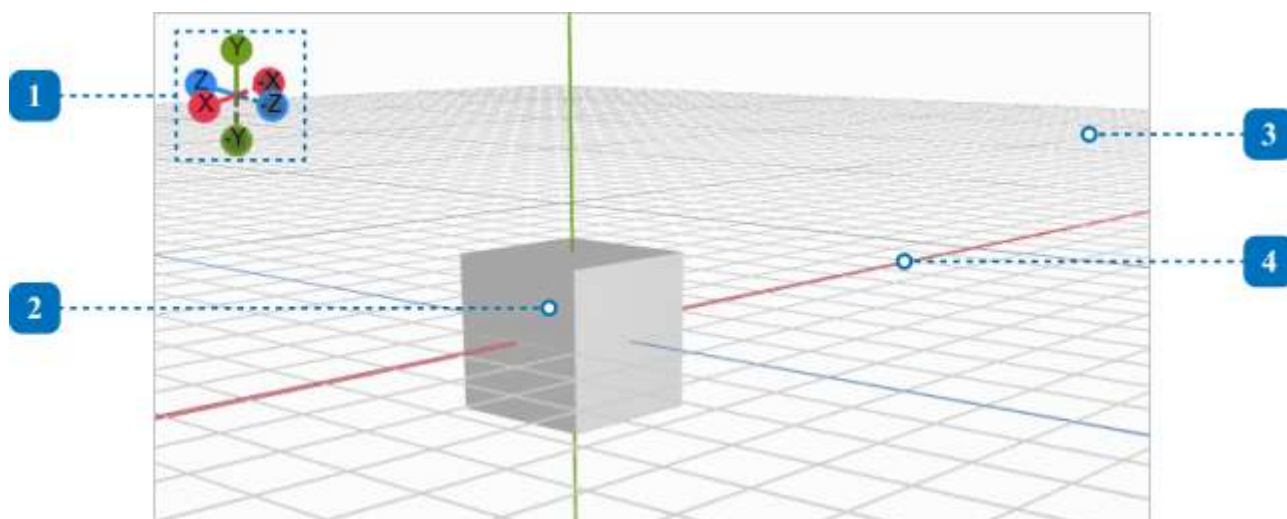


Рисунок 3.1.6.1 – Панель 3D-вида

#### **А. Перечень структурных элементов панели 3D-вида**

- (1) Индикатор ориентации вида
- (2) 3D-модель
- (3) Сетка
- (4) Оси координат

## Б. Описание функций

### (1) Индикатор ориентации вида

Индикатор ориентации вида находится в левом верхнем углу.

При работе в панели 3D-вида может меняться точка обзора и направление просмотра сцены. Индикатор показывает текущую ориентацию вида. Нажатие на любую из меток оси приведет к выравниванию вида по этой оси. Повторный клик по той же оси переключает вид на противоположную сторону той же оси.

### (2) 3D-модель

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Модель в панели 3D-вида)


### (3) Сетка

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Сетка)

### (4) Оси координат

(см. п. 3.1.6 Панель 3D-вида, раздел Оси координат)

## **Модель в панели 3D-вида**

В панели 3D-вида отображается 3D-модель, выбранная в выпадающем списке **Летательный аппарат**  на панели расчетной задачи.

## **Навигация в панели 3D-вида**

В DIST&UDAR реализовано управление от первого лица, когда точка обзора находится на одном месте и область просмотра вращается вокруг нее, а не вокруг центральной точки обзора.

Вращение камеры осуществляется мышью с зажатой ПКМ.

Перемещение по сцене осуществляется клавишами клавиатуры согласно Таблицы 3.1.6.

Таблица 3.1.6 – Клавиши для навигации

№	Клавиши	Описание
1	W	Движение вперед
2	S	Движение назад
3	A	Движение влево
4	D	Движение вправо
5	E	Движение вверх
6	Q	Движение вниз
7	Shift	Ускоренное движение

Перемещение также возможно мышью с зажатой СКМ.

### **Сетка**

Сетка предназначена для ориентации в 3D пространстве, позиционирования 3D-объектов и определения линейных размеров 3D-объектов.

По умолчанию сетка имеет значение шага, равное 1 м.

Для включения/отключения сетки необходимо выполнить команду **Сетка** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку **Сетка** (см. Рис. 3.1.6.2);



Рисунок 3.1.6.2

- выполнив команду **Вид** → **Сетка** (см. Рис. 3.1.6.3);

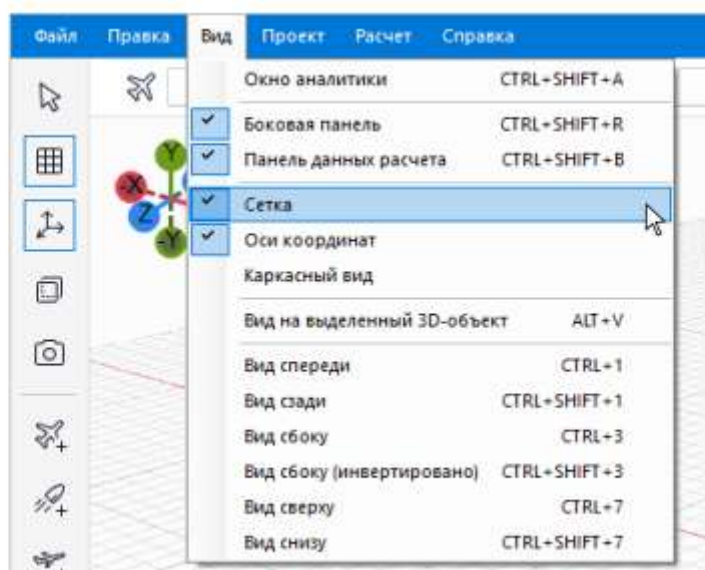


Рисунок 3.1.6.3

После выполнения одного из вышеперечисленных действий сетка будет включена/выключена, если до этого она была выключена/включена, соответственно.

### ***Оси координат***

Оси координат предназначены для ориентации в 3D пространстве, позиционирования 3D-объектов.

Для включения/отключения осей координат необходимо выполнить команду ***Оси координат*** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку ***Оси координат*** (см. Рис. 3.1.6.4);



Рисунок 3.1.6.4

- выполнив команду ***Вид*** → ***Оси координат*** (см. Рис. 3.1.6.5);

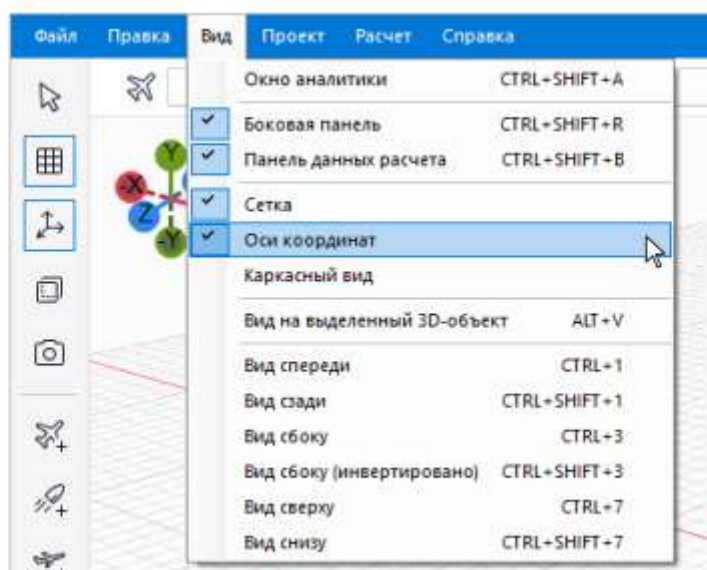


Рисунок 3.1.6.5

После выполнения одного из вышеперечисленных действий оси координат будут включены/выключены, если до этого они были выключены/включены, соответственно.

### ***Каркасный вид***

Каркасный вид – функция, которая отображает 3D-модель в виде каркаса (только ребра) (см. Рис. 3.1.6.6).



Рисунок 3.1.6.6 – Каркасный вид 3D-объекта

Этот режим особенно подходит для просмотра 3D-объектов, которые скрыты другими 3D-объектами.

Для включения/отключения каркасного вида необходимо:

1. Выделить 3D-объект в панели структуры для которого необходимо установить каркасный вид.
2. Выполнить команду **Каркасный вид** одним из описанных ниже способов:
  - на панели инструментов нажав кнопку **Каркасный вид** (см. Рис. 3.1.6.7);

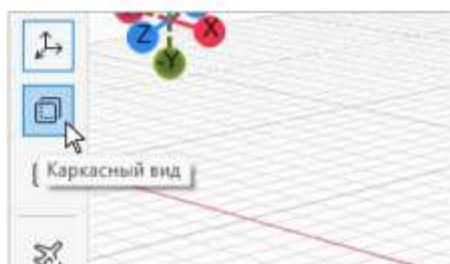


Рисунок 3.1.6.7

- выполнив команду **Вид** → **Каркасный вид** (см. Рис. 3.1.6.8);

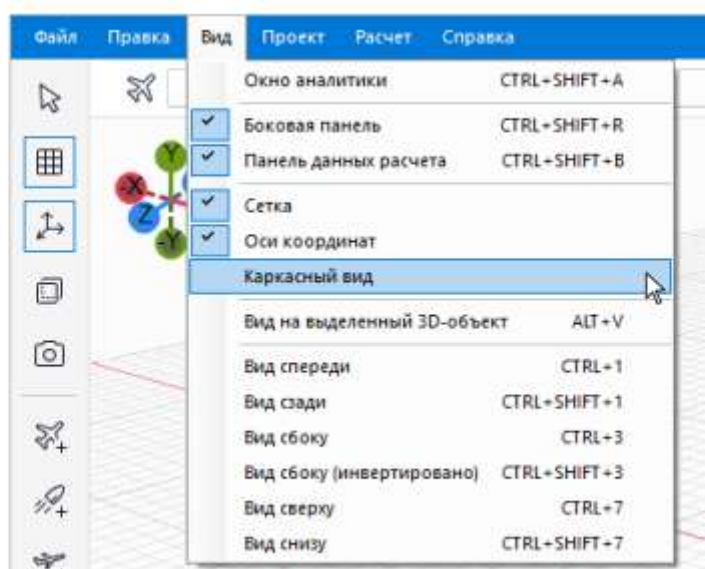


Рисунок 3.1.6.8 – Каркасный вид 3D-объекта

После выполнения действия каркасный вид будет включен/выключен для 3D-объекта, если до этого он был выключен/включен, соответственно.

**Вид на выделенный 3D-объект**

Для установления вида на выделенный 3D-объект необходимо:

1. Выделить 3D-объект в панели структуры на который необходимо установить вид.
2. Выполнить команду **Вид на выделенный объект** одним из описанных ниже способов:
  - на панели инструментов нажав кнопку **Вид на выделенный объект** (см. Рис. 3.1.6.9);

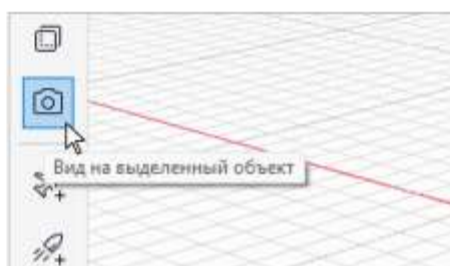


Рисунок 3.1.6.9

- выполнив команду **Вид** → **Вид на выделенный объект** (см. Рис. 3.1.6.10);

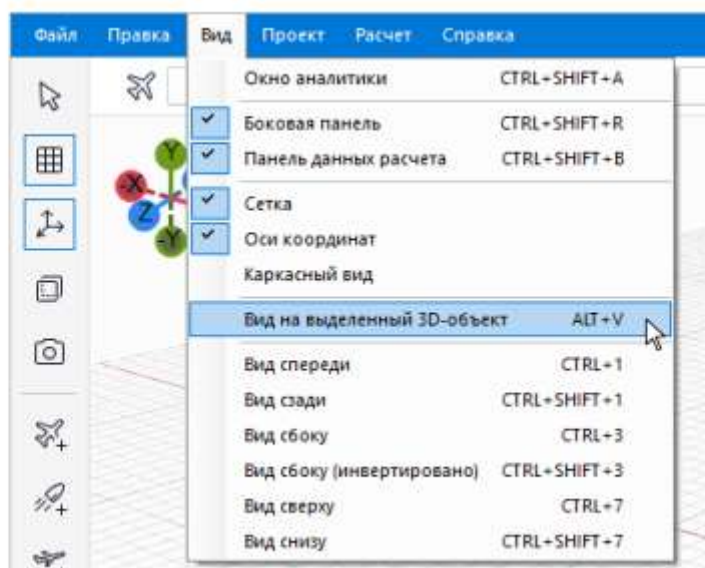


Рисунок 3.1.6.10

- выполнив команду сочетанием клавиш **Alt + V**.

После выполнения одного из вышеперечисленных действий точка обзора и направление просмотра установятся на выделенный 3D-объект.

### **3.1.7 Панель данных расчета**

Панель данных расчета расположена в нижней части окна DIST&UDAR под панелью 3D-вида (см. Рис. 3.1.7).

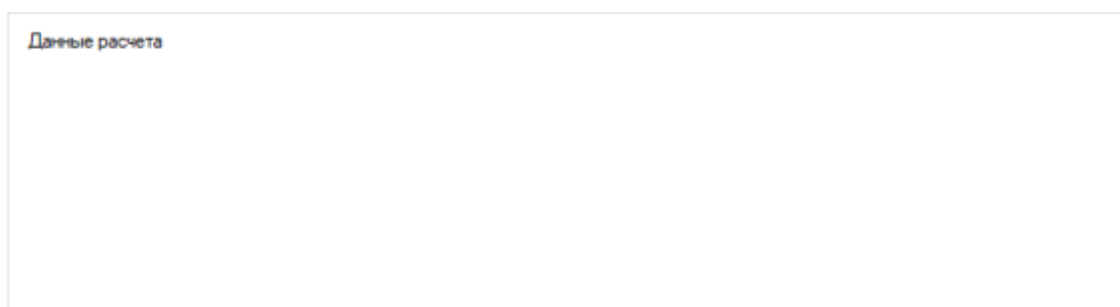


Рисунок 3.1.7 – Панель информации

В панели данных расчета отображаются выходные данные решателя, информирующие о ходе выполнения расчета (см. п. 8.3. *Выполнение расчета*).

### **3.1.8 Боковая панель**

Боковая панель расположена в правой части окна DIST&UDAR.

Боковая панель содержит древовидный список, который отображает данные и элементы проекта (см. Рис. 3.1.8.1).

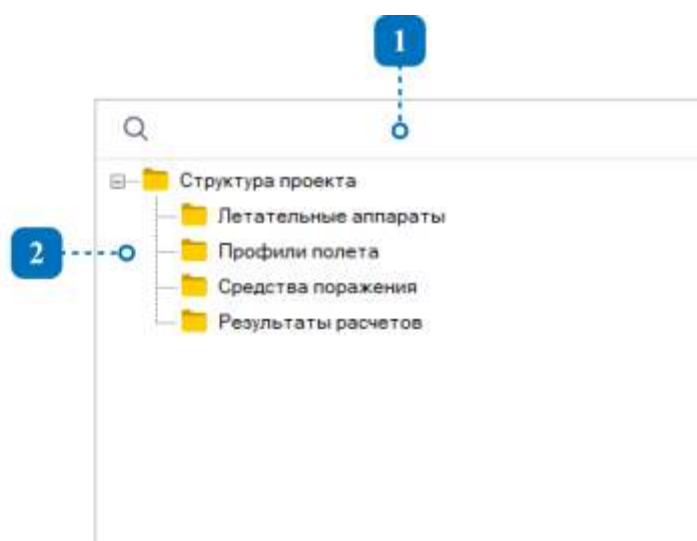


Рисунок 3.1.8.1 – Боковая панель

## **А. Перечень структурных элементов боковой панели**

- (1) Строка поиска
- (2) Структура проекта

## **Б. Описание функций**

- (1) Строка поиска

Строка поиска предназначена для ввода поискового запроса и поиска в структуре проекта определенного элемента.

Чтобы найти нужный элемент, необходимо навести курсор мыши в поле поиска, активировать ввод нажатием ЛКМ, ввести поисковый запрос и нажать клавишу Enter.

Если искомый элемент есть в структуре проекта, то он выделится и переместиться в видимую область структуры проекта.

Если поисковый запрос соответствует нескольким элементам структуры проекта, то выделится элемент, который встречается первым в структуре проекта.

При этом в правой части поля поиска появятся кнопки для навигации по элементам, соответствующих поисковому запросу (стрелка вверх и стрелка вниз).

- (2) Структура проекта

Структура проекта – это список, который упорядочивает данные в проекте.

Структура проекта используется для:

- просмотра данных в проекте;
- выделения элементов в проекте (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Выделение);

- перехода к просмотру и редактированию данных элементов в проекте (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);
- изменения названия элементов в проекте (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Переименование*);
- удаления элементов из проекта (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Удаление*);
- управление структурой модели ЛА (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Управление структурой модели ЛА*).

### **Выделение**

Для выделения элемента структуры необходимо:

1. Навести курсор на элемент, который необходимо выделить.
2. Нажать ЛКМ.

После выполнения действий, элемент структуры выделится синим цветом и станет активным (см. Рис. 3.1.8.2).

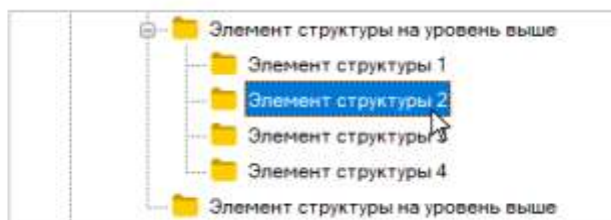


Рисунок 3.1.8.2

Выбор элементов 3D-объектов в структуре проекта приведет к выбору соответствующих 3D-объектов в панели 3D-вида.

Для отмены выделения элемента структуры необходимо выполнить команду **Отменить выделение** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку **Отменить выделение** (см. Рис. 3.1.8.3);

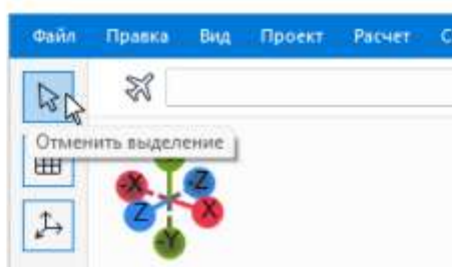


Рисунок 3.1.8.3

- выполнив команду **Правка** → **Отменить выделение** (см. Рис. 3.1.8.4);

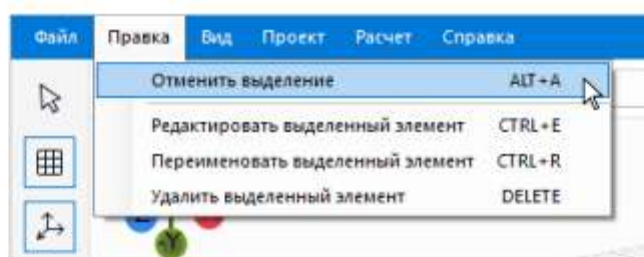


Рисунок 3.1.8.4

- выполнив команду сочетанием клавиш **Alt + A**.

После выполнения одного из вышеперечисленных действий, выделенный элемент структуры станет не активными.

### **Просмотр и редактирование**

Для просмотра и редактирования параметров элемента структуры необходимо:

1. Выделить необходимый элемент структуры.
2. Выполнить команду **Редактировать** одним из описанных ниже способов:

- выбрав **Редактировать** в контекстном меню (см. Рис. 3.1.8.5);

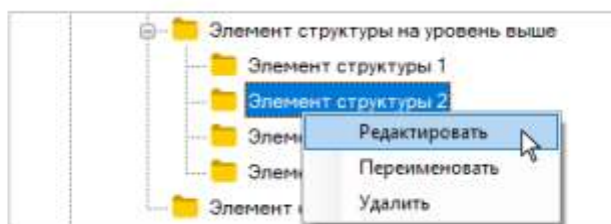


Рисунок 3.1.8.5

- выполнив команду **Правка** → **Редактировать выделенный элемент** (см. Рис. 3.1.8.6);

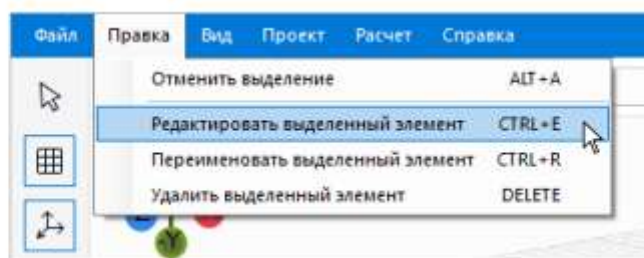


Рисунок 3.1.8.6

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl + E**.

После выполнения одного из вышеперечисленных действий, откроется окно с параметрами выделенного элемента структуры.

### **Переименование**

Для переименования элемента структуры необходимо:

1. Выделить необходимый элемент структуры.
2. Выполнить команду **Переименовать** одним из описанных ниже способов:

- выбрав **Переименовать** в контекстном меню (см. Рис. 3.1.8.7);

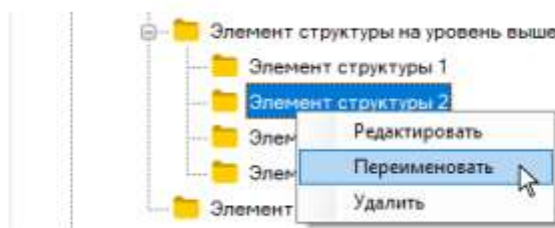


Рисунок 3.1.8.7

- выполнив команду **Правка** → **Переименовать выделенный элемент** (см. Рис. 3.1.8.8);

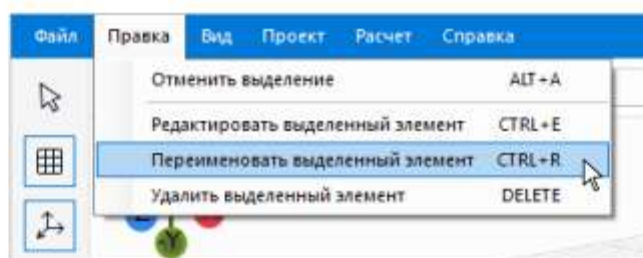


Рисунок 3.1.8.8

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl + R**.

После выполнения одного из вышеперечисленных действий, название выделенного элемента станет доступным для редактирования.

Для сохранения изменения в названии необходимо нажать клавишу **Enter** или нажать ЛКМ в любом месте программы.

Для отмены изменения в названии необходимо нажать клавишу **Esc**.

### Удаление

Для удаления выделенного элемента структуры необходимо:

1. Выделить элемент структуры, который необходимо удалить.
2. Выполнить команду **Удалить** одним из описанных ниже способов:

- выбрав **Удалить** в контекстном меню (см. Рис. 3.1.8.9);

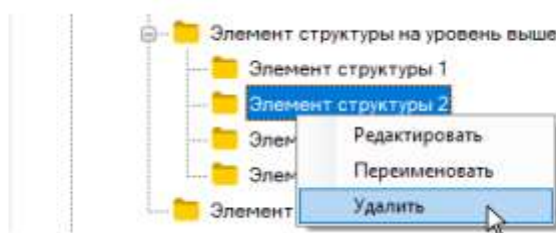


Рисунок 3.1.8.9

- выполнив команду **Правка → Удалить выделенный элемент** (см. Рис. 3.1.8.10);

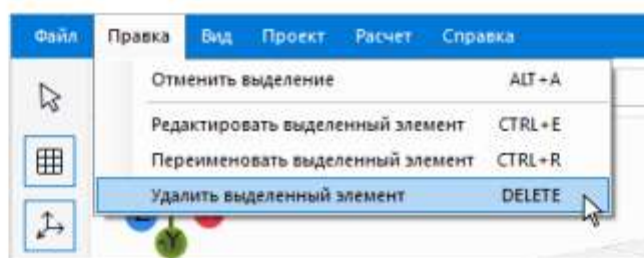


Рисунок 3.1.8.10

- выполнив команду сочетанием клавиш **Delete**.

После выполнения одного из вышеперечисленных действий, выделенный элемент структуры удалится.

### ***Управление структурой модели ЛА***

(см. п. 5.6.3. Перемещение 3D-объектов в структуре проекта)

#### **3.1.9 Строка состояния**

Строка состояния расположена в нижней части окна DIST&UDAR (см. Рис. 3.1.9).



Рисунок 3.1.9 – Строка состояния

#### **А. Перечень структурных элементов строки состояния**

- (1) Информационное сообщение
- (2) Габариты 3D-модели
- (3) Состояние расчета
- (4) Версия сборки ПО

**Б. Описание функций****(1) Информационное сообщение**

В левой части строки состояния отображается информационное сообщение о последнем завершенном действии или о текущей ошибке.

**(2) Габариты 3D-модели**

В середине строки состояния отображаются габаритные размеры 3D-модели, отображаемой в панели 3D-вида.

**(3) Состояние расчета**

В середине строки состояния отображается информация о ходе выполнения расчета. Данная область отображается только в процессе выполнения расчета (*см. п. 8.3 Выполнение расчета*).

**(4) Версия сборки ПО**

В правой части строки состояния отображается информация о версии сборки ПО.

### 3.2 Сочетания клавиш

Таблица 3.2 – Сочетания клавиш

№	Сочетание клавиш	Описание
1	Ctrl + N	Создать новый проект
2	Ctrl + O	Открыть проект
3	Ctrl + S	Сохранить проект
4	Ctrl + Shift + S	Сохранить проект как
5	Ctrl + Q	Закрыть проект
6	Alt + F4	Выход из программы
7	Alt + A	Отменить выделение
8	Ctrl + E	Редактировать выделенный элемент
9	Ctrl + R	Переименовать выделенный элемент
10	Delete	Удалить выделенный элемент
11	Ctrl + Shift + A	Открыть окно аналитики
12	Ctrl + Shift + R	Боковая панель
13	Ctrl + Shift + B	Панель данных расчета
14	Alt + V	Вид на выделенный 3D-объект
15	Ctrl + 1	Вид спереди
16	Ctrl + Shift + 1	Вид сзади
17	Ctrl + 3	Вид сбоку
18	Ctrl + Shift + 3	Вид сбоку (инвертировано)
19	Ctrl + 7	Вид сверху
20	Ctrl + 1	Вид снизу
21	F2	Добавить летательный аппарат
22	F3	Добавить средство поражения
23	F4	Добавить профиль полета
24	F5	Выполнить расчет / Прервать расчет
25	Ctrl + F1	Руководство пользователя
26	Ctrl + Shift + F1	О программе

## 4 Работа с проектом

В этом разделе описываются действия по созданию нового проекта, открытию существующего проекта, сохранению открытого проекта.

### 4.1 Общие сведения о проектах

Проект представляет собой систему для организации всех данных, связанных с конкретной задачей исследования, и доступа к ним.

Проект может содержать несколько моделей летательных аппаратов, профилей полета, средств поражения и результатов расчетов. Все содержимое проекта отображается в боковой панели (см. п. 3.1.8 Боковая панель).

Каждый проект сохраняется в виде отдельного файла с расширением **.sb**.

### 4.2 Создание проекта

При запуске ПО, по умолчанию создается новый проект.

Для создания нового проекта необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду **Создать новый проект**, одним из описанных ниже способов:
  - выполнив команду **Файл** → **Новый** (см. Рис. 4.2);

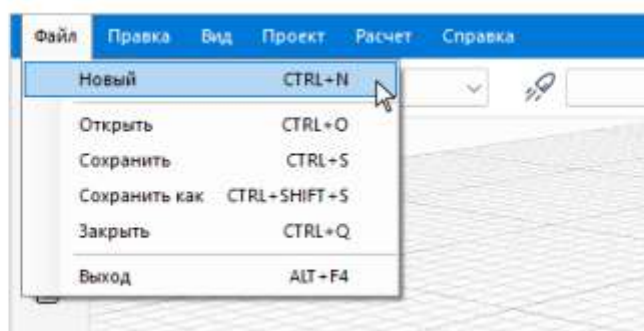


Рисунок 4.2 – Создание нового проекта

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl + N**.

После выполнения вышеперечисленных действий:

- если до этого действия не было открытых проектов, создастся новый проект.
- если до этого действия был открыт проект, откроется диалоговое окно с предупреждением, в котором:
  - Нажать кнопку *Да* для закрытия открытого проекта и создания нового проекта. При этом, все несохраненные изменения открытого проекта будут потеряны.
  - Нажать кнопку *Нет* для отмены создания нового проекта.

### 4.3 Открытие проекта

Для открытия существующего проекта необходимо выполнить следующие действия:

1. Вызвать стандартное окно обозревателя файлов и папок, одним из описанных ниже способов:
  - выполнив команду **Файл** → **Открыть** (см. Рис. 4.3);

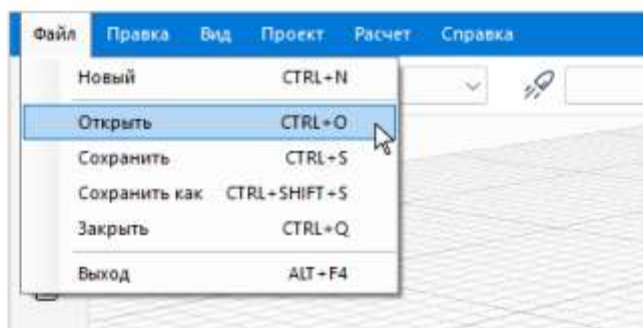



Рисунок 4.3 – Открытие проекта

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl + O**.
2. После открытия окна обозревателя файлов и папок, необходимо выбрать соответствующий файл проекта.
  3. Подтвердить открытие проекта нажав кнопку **Открыть**.

После выполнения вышеперечисленных действий откроется проект. Если до этого действия уже был открыт проект, то этот проект закроется. Все несохраненные изменения закрытого проекта будут потеряны.

## 4.4 Сохранение проекта

 При работе с проектом рекомендуется периодически сохранять изменения.

### 4.4.1 Сохранение проекта впервые

Для сохранения проекта впервые необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду ***Сохранить проект*** одним из описанных ниже способов:
  - выполнив команду ***Файл → Сохранить*** (см. Рис. 4.4.3);
  - выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl + S**;
  - выполнив команду сохранения проекта в новом файле (см. п. 4.4.2);
2. После открытия стандартного окна обозревателя файлов и папок, необходимо указать путь сохранения проекта и название файла проекта.
3. Подтвердить сохранение проекта нажав кнопку ***Сохранить***.

### 4.4.2 Сохранение проекта в новом файле

Для сохранения проекта с внесенными изменениями в новом файле необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду ***Сохранить проект как*** одним из описанных ниже способов
  - выполнив команду ***Файл → Сохранить как*** (см. Рис. 4.4.2);

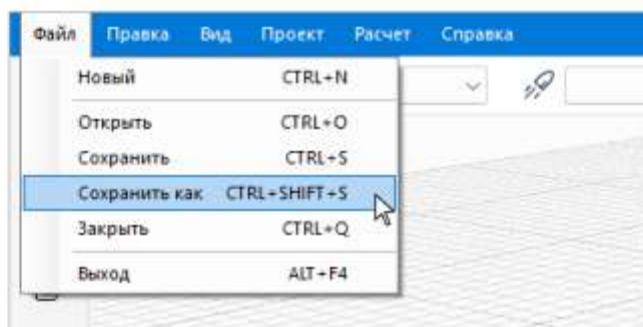


Рисунок 4.4.2 – Сохранение проекта как

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl + Shift + S**.
2. После открытия стандартного окна обозревателя файлов и папок, необходимо указать путь сохранения проекта и название файла проекта.
  3. Подтвердить сохранение проекта нажав кнопку **Сохранить**.

После выполнения вышеперечисленных действий в файловой системе по указанному пути создастся файл проекта с указанным названием.

#### **4.4.3 Сохранение изменений в проекте**

Для повторного сохранения проекта необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду **Сохранить проект** одним из описанных ниже способов:
  - выполнив команду **Файл → Сохранить** (см. Рис. 4.4.3);

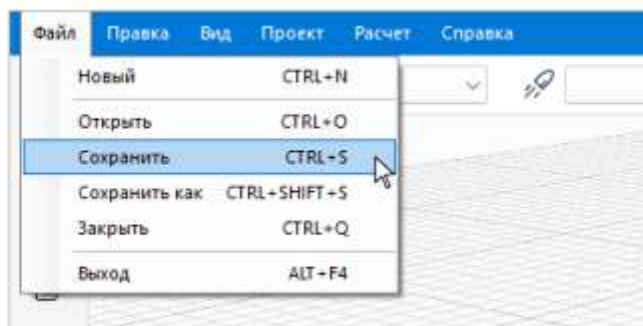


Рисунок 4.4.3 – Сохранение проекта

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl+S**.

После выполнения вышеперечисленных действий внесенные изменения сохраняются в файл открытого проекта.

## 4.5 Заккрытие проекта

! Перед закрытием открытого проекта, рекомендуется сохранить его.

Для закрытия открытого проекта необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду **Закр~~ы~~ть проект** одним из описанных ниже способов:

- выполнив команду **Файл** → **Закр~~ы~~ть** (см. Рис. 4.4.4);

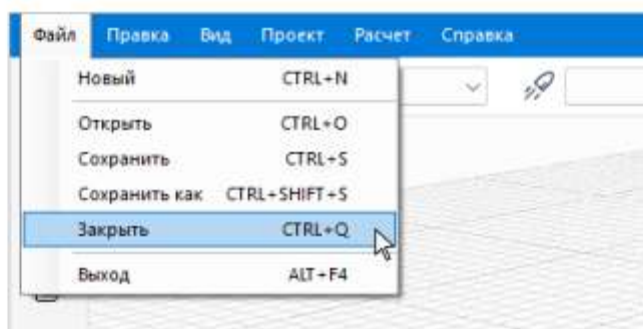


Рисунок 4.4.4 – Заккрытие проекта

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl + Q**.

Откроется окно с предупреждением, в котором:

- Нажать кнопку **Да** для закрытия открытого проекта. При этом, все несохраненные изменения открытого проекта будут потеряны.
- Нажать кнопку **Нет** для отмены.

## 5 Работа с моделями ЛА

### 5.1 Общие сведения о моделях ЛА

Для каждого ЛА добавленного в проект есть разделы Мероприятия боевой живучести и Топливные баки. Не путать эти разделы с системами ЛА.

Для каждого летательного аппарата добавленного в проект есть общие параметры, относящиеся только к соответствующему летательному аппарату.

Работа с параметрами летательного аппарата выполняется в окне **Параметры летательного аппарата** (см. Рис. 5.1.1).

The image shows a software window titled "Параметры летательного аппарата" (Parameters of the aircraft). The window contains several input fields and sections, with blue numbered callouts (1-10) pointing to specific elements:

- 1: "Название летательного аппарата" (Aircraft name) field, containing "Летательный аппарат".
- 2: "Смещение модели ПА, [мм]" (Aircraft model offset, [mm]) section, containing x, y, and z coordinates, all set to 0.000.
- 3: "Поворот модели ПА, [град]" (Aircraft model rotation, [deg]) section, containing x, y, and z rotation angles, all set to 0.000.
- 4: "Масштаб модели ПА" (Aircraft model scale) field, set to 1.000.
- 5: "Параметры силовой установки" (Engine parameters) section, containing "Количество двигателей, [шт]" (Number of engines, [pcs]) set to 2, and "Средний расход топлива одного двигателя, [кг/с]" (Average fuel consumption of one engine, [kg/s]) set to 0.500.
- 6: "Параметры топливной системы" (Fuel system parameters) section, containing a checkbox "Учитывать потерю топлива" (Consider fuel loss) which is unchecked, and three density fields: "Плотность топлива, [кг/м3]" (Fuel density, [kg/m3]) set to 780, "Удельная масса пенополиуретана, [кг/м3]" (Specific mass of polyurethane foam, [kg/m3]) set to 30, and "Удельная масса протектора, [кг/м2]" (Specific mass of the protector, [kg/m2]) set to 15.
- 7: "Импорт" (Import) button.
- 8: "Экспорт" (Export) button.
- 9: "Сохранить" (Save) button.
- 10: "Отмена" (Cancel) button.

Рисунок 5.1.1 – Окно **Параметры летательного аппарата**

## А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название
- (2) Смещение модели ЛА
- (3) Поворот модели ЛА
- (4) Масштаб модели ЛА
- (5) Параметры силовой установки
- (6) Параметры топливной системы
- (7) Кнопка «Сохранить»
- (8) Кнопка «Отмена»

## Б. Описание функций

- (1) Название

Параметр **Название** используется для пользовательской идентификации соответствующего летательного аппарата в структуре проекта и в расчетной задаче.

При добавлении нового летательного аппарата, ему присваивается название по умолчанию *Новый летательный аппарат*.

- (2) Смещение модели ЛА

Изменение местоположения 3D-модели ЛА относительно начального местоположения. Функция выполняет смещение всех 3D-объектов относительно центра системы координат.

- (3) Поворот модели ЛА

Изменение ориентации 3D-модели ЛА относительно начальной ориентации. Функция выполняет поворот всех 3D-объектов относительно центра системы координат.

Поворот описывается углами Эйлера. Такие повороты некоммутативны, и конечное положение 3D-модели зависит от порядка, в котором совершаются повороты. Принятая комбинация последовательных поворотов в ПО: ZXY.

(4) Масштаб модели ЛА

Изменение пропорций 3D-модели ЛА относительно начальных пропорций. Функция выполняет масштабирование всех 3D-объектов относительно центра системы координат.

(5) Параметры силовой установки

В группе **Параметры силовой установки** представлены параметры силовой установки для соответствующего летательного аппарата.

Параметры топливной системы используются при учете потери топлива при расчете.

***Количество двигателей***

Количество двигателей, установленных на ЛА. Количество двигателей не ограничено.

***Средний расход топлива одного двигателя (в кг/с)***

Необходимо указывать средний расход топлива через один двигатель на режиме полета от зоны ПВО до цели.

(6) Параметры топливной системы

В группе **Параметры топливной системы** представлены общие параметры топливной системы для соответствующего летательного аппарата.

Параметры топливной системы используются при учете потери топлива при расчете.

***Учитывать потерю топлива***

Для учета потери топлива через пробойны в баках необходимо установить флажок.

***Плотность топлива***

Плотность марки авиационного топлива, применяемой для силовой установки.

***Удельная масса пенополиуретана (в кг/м3)***

Пенополиуретан (ППУ) применяется для обеспечения взрывопожаробезопасности топливных баков.

Удельная масса ППУ – это плотность (кажущаяся плотность) материала.

***Удельная масса протектора (в кг/м2)***

Протектор применяется для снижения (предотвращения) потерь топлива через пробойны в баках. Изготавливается в виде листов и устанавливается изнутри или снаружи стенки топливных баков. Масса протектора указывается от единицы площади, а не объема, т.е. кг/м2.

(7) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(8) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

## 5.2 Создание ЛА

Для создания летательного аппарата необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду **Добавить летательный аппарат** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку **Добавить ЛА** (см. Рис. 5.2.1);

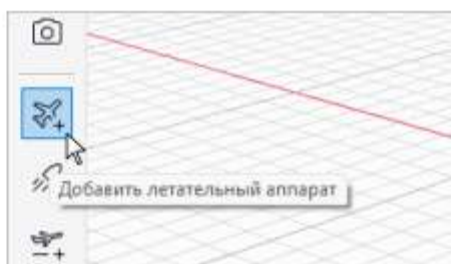


Рисунок 5.2.1

- выполнив команду **Проект** → **Добавить летательный аппарат** (см. Рис. 5.2.2);

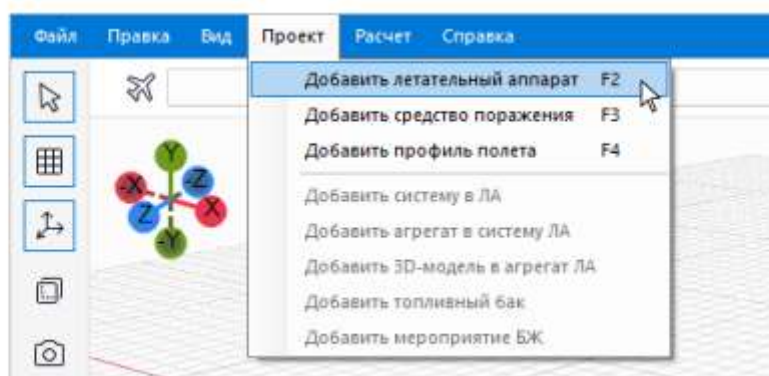


Рисунок 5.2.2

- выполнив команду сочетанием клавиш **F2**.

После выполнения вышеперечисленных действий летательный аппарат сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** появится строка с соответствующим летательным аппаратом (см. Рис. 5.2.3).



Рисунок 5.2.3 – Летательный аппарат в структуре проекта

### 5.3 Просмотр и редактирование свойств ЛА

Для открытия окна **Параметры летательного аппарата** необходимо:

1. Для соответствующего летательного аппарата выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 *Боковая панель, раздел Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры летательного аппарата**.

2. При необходимости, в окне **Параметры летательного аппарата** внести необходимые изменения по параметрам летательного аппарата (см. п. 5.1).
3. Сохранить параметры летательного аппарата в проекте нажатием кнопки **Сохранить**.

### 5.4 Удаление ЛА

Для удаления летательного аппарата необходимо для соответствующего летательного аппарата выполнить команду **Удалить** (см. п. 3.1.8 *Боковая панель, раздел Удаление*).

После выполнения вышеперечисленных действий летательный аппарат удалится из проекта и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** строка с соответствующим летательным аппаратом пропадет.

## 5.5 Работа с системами и агрегатами ЛА

### 5.5.1 Общие сведения о системах и агрегатах ЛА

Летательный аппарат рассматривается как многоуровневая структура, которая состоит из систем, а системы – из агрегатов.

Для каждого летательного аппарата в проекте можно добавить несколько систем, в которые можно добавить несколько агрегатов.

Для каждого агрегата добавляется 3D-объекты, определяющие его зону уязвимости. Поэтому для того, чтобы добавить 3D-модель необходимо создать структуру.

Для систем и агрегатов есть только один параметр – название.

Изменение названия системы или агрегата выполняется в окне **Параметры системы/агрегата летательного аппарата** (см. Рис. 5.5.1).

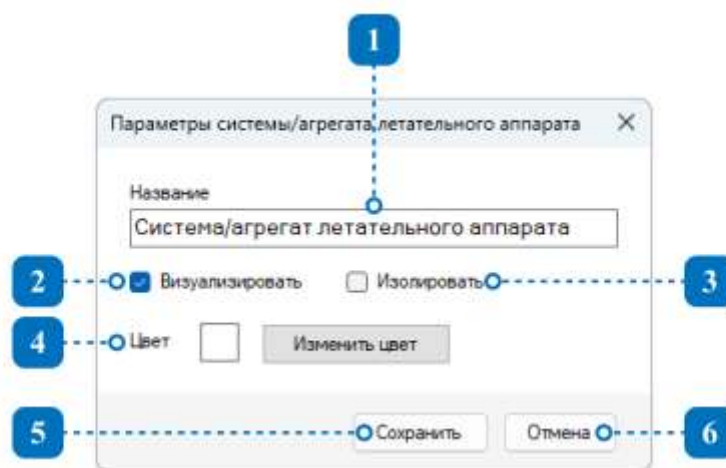


Рисунок 5.5.1 – Окно Параметры системы/агрегата летательного аппарата

#### А. Перечень структурных элементов окна «Название»

- (1) Название
- (2) Визуализировать
- (3) Изолировать
- (4) Цвет
- (5) Кнопка «Сохранить»

(6) Кнопка «Отмена»**А. Описание функций**(1) Название

Параметр **Название** используется для пользовательской идентификации соответствующих систем и агрегатов летательного аппарата в структуре проекта.

При добавлении новой системы, ей присваивается название по умолчанию *Новая система летательного аппарата*.



Рекомендуется в названии систем использовать не более 3 символов.

При добавлении нового агрегата, ему присваивается название по умолчанию *Новая агрегат*.

(2) Визуализировать

Функция, переключающая видимость 3D-объектов в составе системы/агрегата в панели 3D-вида. Это полезно при работе с объектами, которые скрыты другими объектами.

Объекты, скрытые таким образом, по-прежнему являются частью модели и учитываются при расчете.

Для отображения 3D-объектов системы/агрегата в панели 3D-вида необходимо установить флажок.

(3) Изолировать

Функция, скрывающая все 3D-объекты в составе системы/агрегата кроме выделенной системы/выделенного агрегата при отображении в панели 3D-вида.

(4) Цвет

Функция, позволяющая изменять цвет 3D-объектов в составе системы/агрегата в панели 3D-вида.

(5) Кнопка «Сохранить»

Сохранить внесенные изменения и закрыть окно.

(6) Кнопка «Нет»

Отменить внесенные изменения и закрыть окно.

### 5.5.2 Создание системы

Для создания системы необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить соответствующий летательный аппарат.

При этом на панели инструментов кнопка **Добавить систему в ЛА** станет доступной для нажатия (см. Рис. 5.5.2.1).



Рисунок 5.5.2.1

2. Выполнить команду **Добавить систему в ЛА** одним из описанных ниже способов:

- нажав кнопку **Добавить систему в ЛА** на панели инструментов (см. Рис. 5.5.2.2);

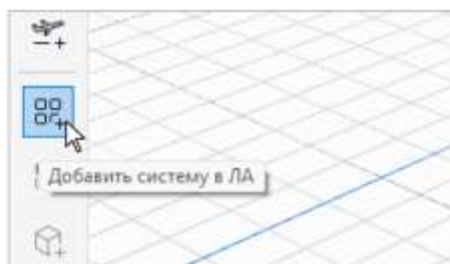


Рисунок 5.5.2.2

- выполнив команду **Проект** → **Добавить систему в ЛА** (см. Рис. 5.5.2.3);

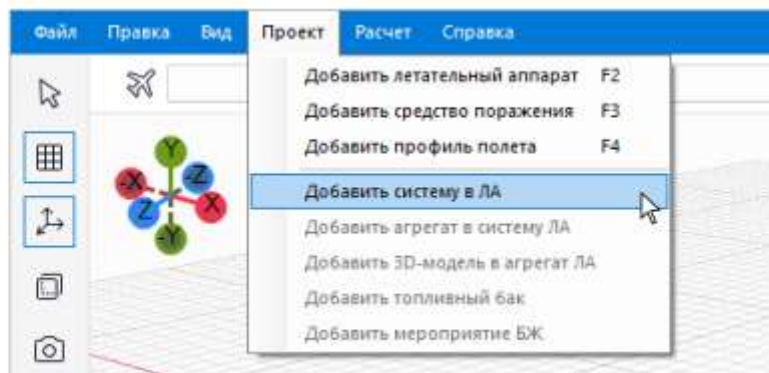


Рисунок 5.5.2.3

После выполнения вышеперечисленных действий система сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → **@Летательный аппарат** появится строка с соответствующей системой (см. Рис.5.5.2.4).

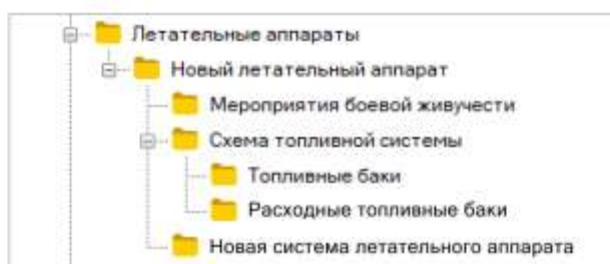


Рисунок 5.5.2.4 – Система в структуре проекта

При добавлении системы ЛА, ей присваивается название по умолчанию *Новая система летательного аппарата*.

### 5.5.3 Создание агрегата

Для создания агрегата ЛА необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить строку с соответствующей системой летательного аппарата

При этом на панели инструментов кнопка **Добавить агрегат в систему ЛА** станет доступной для нажатия (см. Рис. 5.5.3.1).



Рисунок 5.5.3.1

2. Выполнить команду **Добавить агрегат в систему ЛА** одним из описанных ниже способов:

- нажав кнопку **Добавить агрегат в систему ЛА** на панели инструментов (см. Рис. 5.5.2.2);

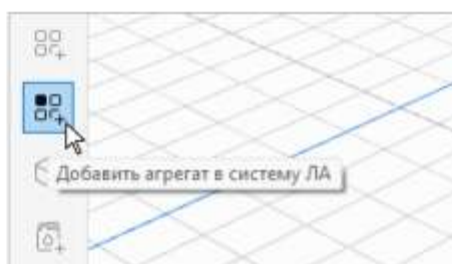


Рисунок 5.5.3.2

- выполнив команду **Проект → Добавить агрегат в систему ЛА** (см. Рис. 5.5.3.3);

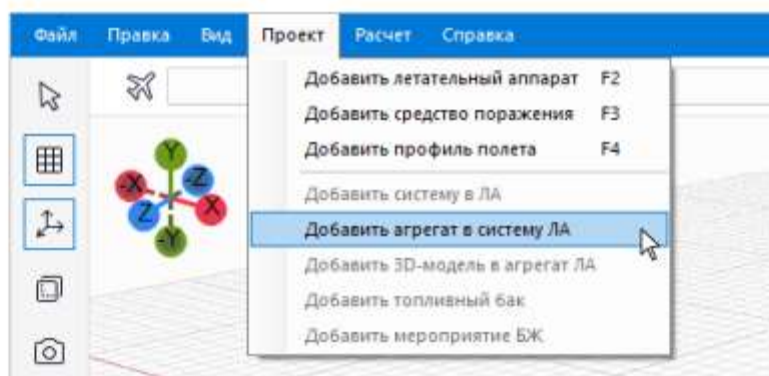


Рисунок 5.5.3.3

После выполнения вышеперечисленных действий агрегат сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → **@Летательный аппарат** → **@Система ЛА** появится строка с соответствующим агрегатом (см. Рис. 5.5.3.4).

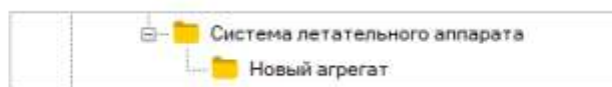


Рисунок 5.5.3.4 – Агрегат в структуре проекта

При добавлении агрегата ЛА, ему присваивается название по умолчанию *Новый агрегат*.

#### **5.5.4 Просмотр и редактирование параметров системы/агрегата**

Для открытия окна **Параметры системы/агрегата летательного аппарата** необходимо:

1. Для соответствующ(ей/его) системы/агрегата выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры системы/агрегата летательного аппарата**.

2. При необходимости, в окне **Параметры системы/агрегата летательного аппарата** внести необходимые изменения (см. п. 5.1).
3. Сохранить параметры системы/агрегата летательного аппарата в проекте нажатием кнопки **Сохранить**.

#### **5.5.5 Удаление системы/агрегата**

Для удаления системы/агрегата летательного аппарата необходимо для соответствующ(ей/его) системы/агрегата летательного аппарата выполнить команду **Удалить** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Удаление*).

После выполнения вышеперечисленных действий системы/агрегат летательного аппарата удалится из проекта и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → @Летательный аппарат / Летательные аппараты → @Летательный аппарат → @Система строка с соответствующ(ей/им) системой/агрегатом летательного аппарата пропадет.

## 5.6 Работа с 3D-объектами модели ЛА

### 5.6.1 Общие сведения о 3D-объектах в проекте

3D-объекты представляются в виде – блоков (шестигранников), которые представляют собой отдельные зоны, однородные по уязвимости и функциональному назначению. Количество и размер этих зон определяют детализацию модели и, соответственно, точность результатов расчета.

#### **Требования к 3D-объектам**

Каждая грань 3D-объекта должна иметь 4 вершины.

Допускается изгиб грани (относительно диагональной линии изгиба) не более  $15^\circ$  (см. Рис. 5.6.1.1).

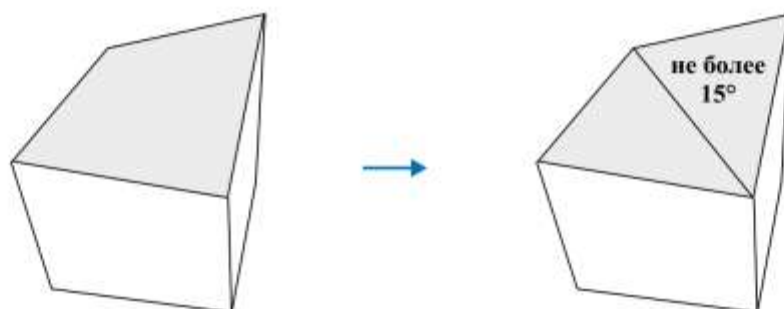


Рисунок 5.6.1.1

Внутренние углы между соседними гранями должны быть в диапазоне от  $20^\circ$  до  $160^\circ$ .

DIST&UDAR поддерживает импорт 3D-модели из файла .OBJ.

3D-модель подготавливаются в любом программном обеспечении поддерживающим экспорт в OBJ-файл.

#### **Требования к OBJ-файлу**

Единицы измерения 3D-объектов – мм.

3D-объекты могут быть подготовлены в рамках одного файла 3D-модели летательного аппарата или нескольких файлов 3D-модели систем/агрегатов ЛА, которые импортируются по очереди.

Все 3D-объекты в obj-файле должны быть триангулированы (все грани 3D-объектов должны быть подразделены на треугольники) (см. Рис. 5.6.1.2).

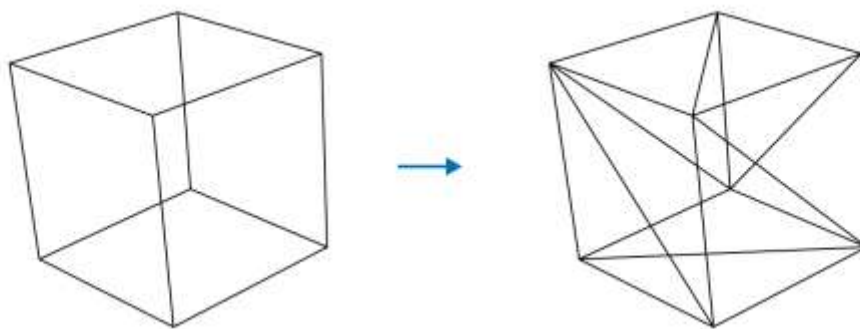


Рисунок 5.6.1.2

### ***Параметры 3D-объекта***

Для каждого 3D-объекта добавленного в летательный аппарат есть общие параметры, относящиеся только к соответствующему 3D-объекту.

Работа с параметрами 3D-объекта выполняется в окне **Параметры 3D-объекта** (см. Рис. 5.6.1.3).

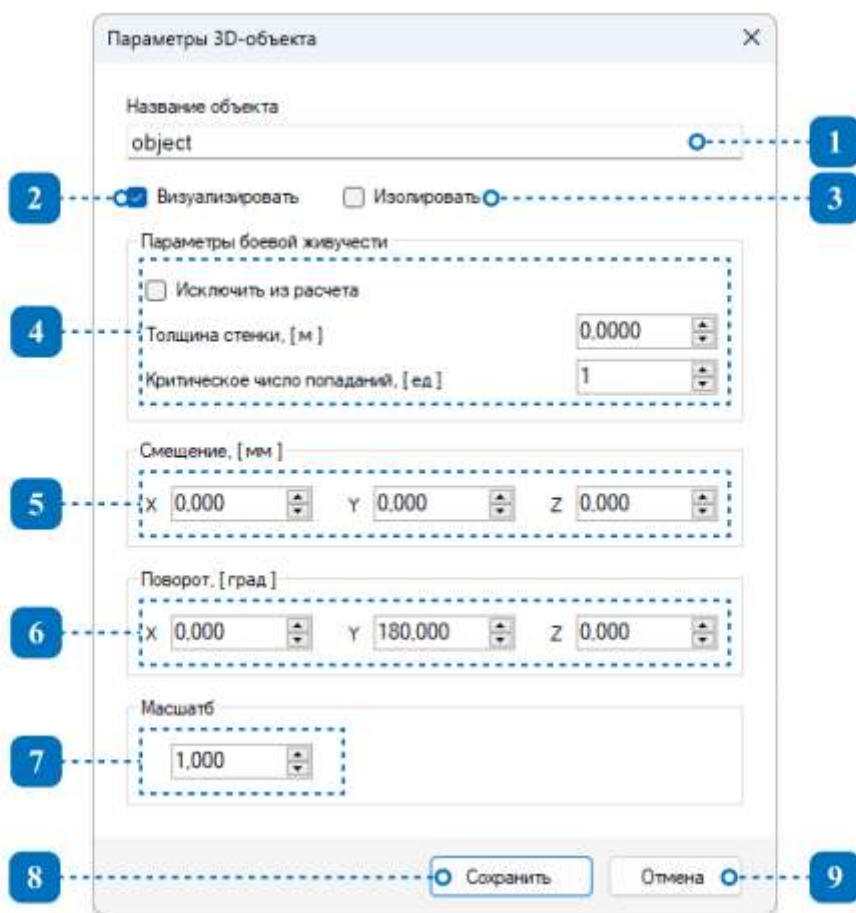


Рисунок 5.6.1.3 – Окно Параметры 3D-объекта

**А. Перечень структурных элементов окна «Название»**

- (1) Название объекта
- (2) Визуализировать
- (3) Изолировать
- (4) Параметры боевой живучести
- (5) Смещение
- (6) Поворот
- (7) Масштаб
- (8) Кнопка «Сохранить»
- (9) Кнопка «Отмена»

## Б. Описание функций

### (1) Название объекта

Значение поля для ввода **Название объекта** используется для пользовательской идентификации соответствующего 3D-объекта в структуре проекта.

При импорте объектов, по умолчанию им присваивается название obj-файла.

### (2) Визуализировать

Функция, переключающая видимость 3D-объектов в панели 3D-вида. Это полезно при работе с объектами, которые скрыты другими объектами.

Объекты, скрытые таким образом, по-прежнему являются частью модели и учитываются при расчете.

Для отображения 3D-объекта в панели 3D-вида необходимо установить флажок.

### (3) Изолировать

Функция, скрывающая все объекты кроме выделенного при отображении в панели 3D-вида.

### (4) Параметры боевой живучести

#### ***Исключить из расчета***

Для исключения объекта из расчета необходимо установить флажок.

#### ***Толщина стенки***

Толщина стенки объекта (составной части агрегата).

***Критическое число попаданий***

Количество попаданий поражающих элементов (осколков, снарядов или пуль), приводящих к поражению объекта (составной части агрегата).

**(5) Смещение**

Изменение местоположения объекта относительно начального местоположения.

**(6) Поворот**

Изменение ориентации объекта относительно начальной ориентации.

**(7) Масштаб**

Изменение пропорций объекта.

**(8) Кнопка «Сохранить»**

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

**(9) Кнопка «Отмена»**

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

**5.6.2 Импорт 3D-объектов**

Для импорта 3D-объектов необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить строку с соответствующим агрегатом летательного аппарата

При этом на панели инструментов активируется кнопка ***Добавить 3D-модель в агрегат ЛА*** (см. Рис. 5.6.2.1).



Рисунок 5.6.2.1

2. Выполнить команду **Добавить 3D-модель в агрегат ЛА** нажав кнопку **Добавить 3D-модель в агрегат ЛА** на панели инструментов (см. Рис. 5.6.2.2);

- нажав кнопку **Добавить 3D-модель в агрегат ЛА** на панели инструментов (см. Рис. 5.6.2.2);

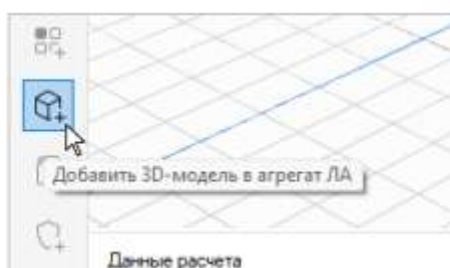


Рисунок 5.6.2.2

- выполнив команду **Проект → Добавить 3D-модель в агрегат ЛА** (см. Рис. 5.6.2.3);

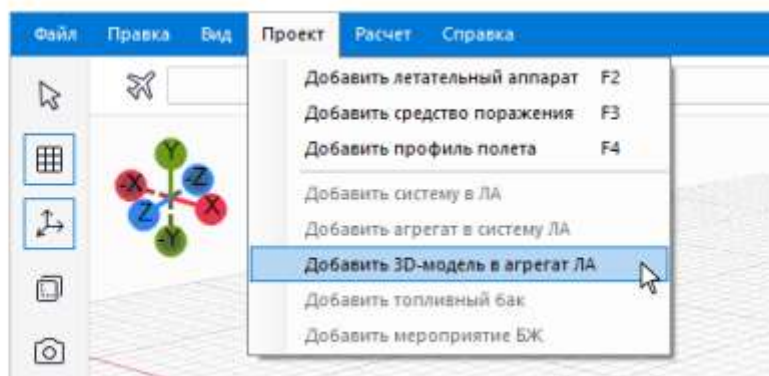


Рисунок 5.6.2.3

3. После открытия окна обозревателя файлов и папок, необходимо выбрать соответствующий файл 3D-объектов с расширением .obj.

4. Подтвердить импорт 3D-объектов нажатием кнопки **Открыть**.

После выполнения вышеперечисленных действий 3D-объекты добавятся в проект и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → **@Летательный аппарат** → **@Система ЛА** → **@Агрегат ЛА** появятся строки с соответствующими 3D-объектами (см. Рис. 5.6.2.3).



Рисунок 5.6.2.3 – 3D-объекты в структуре проекта

При добавлении 3D-объектов, по умолчанию им присваивается название загруженного obj-файла.

### **5.6.3 Перемещение 3D-объекта в структуре проекта**

Для перемещения 3D-объекта необходимо выполнить следующий действия:

1. В панели структуры, зажав левой кнопкой мыши на 3D-объекте, который необходимо перенести, переместить курсор на агрегат, в который, необходимо перенести 3D-объект.

Агрегат, на который переместиться курсор выделится.

2. Отпустить левую кнопку мыши.

3D-объект переместиться в агрегат, который был выделен.

### **5.6.4 Просмотр и редактирование параметров 3D-объекта**

Для открытия окна **Параметры 3D-объекта** необходимо:

1. Для соответствующего 3D-объекта выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры 3D-объекта**.

2. При необходимости, в окне **Параметры 3D-объекта** внести необходимые изменения по параметрам 3D-объекта (см. п. 5.1).
3. Сохранить параметры 3D-объекта в проекте нажатием кнопки **Сохранить**.

#### **5.6.5 Удаление 3D-объекта**

Для удаления 3D-объекта необходимо для соответствующего 3D-объекта выполнить команду **Удалить** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Удаление).

После выполнения вышеперечисленных действий 3D-объект удалится из проекта и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → **@Летательный аппарат** → → **@Система** → **@Агрегат** строка с соответствующим 3D-объектом пропадет.

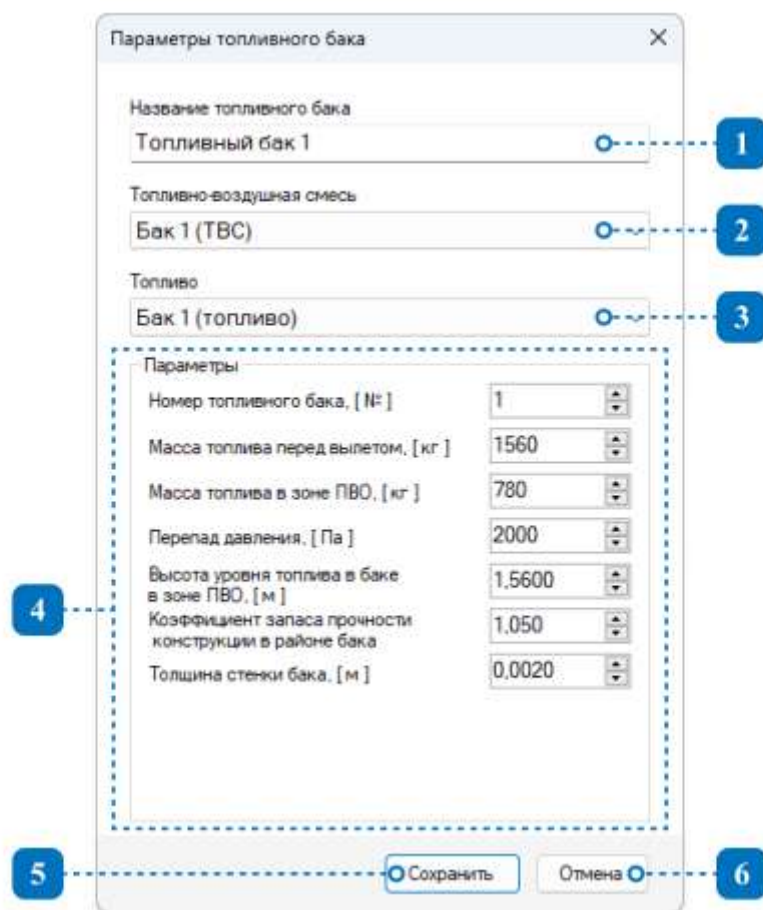
### **5.7 Работа с топливными баками**

#### **5.7.1 Общие сведения о топливных баках**

При наличии топливных баков в 3D-модели летательного аппарата необходимо связать эти топливные баки с расчетной моделью летательного аппарата. Для этого используется функция для добавления топливного бака в летательный аппарат (см. п. 5.7.2 Добавление топливного бака в ЛА).

Все добавленные топливные баки имеют общий перечень параметров, значения которых задаются индивидуально для каждого топливного бака.

Работа с параметрами топливного бака выполняется в окне **Параметры топливного бака** (см. Рис. 5.7.1).

Рисунок 5.7.1 – окно **Параметры топливного бака****А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Название
- (2) Выпадающий список – «Топливо-воздушная смесь»
- (3) Выпадающий список – «Топливо»
- (4) Параметры топливного бака
- (5) Кнопка «Сохранить»
- (6) Кнопка «Отмена»

**Б. Описание функций**

- (1) Название топливного бака

Значение поля для ввода **Название топливного бака** используется для пользовательской идентификации соответствующего топливного бака в структуре проекта.

При добавлении нового топливного бака, ему присваивается название по умолчанию *Топливный бак*.

(2) Топливо-воздушная смесь

В выпадающем списке **Топливо-воздушная смесь** представлены **агрегаты** летательного аппарата, для которого добавляется топливный бак.

Из списка агрегатов выбирается тот, который соответствует топливо-воздушной смеси добавляемого бака.

(3) Топливо

В выпадающем списке **Топливо** представлены **агрегаты** летательного аппарата, для которого добавляется топливный бак.

Из списка агрегатов выбирается тот, который соответствует топливу добавляемого бака.

(4) Параметры топливного бака

***Номер топливного бака***

Порядковый номер бака.

***Масса топлива перед вылетом, кг***

Масса топлива, залитого в бак перед вылетом.

***Масса топлива в зоне ПВО, кг***

Остаточная масса топлива в данном баке на момент воздействия средств ПВО противника.

***Перепад давления, Па***

Избыточное давление в баке, обеспечиваемое системой наддува.

***Высота уровня топлива в баке в зоне ПВО, м***

Высота остаточного уровня топлива в данном баке в момент воздействия средств ПВО противника.

***Коэффициент запаса прочности конструкции в районе бака***

Коэффициент запаса прочности конструкции в районе отсека бака, являющейся составной частью конструкции планера.

Если бак является внутренним (размещается внутри планера), то указывать 1.

***Толщина стенки бака, м***

Для расчета необходимо вводить не абсолютную толщину бака, а его предварительно рассчитанный дюралевый эквивалент его толщины.

(5) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(6) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

**5.7.2 Создание топливного бака**

Для создания топливного бака необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить строку **Топливные баки** или **Расходные баки** в соответствующей модели летательного аппарата.

При этом на панели инструментов активируется кнопка **Добавить топливный бак** (см. Рис. 5.7.2.1).



Рисунок 5.7.2.1

2. Выполнить команду **Добавить топливный бак** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку **Добавить топливный бак** (см. Рис. 5.7.2.2);



Рисунок 5.7.2.2

- выполнив команду **Проект → Добавить топливный бак** (см. Рис. 5.7.2.3);

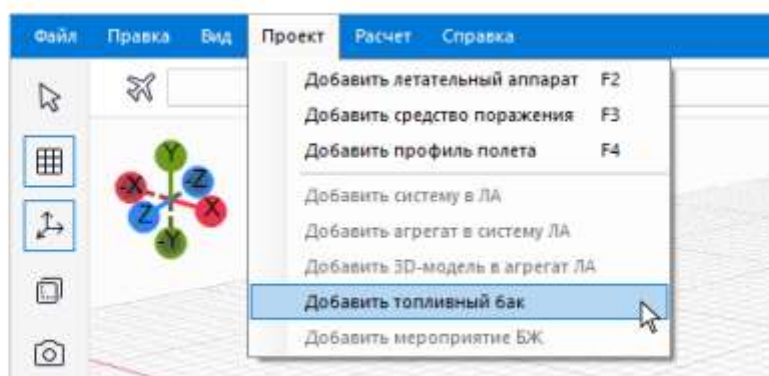


Рисунок 5.7.2.2

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры топливного бака**.

3. В окне **Топливный бак** внести данные по топливному баку (см. п. 5.7.1).

4. Сохранить профиль полета в проекте нажатием кнопки **Сохранить**.

После выполнения вышеперечисленных действий топливный бак сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Модели** → **@Летательный аппарат** → **Топливные баки** появится строка с соответствующим топливным баком (см. Рис. 5.7.2.4).

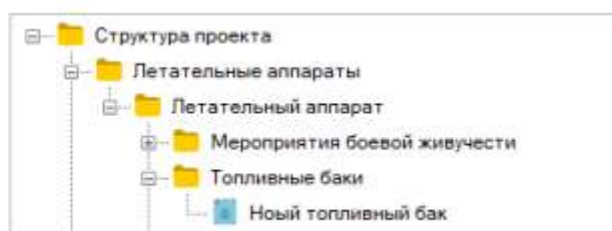


Рисунок 5.7.2.4 – Новый топливный бак в структуре проекта

При создании топливного бака, ему присваивается название по умолчанию *Новый топливный бак*.

### **5.7.3 Перемещение топливных баков в схеме топливной системы**

Порядок топливных баков в структуре проекта соответствует порядку в схеме выработки топлива.

Кроме этого, порядковый номер последовательности выработки топлива в баке указывается на иконке топливного бака.

Считается, что топливо в каждом баке вырабатывается непрерывно и полностью, т.е. выработка топлива в баке не начинается, пока не выработался предыдущий бак. Расходные топливные баки имеют собственный порядок выработки топлива и вырабатываются после выработки топлива во всех топливных баках.

Для перемещения топливных баков в схеме топливной системы необходимо выполнить следующие действия:

1. В панели структуры, зажав левой кнопкой мыши на топливном баке, который необходимо переместить, переместить курсор на строку, на место которой, необходимо переместить топливный бак.

При этом в строке, в которую будет перемещен топливный бак, появиться стрелка.

2. Отпустить левую кнопку мыши.

Топливный бак переместиться в соответствующую строку.

#### **5.7.4 Просмотр и редактирование параметров топливного бака**

Для открытия окна **Параметры топливного бака** необходимо:

1. Для соответствующего топливного бака выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры топливного бака**.

2. При необходимости, в окне **Параметры топливного бака** внести необходимые изменения (см. п. 5.7.1).
3. Сохранить параметры топливного бака в проекте нажатием кнопки **Сохранить**.

#### **5.7.5 Удаление топливного бака**

Для удаления топливного бака необходимо для соответствующего топливного бака выполнить команду **Удалить** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Удаление*).

После выполнения вышеперечисленных действий топливный бак удалится из проекта и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → **@Летательный аппарат** → **Топливные баки** строка с соответствующим топливным баком пропадет.

## 5.8 Работа с мероприятиями боевой живучести

### 5.8.1 Общие сведения о мероприятиях боевой живучести

Для каждого летательного аппарата в проекте можно добавить несколько мероприятий боевой живучести.

В DIST&UDAR есть 7 типов мероприятий боевой живучести доступные для добавления в летательный аппарат:

1. 2-х кратное резервирование (см. п. 5.8.2);
2. 3-х кратное резервирование (см. п. 5.8.3);
3. 4-х кратное резервирование (см. п. 5.8.4);
4. Протектирование бака (см. п. 5.8.5);
5. Пенополиуретан (см. п. 5.8.6);
6. Нейтральный газ (см. п. 5.8.7);
7. Бронирование (см. п. 5.8.8).

Выбор типа мероприятия осуществляется при его добавлении к летательному аппарату в окне **Добавление мероприятия боевой живучести** (см. Рис. 5.8.1.1).

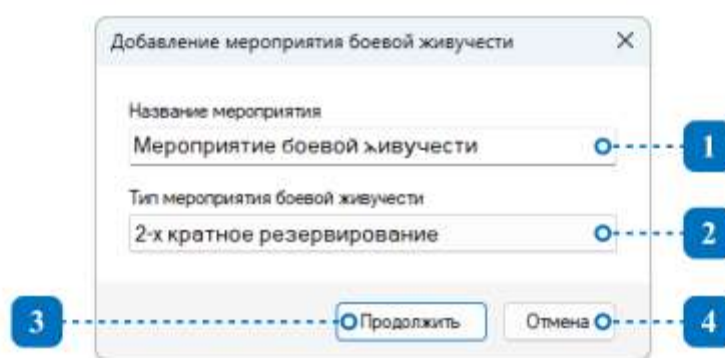


Рисунок 5.8.1.1 – окно **Добавление мероприятия боевой живучести**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название мероприятия
- (2) Тип мероприятия боевой живучести

- (3) Кнопка «Продолжить»
- (4) Кнопка «Отмена»

## Б. Описание функций

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия боевой живучести в структуре проекта.

При добавлении нового мероприятия, ему присваивается название по умолчанию *Мера боевой живучести*.

❗ Рекомендуется указывать название, раскрывающее способ защиты и название элемента, на который направлена защита, например: 2-х кратное резервирование вычислителя ГС, Протектирование топливного бака №3 и т. д.

- (2) Тип мероприятия боевой живучести

В выпадающем списке **Тип мероприятия боевой живучести** (см. Рис. 5.8.1.2) выбирается тип мероприятия, которое добавляется летательному аппарату.

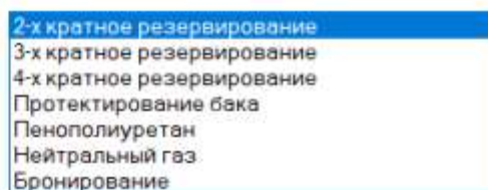


Рисунок 5.8.1.2 – Список мероприятий боевой живучести

- (3) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

- (4) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### 5.8.2 Мероприятие «2-х кратное резервирование»

В рамках одного летательного аппарата может быть добавлено несколько мероприятий 2-х кратное резервирование.

Работа с мероприятием 2-х кратное резервирование выполняется в окне **2-х кратное резервирование** (см. Рис. 5.8.2.1).

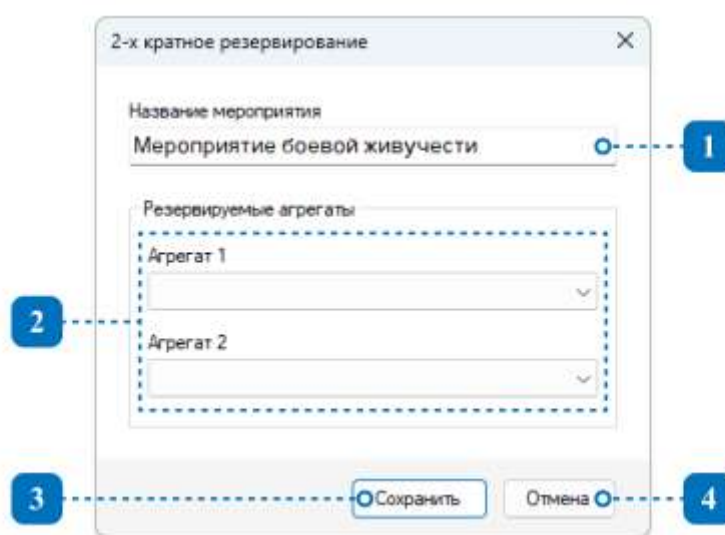


Рисунок 5.8.2.1 – Окно **2-х кратное резервирование**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название мероприятия
- (2) Резервируемые агрегаты
- (3) Кнопка «Сохранить»
- (4) Кнопка «Отмена»

#### Б. Описание функций

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия в структуре проекта.

(2) Резервируемые агрегаты

В каждом выпадающем списке представлены **агрегаты** летательного аппарата, для которого добавляется мероприятие.

Из списков агрегатов выбираются те, которые между собой резервируются.

(3) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(4) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### 5.8.3 Мероприятие «3-х кратное резервирование»

В рамках одного летательного аппарата может быть добавлено несколько мероприятий 3-х кратное резервирование.

Работа с мероприятием 3-х кратное резервирование выполняется в окне **3-х кратное резервирование** (см. Рис. 5.8.3.1).

3-х кратное резервирование

Название мероприятия  
Мероприятие боевой живучести

Резервируемые агрегаты

Агрегат 1

Агрегат 2

Агрегат 3

Сохранить Отмена

Рисунок 5.8.3.1 – Окно **3-х кратное резервирование**

## **А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Название мероприятия
- (2) Резервируемые агрегаты
- (3) Кнопка «Сохранить»
- (4) Кнопка «Отмена»

## **Б. Описание функций**

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия в структуре проекта.

- (2) Резервируемые агрегаты

В каждом выпадающем списке представлены **агрегаты** летательного аппарата, для которого добавляется мероприятие.

Из списков агрегатов выбираются те, которые между собой резервируются.

- (3) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

- (4) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### **5.8.4 Мероприятие «4-х кратное резервирование»**

В рамках одного летательного аппарата может быть добавлено несколько мероприятий 4-х кратное резервирование.

Работа с мероприятием 4-х кратное резервирование выполняется в окне **4-х кратное резервирование** (см. Рис. 5.8.4.1).

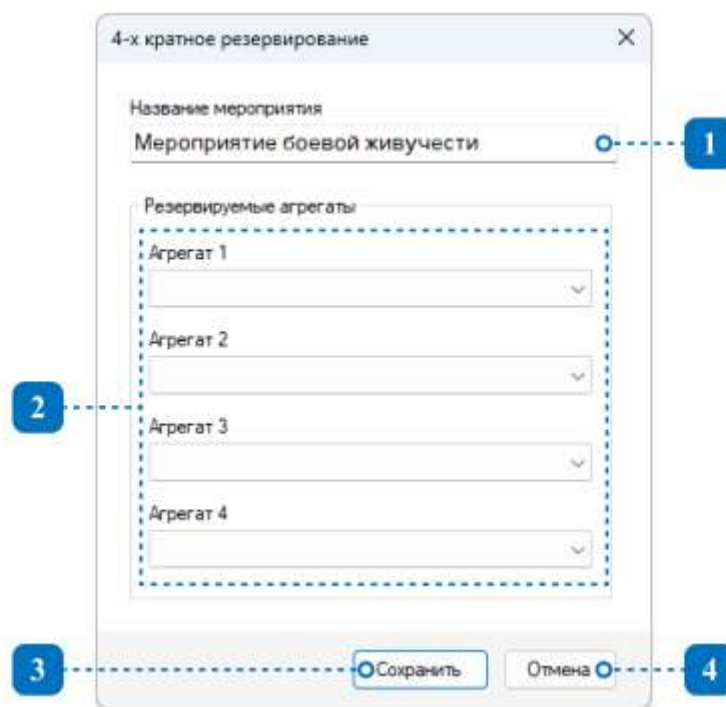


Рисунок 5.8.4.1 – Окно 4-х кратное резервирование

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название мероприятия
- (2) Резервируемые агрегаты
- (3) Кнопка «Сохранить»
- (4) Кнопка «Отмена»

#### Б. Описание функций

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия в структуре проекта.

- (2) Резервируемые агрегаты

В каждом выпадающем списке представлены **агрегаты** летательного аппарата, для которого добавляется мероприятие.

Из списков агрегатов выбираются те, которые между собой резервируются.

(3) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(4) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### 5.8.5 Мероприятие «Протектирование бака»

В рамках одного летательного аппарата может быть добавлено несколько мероприятий протектирование бака, для каждого топливного бака с протектором.

Работа с мероприятием протектирование бака выполняется в окне **Протектирование бака** (см. Рис. 5.8.5.1).

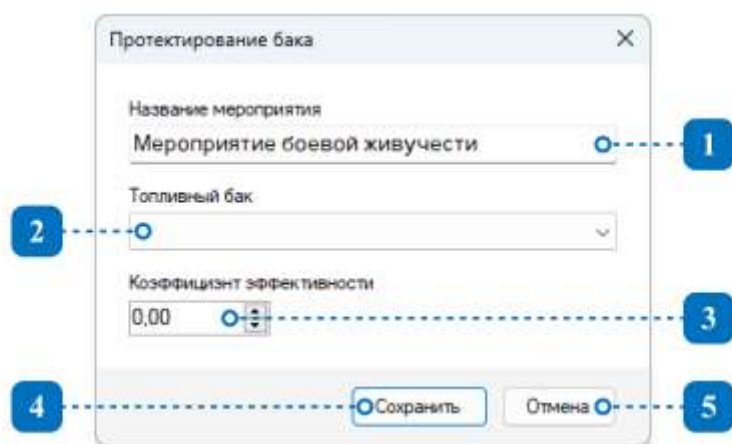


Рисунок 5.8.5.1 – Окно **Протектирование бака**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название мероприятия
- (2) Топливный бак
- (3) Коэффициент эффективности
- (4) Кнопка «Сохранить»

- (5) Кнопка «Отмена»

## **Б. Описание функций**

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия в структуре проекта.

- (2) Топливный бак

В выпадающем списке представлены топливные баки летательного аппарата, для которого добавляется мероприятие.

Из списка топливных баков выбирается тот, для которого добавляется мероприятие.

- (3) Коэффициент эффективности

Коэффициент эффективности протектора по снижению потерь топлива через пробойну в баке.

Диапазон ввода 0 ... 1;

Например:

0.00 – нет протектора;

1.00 – протектор обеспечивает 100% защиту от потерь топлива через пробоины;

0.90 – протектор снижает на 90% потери топлива через пробоины.

- (4) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

- (5) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### 5.8.6 Мероприятие «Пенополиуретан»

В рамках одного летательного аппарата может быть добавлено несколько мероприятий пенополиуретан в баке, для каждого топливного бака с пенополиуретаном.

Работа с мероприятием пенополиуретан в баке выполняется в окне **Пенополиуретан в баке** (см. Рис. 5.8.6.1).

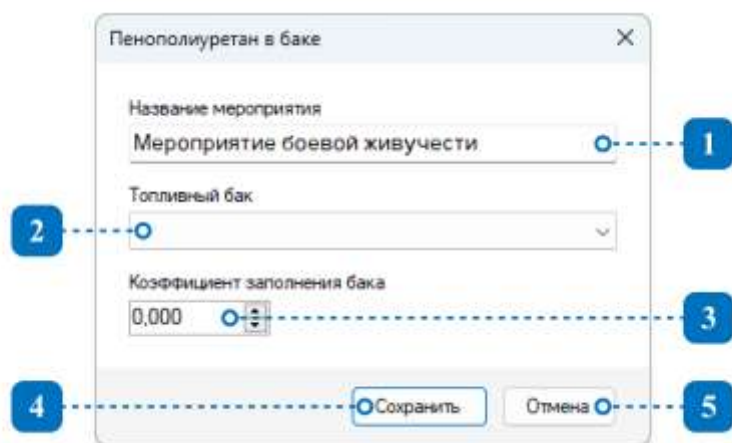


Рисунок 5.8.6.1 – Окно **Пенополиуретан в баке**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название мероприятия
- (2) Топливный бак
- (3) Коэффициент заполнения бака
- (4) Кнопка «Сохранить»
- (5) Кнопка «Отмена»

#### Б. Описание функций

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия в структуре проекта.

(2) Топливный бак

В выпадающем списке представлены топливные баки летательного аппарата, для которого добавляется мероприятие.

Из списка топливных баков выбирается тот, для которого добавляется мероприятие.

(3) Коэффициент заполнения бака

Доля объема топливного бака, заполненного пенополиуретаном.

Например: 0.00 – ППУ в баке нет; 0.75 – 75% объема бака заполнено ППУ; 1.00 – 100% объема бака заполнено ППУ.

(4) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(5) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### **5.8.7 Мероприятие «Нейтральный газ»**

В рамках одного летательного аппарата может быть добавлено только одно мероприятие нейтральный газ, для всех баков летательного аппарата.

Работа с мероприятием нейтральный газ в баке выполняется в окне **Нейтральный газ** (см. Рис. 5.8.7.1).

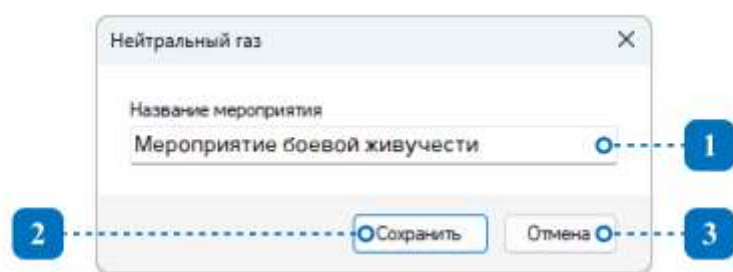


Рисунок 5.8.7.1 – Окно **Нейтральный газ**

**А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Название мероприятия
- (2) Кнопка «Сохранить»
- (3) Кнопка «Отмена»

**Б. Описание функций**

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия в структуре проекта.

- (2) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

- (3) Кнопка «Отмена»

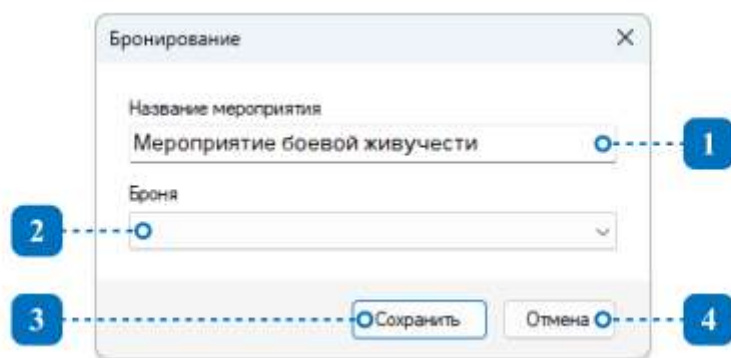
Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

Для мероприятия нейтральный газ нет дополнительных параметрами. При создании мероприятия нейтральный газ окно **Нейтральный газ** не открывается. Название мероприятия при создании указывается на этапе выбора типа мероприятия.

**5.8.8 Мероприятие «Бронирование»**

В рамках одного летательного аппарата может быть добавлено несколько мероприятий бронирование, для каждого агрегата, являющегося броней.

Работа с мероприятием бронирование выполняется в окне **Бронирование** (см. Рис. 5.8.8.1).

Рисунок 5.8.8.1 – Окно **Бронирование**

#### **А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Название мероприятия
- (2) Броня
- (3) Кнопка «Сохранить»
- (4) Кнопка «Отмена»

#### **Б. Описание функций**

- (1) Название мероприятия

Название используется для пользовательской идентификации соответствующего мероприятия в структуре проекта.

- (2) Броня

Агрегат, соответствующий броне.

- (3) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

- (4) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### **5.8.9 Создание мероприятия боевой живучести**

Для создания мероприятия боевой живучести необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить строку **Мероприятия боевой живучести** в соответствующей модели летательного аппарата

При этом на панели инструментов активируется кнопка **Добавить мероприятие боевой живучести** (см. Рис. 5.8.9.1).



Рисунок 5.8.9.1

2. Выполнить команду **Добавить мероприятие боевой живучести** нажав кнопку **Добавить мероприятие боевой живучести** на панели инструментов (см. Рис. 5.8.9.2);

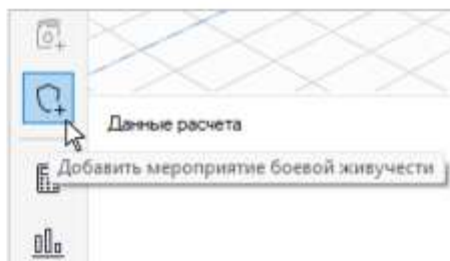


Рисунок 5.8.9.2

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Добавление мероприятия боевой живучести**.

3. В окне **Добавление мероприятия боевой живучести** изменить название и выбрать тип мероприятия боевой живучести.
4. Применить изменения нажатием кнопки **Сохранить**.

После выполнения вышеперечисленных действий окно **Добавление мероприятия боевой живучести** закроется.

Если выбранный тип мероприятия нейтральный газ, мероприятие боевой живучести сохранится в проект.

Если выбранный тип мероприятия не нейтральный газ, откроется окно с параметрами этого мероприятия.

5. В открывшемся окне внести данные по мероприятию боевой живучести.
6. Сохранить мероприятие боевой живучести нажатием кнопки **Сохранить**.

После выполнения вышеперечисленных действий мероприятие боевой живучести сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → **@Летательный аппарат** → **Мероприятия боевой живучести** появится строка с соответствующим мероприятием боевой живучести (см. Рис. 5.8.9.3).

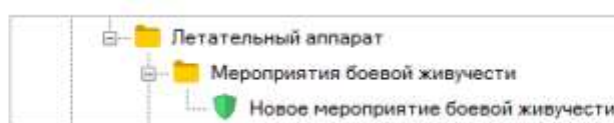


Рисунок 5.8.9.3 – Мероприятие боевой живучести в структуре проекта

При создании мероприятия боевой живучести, если не указывать название, ему присваивается название по умолчанию *Новое мероприятие боевой живучести*.

#### **5.8.10 Просмотр и редактирование мероприятия боевой живучести**

Для открытия окна с параметрами мероприятия боевой живучести необходимо:

1. Для соответствующего мероприятия боевой живучести выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно с параметрами для данного типа мероприятия боевой живучести.

2. При необходимости, в окне с параметрами мероприятия боевой живучести внести необходимые изменения (см. п. 5.7.1).
3. Сохранить параметры мероприятия боевой живучести в проекте нажатием кнопки ***Сохранить***.

#### **5.8.11 Удаление мероприятия боевой живучести**

Для удаления мероприятия боевой живучести необходимо для соответствующего мероприятия боевой живучести выполнить команду ***Удалить*** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Удаление).

После выполнения вышеперечисленных действий мероприятие боевой живучести удалится из проекта и в структуре проекта в разделе **Летательные аппараты** → **@Летательный аппарат** → **Мероприятия боевой живучести** строка с соответствующим мероприятием боевой живучести пропадет.

## 6 Работа с профилями полета

### 6.1 Общие сведения о профилях полета

Профиль полета представляет собой последовательность участков, каждому из которых соответствует определенная скорость и высота.

В рамках одного проекта может быть создано несколько профилей полета.

Работа с профилем полета выполняется в окне **Параметры профиля полета** (см. Рис. 6.1).

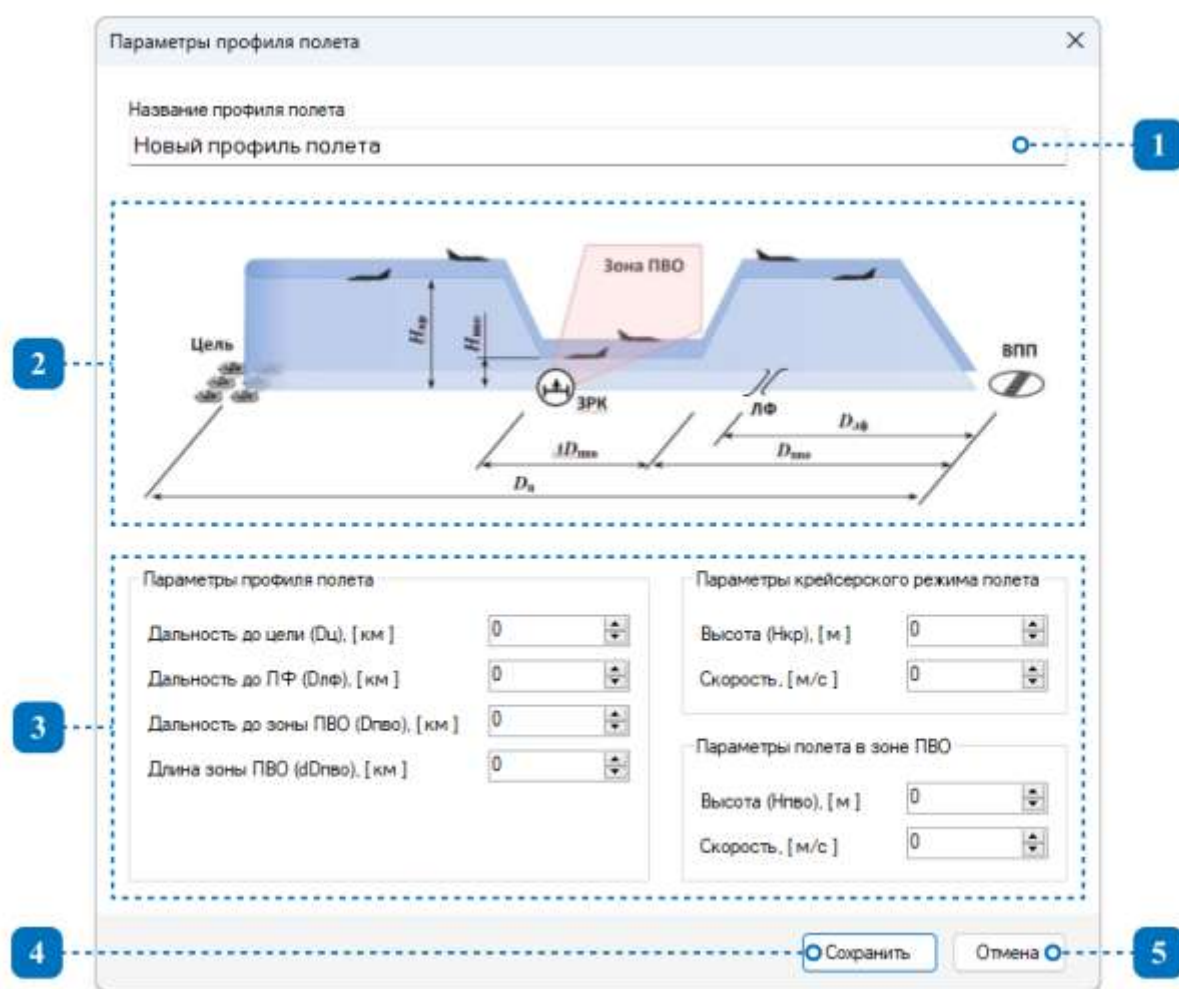


Рисунок 6.1 – окно **Параметры профиля полета**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название профиля полета
- (2) Схема профиля полета

- (3) Параметры профиля полета
- (4) Кнопка «Сохранить»
- (5) Кнопка «Отмена»

## **Б. Описание функций**

- (1) Название профиля полета

Название профиля полета используется для пользовательской идентификации соответствующего профиля полета в структуре проекта и в расчетной задаче.

При добавлении нового профиля полета, ему присваивается название по умолчанию *Новый профиль полета*.

- (2) Схема профиля полета

На схеме профиля полета приведены используемые при расчете параметры и их условные обозначения для различных этапов полета летательного аппарата.

- (3) Параметры профиля полета

***Дальность до цели ( $D_c$ ), км***

Дальность полета от аэродрома до цели.

***Дальность до линии фронта ( $D_{лф}$ ), км***

Дальность полета от аэродрома до линии фронта.

***Дальность до зоны ПВО ( $D_{пво}$ ), км***

Дальность полета от аэродрома до зоны ПВО (до предполагаемого места воздействия средств ПВО).

***Длина зоны ПВО ( $dD_{пво}$ ), км***

Длина зоны ПВО, где возможно воздействие средств ПВО.

***Высота крейсерского полета ( $H_{кр}$ ), м***

Высота на крейсерском режиме полета.

***Скорость крейсерского полета ( $V_{кр}$ ), м/с***

Скорость на крейсерском режиме полета.

***Высота полета в зоне ПВО ( $H_{пво}$ ), м***

Высота полета зоны преодоления ПВО.

***Скорость полета в зоне ПВО ( $V_{пво}$ ), м/с***

Скорость полета зоны преодоления ПВО.

(4) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(5) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

## **6.2 Создание профиля полета**

Для создания профиля полета необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду ***Добавить профиль полета*** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку ***Добавить профиль полета*** (см. Рис. 6.2.1);

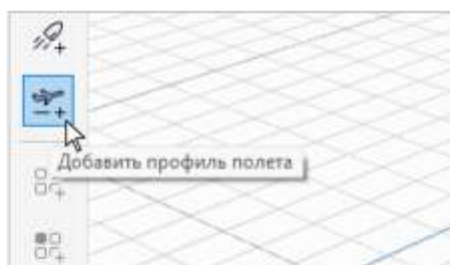


Рисунок 6.2.1

- выполнив команду **Проект** → **Добавить профиль полета** (см. Рис. 6.2.2);

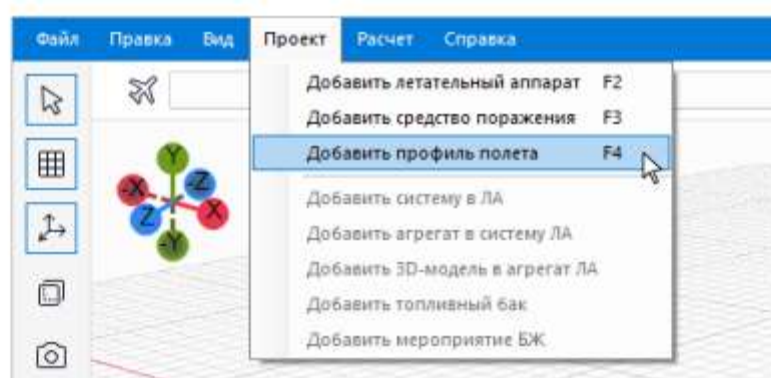


Рисунок 6.2.2

- выполнив команду **F2**.

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры профиля полета**.

2. В окне **Параметры профиля полета** внести данные по профилю полета (см. п. 6.1).
3. Сохранить профиль полета в проекте нажатием кнопки **Сохранить**.

После выполнения вышеперечисленных действий профиль полета сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Профили полета** появится строка с соответствующим профилем полета (см. Рис. 6.2.3).

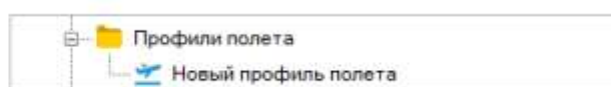


Рисунок 6.2.3 – Профиль полета в структуре проекта

При создании профиля полета, ему присваивается название по умолчанию *Новый профиль полета*.

### 6.3 Просмотр и редактирование профиля полета

Для открытия окна **Параметры профиля полета** необходимо:

1. Для соответствующего профиля полета выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);
2. После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры профиля полета**.
3. При необходимости, в окне **Параметры профиля полета** внести необходимые изменения (см. п. 6.1 Общие сведения о профилях полета).
4. Сохранить параметры топливного бака в проекте нажатием кнопки **Сохранить**.

### 6.4 Удаление профиля полета

Для удаления профиля полета необходимо для соответствующего профиля полета выполнить команду **Удалить** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Удаление*).

После выполнения вышеперечисленных действий профиль полета удалится из проекта и в структуре проекта в разделе **Профили полета** строка с соответствующим профилем полета пропадет.

## 7 Работа со средствами поражения

### 7.1 Общие сведения о средствах поражения

В рамках одного проекта может быть создано несколько средств поражения.

Работа со средством поражения выполняется в окне **Параметры средства поражения** (см. Рис. 7.1).

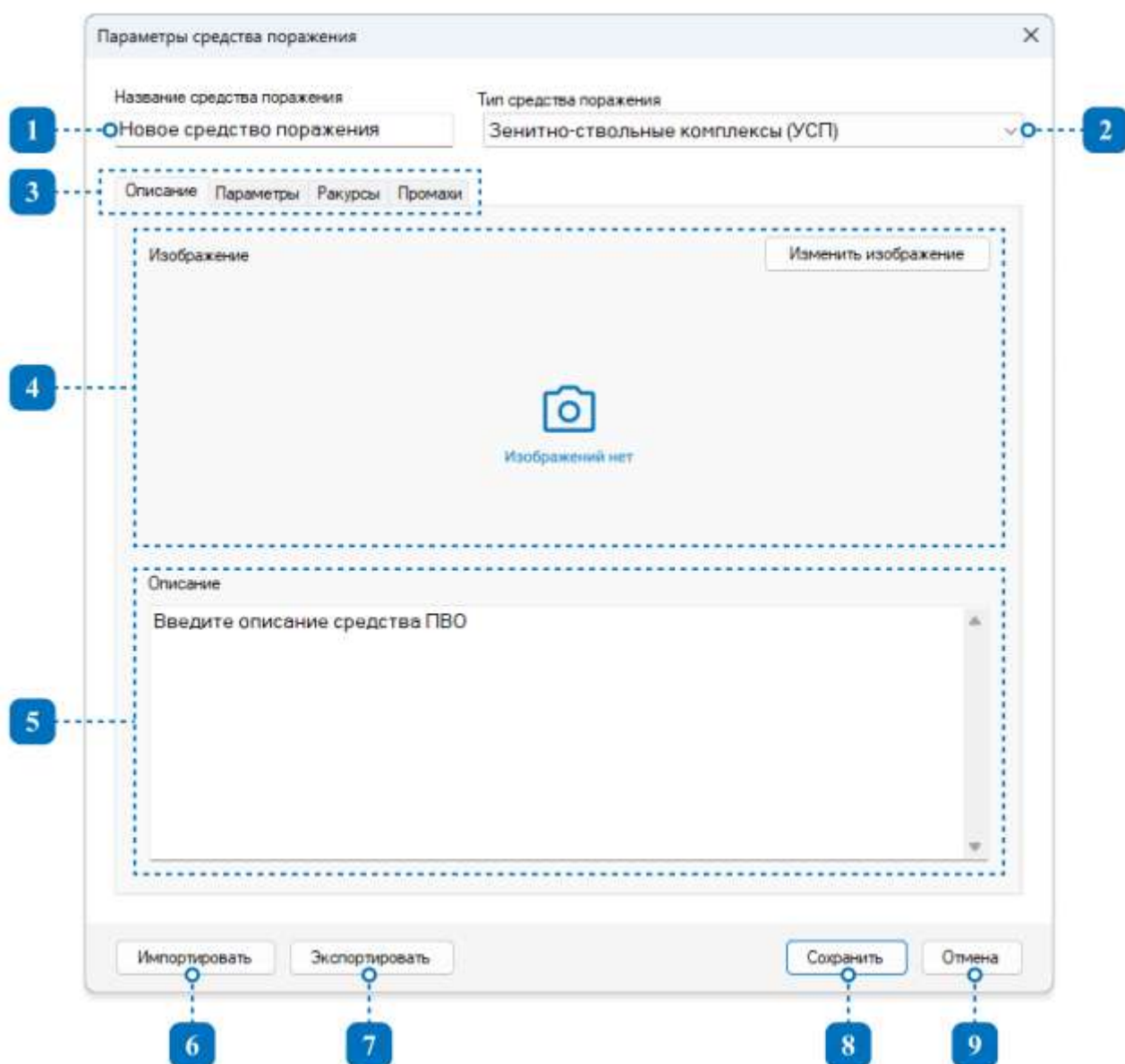


Рисунок 7.1 – окно **Параметры средства поражения**

**А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Название средства поражения
- (2) Тип средства поражения
- (3) Вкладки с параметрами средства поражения
- (4) Внешний вид
- (5) Описание
- (6) Кнопка «Импортировать»
- (7) Кнопка «Экспортировать»
- (8) Кнопка «Сохранить»
- (9) Кнопка «Отмена»

**Б. Описание функций**

- (1) Название средства поражения

Название средства поражения используется для пользовательской идентификации соответствующего средства поражения в структуре проекта и в расчетной задаче.

При добавлении нового средства поражения, ему присваивается название по умолчанию *Новое средство поражения*.

- (2) Тип средства поражения

В зависимости от типа средства поражения доступны те или иные параметры для редактирования.

Типы средств поражения:

- зенитно-ствольные комплексы (УСП);
- авиационные пушки (пулеметы) (УСП);
- зенитные и авиационные управляемые ракеты (ДСП).

(3) Вкладки с параметрами средства поражения

На вкладках расположены сгруппированные параметры средства поражения.

***Описание***

Общие параметры средства поражения.

***Параметры***

Параметры для средств поражения. Параметры зависят от типа средства поражения.

***Ракурсы***

Ракурсы воздействия средства поражения и поражающих элементов при моделировании воздействия. Параметры зависят от типа средства поражения.

***Промахи***

Отклонения и ошибки средства поражения и поражающих элементов при моделировании воздействия. Параметры зависят от типа средства поражения.

(4) Внешний вид

Изображение внешнего вида.

Для загрузки изображения необходимо:

1. Вызвать стандартное окно обозревателя файлов и папок нажатием кнопки ***Изменить изображение***.
2. В открывшемся окне выбрать файл с изображением средства поражения.
3. Подтвердить загрузку изображения нажатием кнопки ***Открыть***.

Возможна загрузка только одного изображения.

(5) Описание

Краткое описание средства поражения.

(6) Кнопка «Импортировать»

Загрузить параметры средства поражения из файла.

*(Подробнее об импорте средства поражения см. п. 7.3 Импорт средства поражения)*

(7) Кнопка «Экспортировать»

Сохранить параметры средства поражения в файл.

*(Подробнее об экспорте средства поражения см. п. 7.4 Экспорт средства поражения)*

(8) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(9) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

### **7.1.1 Ударные средства поражения**

#### ***Основные параметры ударных средств поражения***

Работа с основными параметрами ударных средств поражения выполняется на вкладке **Параметры** (см. Рис. 7.1.1.1).

Параметры средства поражения

Название средства поражения: Новое средство поражения

Тип средства поражения: Зенитно-ствольные комплексы (УСП)

Описание | **Параметры** | Ракеты | Промежки

**Параметры пушки/пулемета**

Количество снарядов в очереди, [шт]: 5

Количество очередей, [шт]: 1

**Параметры осколков**

Масса, [кг]: 0,000

**Параметры снаряда/пули**

Калибр, [мм]: 20

Скорость, [м/с]: 1000

Масса снаряда/пули, [кг]: 0,00

Количество осколков, [шт]: 0

☐ Зажигательный снаряд

**Параметры расчета**

Количество реализаций: 50

Импортировать | Экспортировать | Сохранить | Отмена

Рисунок 7.1.1.1 – вкладка **Параметры** (для УСП) окна  
**Параметры средства поражения**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Основные параметры ударного средства поражения

#### Б. Описание функций

- (1) Основные параметры ударного средства поражения

*Количество снарядов в очереди*

Характеристика средства ПВО.

***Количество очередей***

Единица измерения – шт.

Определяется продолжительностью нахождения цели в зоне поражения.

***Количество реализаций***

Единица измерения – шт.

Количество вычислительных экспериментов при статистических испытаниях.

***Калибр***

Единица измерения – мм.

Калибр зенитной ствольной установки (пулемета, автомата).

***Скорость***

Единица измерения – м/с.

Скорость соударения снаряда (пули) с целью. Зависит от дальности стрельбы и начальной скорости снаряда.

***Масса снаряда/пули***

Единица измерения – кг.

Масса снаряда/пули.

***Количество осколков***

Единица измерения – шт.

Количество осколков, находящихся в БЧ снаряда.

Для пули – 0.

***Масса осколков***

Единица измерения – кг.

Масса осколков, находящихся в БЧ снаряда.

***Ракурсы***

Работа с ракурсами ударных средств поражения выполняется на вкладке **Ракурсы** (см. Рис. 7.1.1.2).

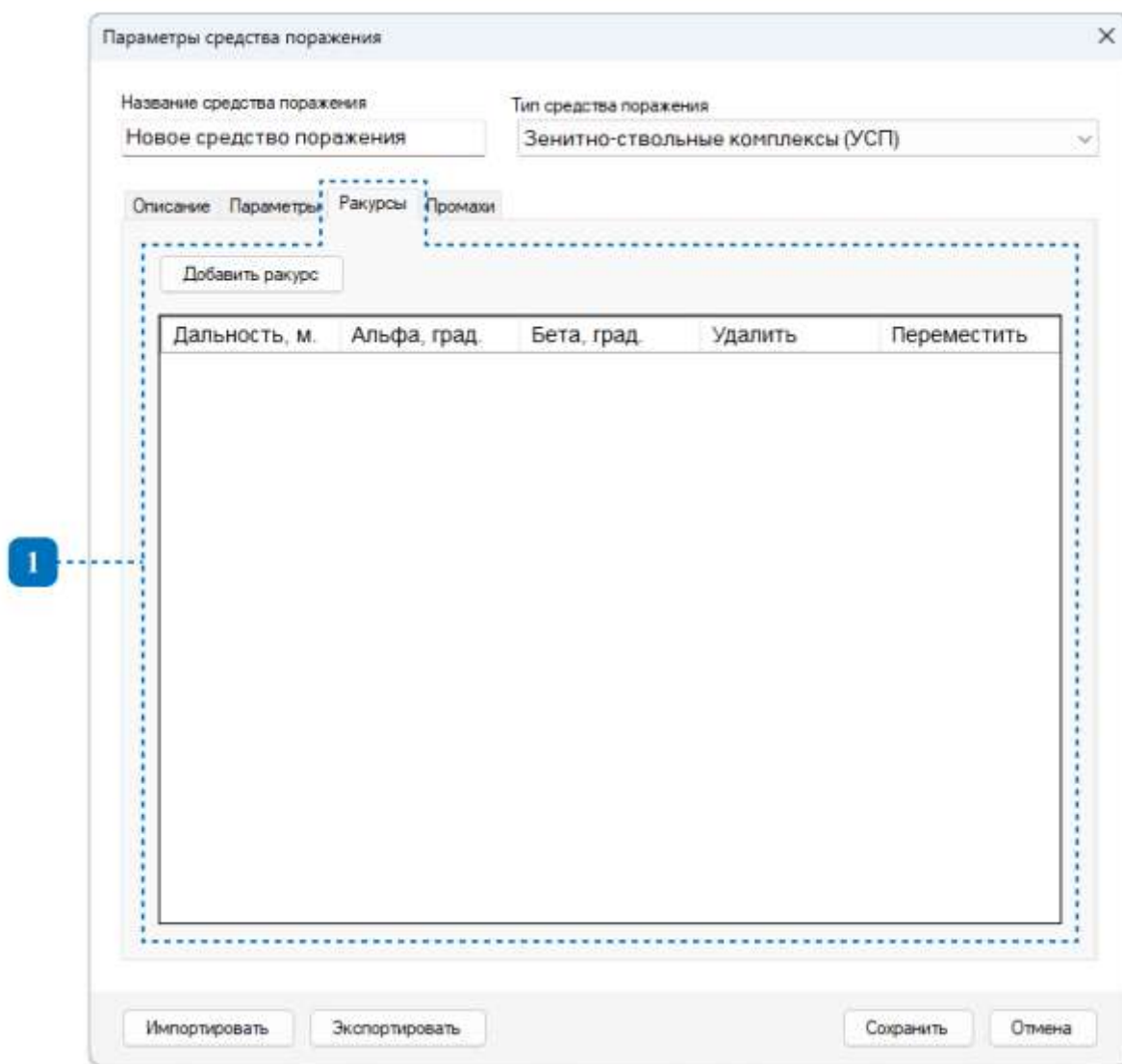


Рисунок 7.1.1.2 – вкладка **Ракурсы** окна **Средство поражения**

**А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Параметры ракурсов

## Б. Описание функций

### (1) Параметры ракурсов

#### ***Кнопка «Добавить»***

Функция добавляет строку в таблицу с ракурсами.

#### ***Дальность***

Единица измерения – м.

Дальность стрельбы – расстояние от точки выстрела до цели.

#### ***Альфа***

Единица измерения – град.

Угол прицеливания по тангажу относительно ЛА.

Диапазон:  $-90^{\circ} \leq \alpha \leq +90^{\circ}$

$\alpha < 0$  – стрельба с нижней полусферы;

$\alpha > 0$  – стрельба с верхней полусферы.

#### ***Бета***

Единица измерения – град.

Угол прицеливания по курсу относительно ЛА.

Диапазон:  $-180^{\circ} \leq \beta \leq +180^{\circ}$

$\beta < 0$  – стрельба с левой полусферы;

$\beta > 0$  – стрельба с правой полусферы.

#### ***Промахи***

Промахи ударных средств поражения - ошибки стрельбы. Точностные характеристики зенитно-ствольной установки.

Работа с промахами ударных средств поражения выполняется на вкладке **Промахи** (см. Рис. 7.1.1.3).

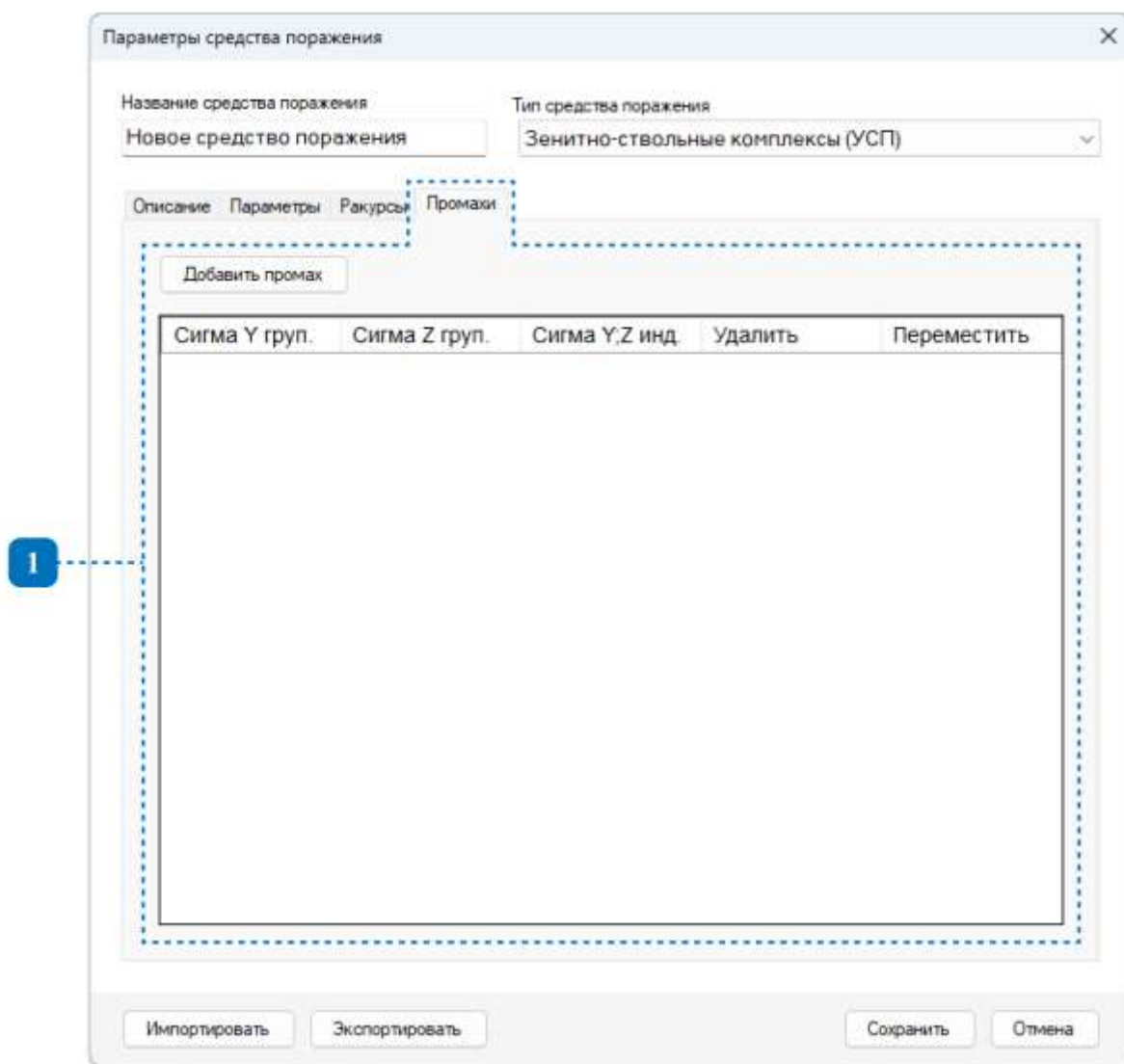


Рисунок 7.1.1.3 – вкладка **Промехи** (для УСП) окна  
**Параметры средства поражения**

**А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Параметры промахов

**Б. Описание функций**

- (1) Параметры промахов

**Кнопка «Добавить промах»**

Функция добавляет строку в таблицу с промахами.

***Сигма Y груп***

Коэффициент групповых среднеквадратических отклонений снарядов (пуль) по оси y (по вертикали).

***Сигма Z груп***

Коэффициент групповых среднеквадратических отклонений снарядов (пуль) по оси z (по горизонтали).

***Сигма Y;Z инд***

Коэффициент индивидуальных среднеквадратических отклонений снарядов (пуль) по осям y и z (по вертикали и горизонтали).

**7.1.2 Дистанционные средства поражения*****Основные параметры дистанционных средств поражения***

Работа с основными параметрами дистанционных средств поражения выполняется на вкладке **Параметры** (см. Рис. 7.1.2.1).

Параметры средства поражения

Название средства поражения: Новое средство поражения

Тип средства поражения: Зенитные и авиационные управляемые ракеты (ДСП)

Описание | **Параметры** | Ракурсы | Промохи

**Параметры ракеты и БЧ**

Скорость ракеты, [м/с]: 0

Масса БЧ ракеты, [кг]: 0,000

Количество осколков, [шт]: 0

Угол направления конуса разлета осколков, [град]: 0

Радиус поражения от фугасного воздействия, [м]: 0,0

**Параметры осколков**

Скорость, [м/с]: 0

Масса, [кг]: 0,0000

Плотность, [кг/м3]: 0

**Дополнительные параметры взрывателя**

Параметры взрывателя для формирования массива точек разрыва, математическое ожидание которых находится на поверхности эллиптического параболоида

$$x = n_r \cdot \frac{y^2}{a^2} + n_r \cdot \frac{z^2}{b^2} + c$$

Коэффициент [n\_r]: 0,0

Коэффициент [a]: 0,0

Коэффициент [b]: 0,0

Коэффициент [c]: 0,0

**Параметры расчета**

Количество реализаций: 0

Импортировать | Экспортировать | Сохранить | Отмена

Рисунок 7.1.2.1 – вкладка **Параметры** (для ДСП) окна  
**Параметры средства поражения**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Основные параметры дистанционного средства поражения

#### Б. Описание функций

- (1) Основные параметры ударного средства поражения

##### ***Скорость ракеты***

Единица измерения – м/с.

Скорость ракеты в момент подрыва ее БЧ.

***Количество осколков***

Единица измерения – шт.

Количество осколков (поражающих элементов) в боевой части ракеты.

***Масса БЧ ракеты***

Единица измерения – кг.

Масса боевой части ракеты.

***Скорость осколков***

Единица измерения – м/с.

Скорость разлета осколков после подрыва БЧ ракеты.

***Угол направления конуса разлета осколков***

Единица измерения – град.

Угол биссектрисы угла раствора конуса разлета осколков. Это характеристика БЧ ракеты, который в зависимости от способа ее подрыва формирует направление разлета потока осколков.

***Радиус фугасного воздействия***

Единица измерения – м.

Радиус безусловного поражения цели от фугасного воздействия взрыва. Зависит от массы ВВ, расстояния от точки подрыва до цели и характеристик панелей планера. Необходимо предварительно определить это расстояние.

***Масса осколков***

Единица измерения – кг.

Масса одного осколка, находящегося в БЧ ракеты.

***Плотность материала осколка***

Единица измерения – кг/м<sup>3</sup>.

Плотность материала, из которого изготовлен осколок.

***Коэффициент  $n_r$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $c$*** 

Единица измерения – м.

Параметры уравнения поверхности для формирования точек подрыва БЧ ракеты (характеристика взрывателя):

$$x = n_p \frac{y^2}{a^2} + n_p \frac{z^2}{b^2} + c$$

Для сферы:  $n_p = a = b = c = 0$

***Количество реализаций***

Единица измерения – шт.

Количество вычислительных экспериментов при статистических испытаниях.

Для приемлемой точности результатов указывать не менее 250 реализаций.

***Ракурсы***

Работа с ракурсами дистанционных средств поражения выполняется на вкладке **Ракурсы** (см. Рис. 7.1.2.2).

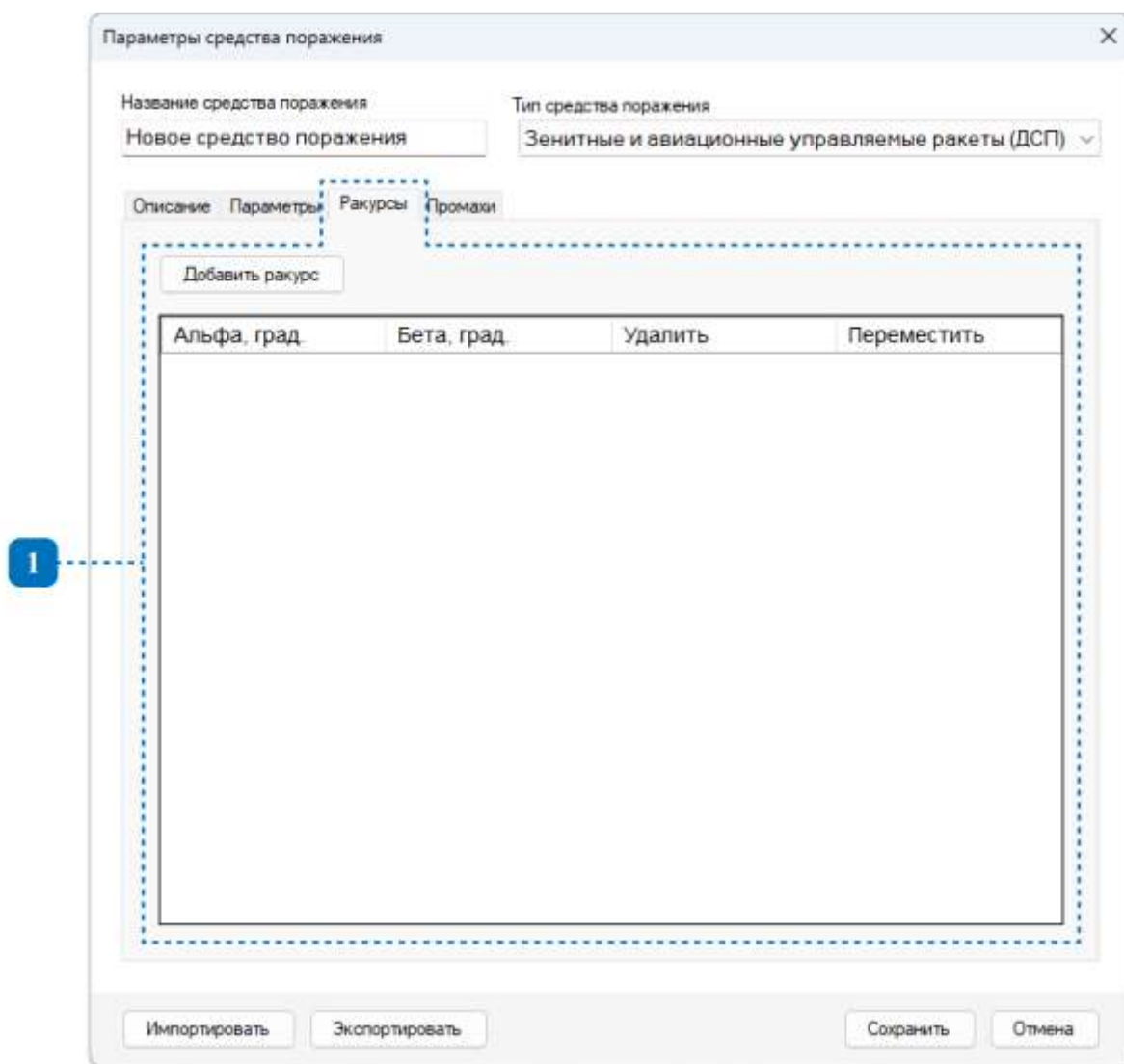


Рисунок 7.1.2.2 – вкладка **Ракурсы** окна **Параметры средства поражения**

**А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Параметры ракурсов

**Б. Описание функций**

- (1) Параметры ракурсов

***Кнопка «Добавить ракурс»***

Функция добавляет строку в таблицу с ракурсами.

***Альфа***

Единица измерения – град.

Угол по тангажу относительно ЛА.

Диапазон:  $-90^{\circ} \leq \alpha \leq +90^{\circ}$

$\alpha < 0$  – стрельба с нижней полусферы;

$\alpha > 0$  – стрельба с верхней полусферы.

***Бета***

Единица измерения – град.

Угол прицеливания по курсу относительно ЛА.

Диапазон:  $-180^{\circ} \leq \beta \leq +180^{\circ}$

$\beta < 0$  – стрельба с левой полусферы;

$\beta > 0$  – стрельба с правой полусферы.

***Промахи***

Промахи дистанционных средств поражения – ошибки попадания ракеты и ее осколков в цель. Точностные характеристики ракеты, ее взрывателя и БЧ (способа формирования конуса разлета осколков).

Работа с промахами дистанционных средств поражения выполняется на вкладке **Промахи** (см. Рис. 7.1.2.3).

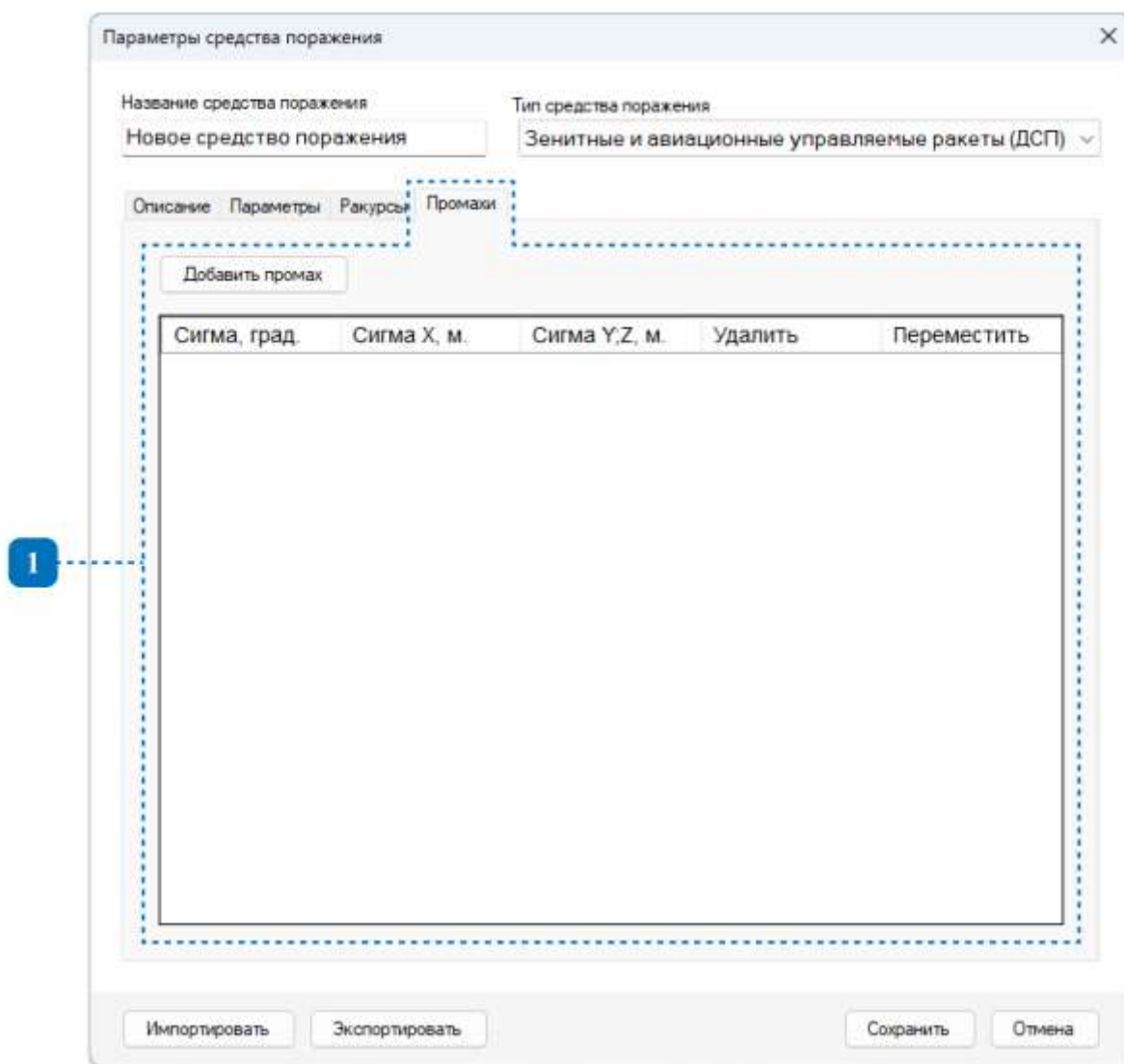


Рисунок 7.1.2.3 – вкладка **Промахи** окна **Параметры средства поражения**

**А. Перечень структурных элементов окна**

- (1) Параметры промахов

**Б. Описание функций**

- (1) Параметры промахов

***Кнопка «Добавить промах»***

Функция добавляет строку в таблицу с промахами.

***Сигма***

Единица измерения – град.

Среднеквадратичное отклонение осколков ракеты от биссектрисы конуса их разлета.

***Сигма X***

Единица измерения – м.

Среднеквадратичное значение промаха ракеты по оси x.

***Сигма Y; Z***

Единица измерения – м.

Среднеквадратичное значение промаха ракеты по осям y и z.

**7.2 Создание средства поражения**

Для создания средства поражения необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду ***Добавить средство поражения*** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку ***Добавить средство поражения*** (см. Рис. 7.2.1);

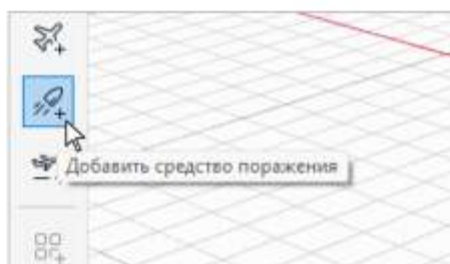


Рисунок 7.2.1

- выполнив команду ***Проект → Добавить средство поражения*** (см. Рис. 7.2.2);

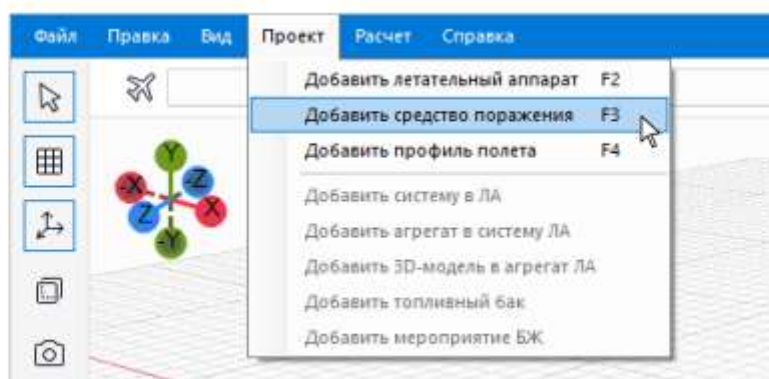


Рисунок 7.2.2

- выполнив команду **F3**.

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры средства поражения**.

2. В окне **Параметры средства поражения** внести данные по средству поражения.
3. Выбрать **Сохранить**.

После выполнения вышеперечисленных действий средство поражения сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Средства поражения** появится строка с соответствующим средством поражения (см. Рис. 7.2.3).

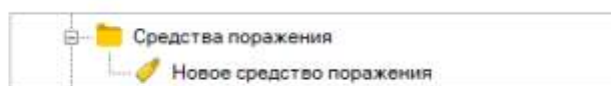


Рисунок 7.2.3 – Средство поражения в структуре проекта

При создании средства поражения, ему присваивается название по умолчанию *Новое средство поражения*.

### 7.3 Импорт средства поражения

1. Выполнить команду **Добавить средство поражения** (см. п.7.2 Создание средства поражения, пункт 1)

2. В окне **Параметры средства поражения** вызвать стандартное окно обозревателя файлов и папок нажатием кнопки **Импортировать** (см. Рис. 7.3.1).

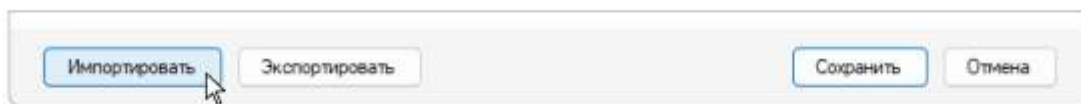


Рисунок 7.3.1

3. После открытия окна обозревателя файлов и папок, необходимо выбрать соответствующий файл средства поражения.
4. Подтвердить импорт средства поражения нажатием кнопки **Открыть**.

После выполнения вышеперечисленных действий средство поражение добавиться в текущий проект.

#### 7.4 Экспорт средства поражения

Для экспорта средства поражения в отдельный файл необходимо выполнить следующие действия:

1. Для соответствующего средства поражения выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Просмотр и редактирование);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры средства поражения**.

2. В окне **Параметры средства поражения** вызвать стандартное окно обозревателя файлов и папок нажав кнопку **Экспортировать** (см. Рис. 7.4.1).

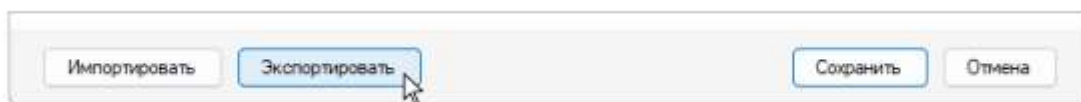


Рисунок 7.4.1 – Экспорт средства поражения

3. После открытия стандартного окна обозревателя файлов и папок, необходимо указать путь сохранения средства поражения и название файла средства поражения.
4. Подтвердить сохранение средства поражения нажатием кнопки ***Сохранить***.

После выполнения вышеперечисленных действий в файловой системе по указанному пути создастся файл средства поражения с указанным названием.

### 7.5 Просмотр и редактирование средства поражения

Для открытия окна с параметрами средства поражения необходимо:

1. Для соответствующего средства поражения выполнить команду ***Редактировать*** (см. п. 3.1.8 *Боковая панель, раздел Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Параметры средства поражения**.

2. При необходимости, в окне **Параметры средства поражения** внести необходимые изменения (см. п. 7.1 *Общие сведения о средствах поражения, п. 7.1.1 Ударные средства поражения, 7.1.2 Дистанционные средства поражения*).
3. Сохранить параметры мероприятия боевой живучести в проекте нажатием кнопки ***Сохранить***.

### 7.6 Удаление средства поражения

Для удаления средства поражения необходимо для соответствующего средства поражения выполнить команду ***Удалить*** (см. п. 3.1.8 *Боковая панель, раздел Удаление*).

После выполнения вышеперечисленных действий средство поражения удалится из проекта и в структуре проекта в разделе **Средства поражения** строка с соответствующим средством поражения пропадет.

## **8 Работа с расчетными задачами и результатами расчетов**

### **8.1 Общие сведения о расчетных задачах и результатах расчетов**

В рамках одного проекта может быть выполнено несколько расчетов для различных расчетных задач.

Расчетные задачи определяются конфигурацией и параметрами летательного аппарата как объекта исследования, параметрами полета и применяемого средства поражения как условий исследования.

Работа с расчетами задачами выполняется в панели расчетной задачи (*см. п. 3.1.5 Панель расчетной задачи*).

Работа с несколькими результатами расчетов выполняется в окне **Аналитика** (*Подробнее см. п. 8.8 Функция «Аналитика»*).

Работа с результатами расчета выполняется в окне **Результаты расчета** (*см. Рис. 8.1.1*).

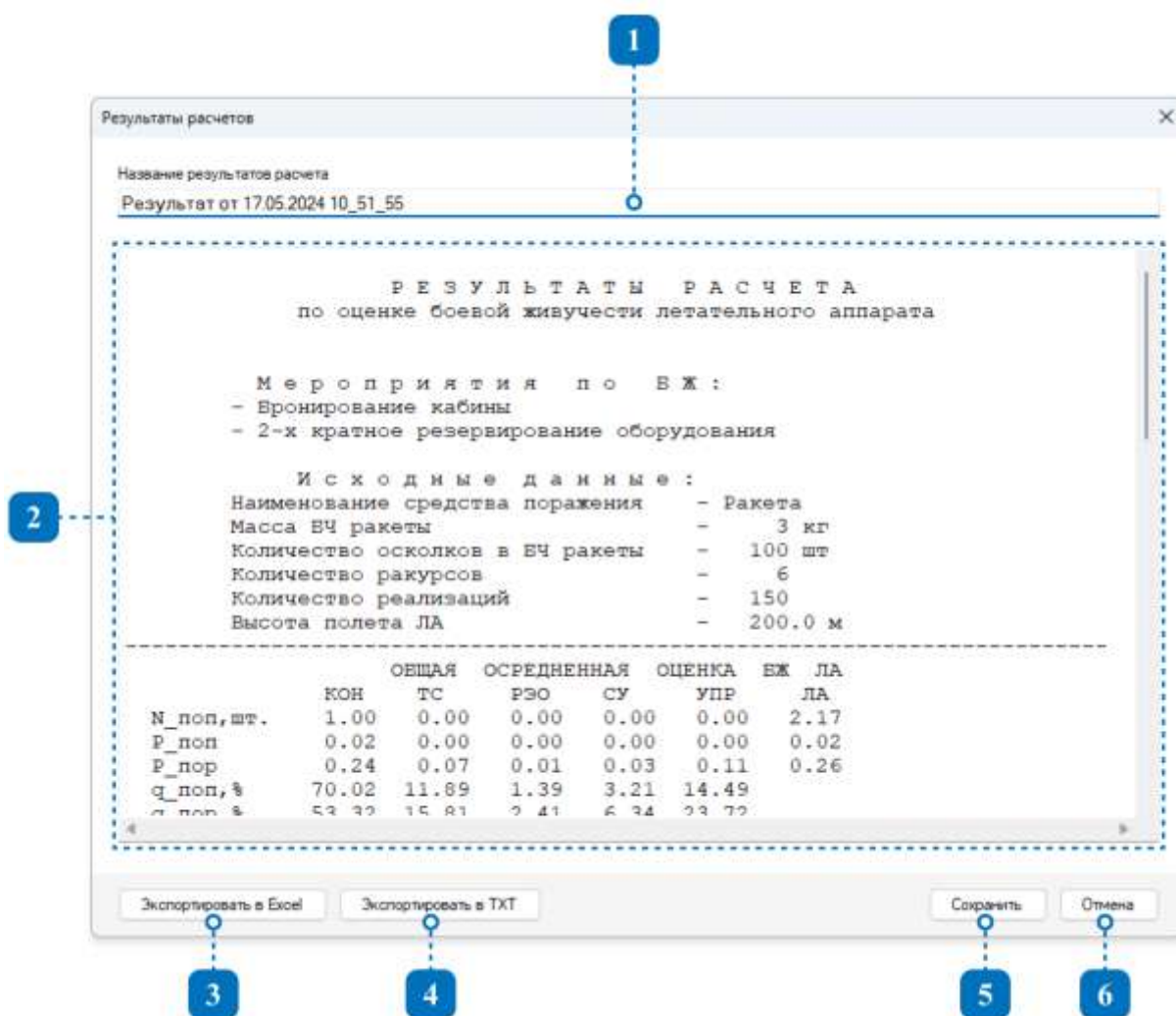


Рисунок 8.1.1 – Окно Результаты расчета

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Название результатов расчета
- (2) Данные расчета
- (3) Кнопка «Экспортировать в Excel»
- (4) Кнопка «Экспортировать в TXT»
- (5) Кнопка «Сохранить»
- (6) Кнопка «Отмена»

## Б. Описание функций

### (1) Название результатов расчета

Параметр **Название результатов расчета** используется для пользовательской идентификации строки с соответствующими результатами расчета в структуре проекта.

Новому результату расчета присваивается название по умолчанию *Результат* с датой и временем завершения выполнения расчета в формате *Результат от дд.мм.гггг чч\_мм\_сс* (см. Рис. 8.1.2).

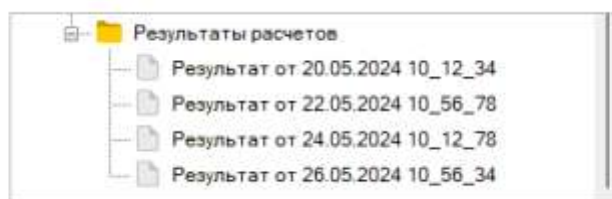


Рисунок 8.1.2 – Результаты расчета в структуре проекта

### (2) Данные расчета

Результаты, полученные в ходе выполнения расчета.

### (3) Кнопка «Экспортировать в Excel»

Сохранить результаты расчета в виде электронной таблицы в .xls-файл.

*(Подробнее об экспорте результатов расчета см. п. 8.6 Экспорт результатов расчета)*

### (4) Кнопка «Экспортировать в TXT»

Сохранить результаты расчета в виде текста в .txt-файл.

*(Подробнее об экспорте результатов расчета см. п. 8.6 Экспорт результатов расчета)*

(5) Кнопка «Сохранить»

Сохранить все внесенные изменения и закрыть окно.

(6) Кнопка «Отмена»

Отменить все внесенные изменения и закрыть окно.

## 8.2 Создание расчетной задачи

Перед выполнением расчета необходимо создать расчетную задачу.

Для создания расчетной задачи необходимо на панели расчетной задачи выбрать (см. Рис. 8.2.1):




1. В выпадающем списке **Летательный аппарат**  выбрать летательный аппарат, который будет использоваться при расчете;
2. В выпадающем списке **Средство поражения**  выбрать средство поражения, которое будет использоваться при расчете;
3. В выпадающем списке **Профиль полета**  выбрать профиль полета, который будет использоваться при расчете.



Рисунок 8.2.1 – Панель расчетной задачи



Для выполнения расчета необходимо заполнение всех полей расчетной задачи. В случае не полностью заполненной расчетной задачи кнопка «Выполнить расчет» неактивна (см. Рис. 8.2.2).

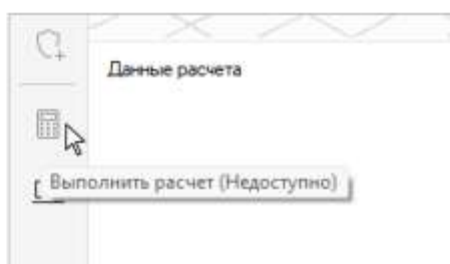


Рисунок 8.2.2

### 8.3 Выполнение расчета

Для выполнения расчета необходимо:

1. Выполнить команду **Выполнить расчет** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку **Выполнить расчет** (см. Рис. 8.3.1);

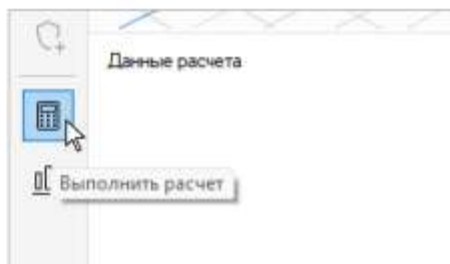


Рисунок 8.3.1

- выполнив команду **Расчет** → **Выполнить расчет** (см. Рис. 8.3.2);



Рисунок 8.3.2

- выполнив команду сочетанием клавиш **F5**.

После выполнения одного из вышеперечисленных действий в панели данных расчета и в строке статуса появится запись о дате и времени начала расчета (см. Рис. 8.3.3).



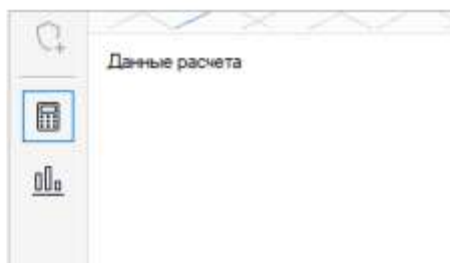
Рисунок 8.3.3 – Сообщение о начале расчета в панели данных расчета

Информация о ходе выполнения расчета будет отображаться в строке статуса (см. Рис. 8.3.4).



Рисунок 8.3.4 – Строка статуса во время расчета

Во время расчета кнопка расчета будет выделена (см. Рис. 8.3.5).

Рисунок 8.3.5 – Кнопка **Выполнить расчет** во время расчета

2. Дождаться завершения выполнения расчета. После успешного завершения выполнения расчета в панели данных расчета и в строке статуса появится запись о дате и времени завершения расчета, а также о времени, за которое выполнен расчет (см. Рис. 8.3.6).

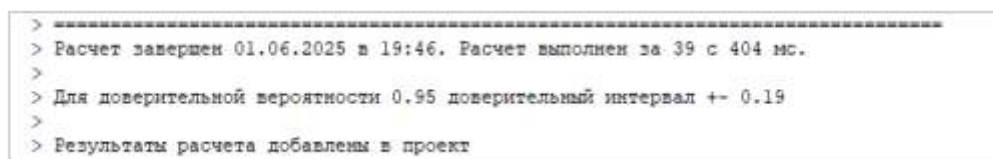


Рисунок 8.3.6 – Сообщение о завершении расчета в панели данных расчета

После выполнения вышеперечисленных действий и успешного завершения выполнения расчета результат расчета сохранится в проект и в структуре проекта в разделе **Результаты расчетов** появится строка с соответствующим результатом расчета (см. Рис. 8.3.4).

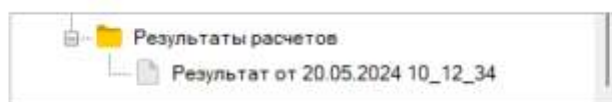


Рисунок 8.3.4 – Новый результат расчета в структуре проекта

## 8.4 Прерывание расчета

В процессе работы может возникнуть необходимость прервать выполнение расчета.

Для прерывания расчета необходимо:

1. Выполнить команду **Прервать расчет** одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку **Прервать расчет** (см. Рис. 8.4.1);

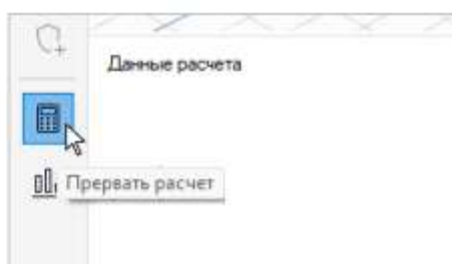


Рисунок 8.4.1

- выполнив команду **Расчет** → **Прервать расчет** (см. Рис. 8.4.2);



Рисунок 8.4.2

- выполнив команду сочетанием клавиш **F5**.

После выполнения одного из вышеперечисленных действий в панели данных расчета и в строке статуса появится запись о дате и времени прерывания расчета, а также о времени, в течении которого выполнялся расчет (см. Рис. 8.4.3).

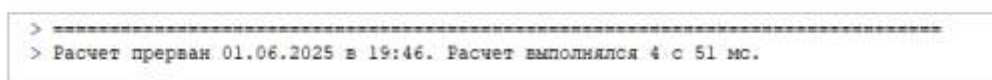


Рисунок 8.4.3

Кроме того, расчет может быть прерван, если во время выполнения расчета:

- выполнить команду **Файл → Новый**. Откроется окно подтверждения прерывания расчета (см. Рис. 8.4.4);

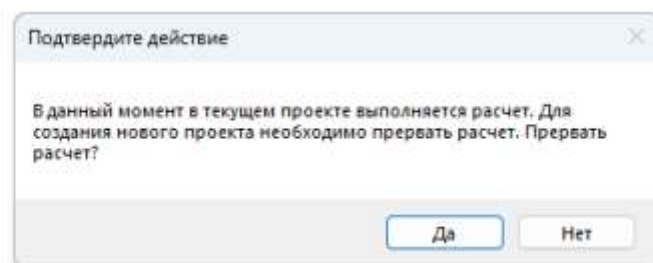


Рисунок 8.4.4

- выполнить команду **Файл → Открыть**. Откроется окно подтверждения прерывания расчета (см. Рис. 8.4.5);

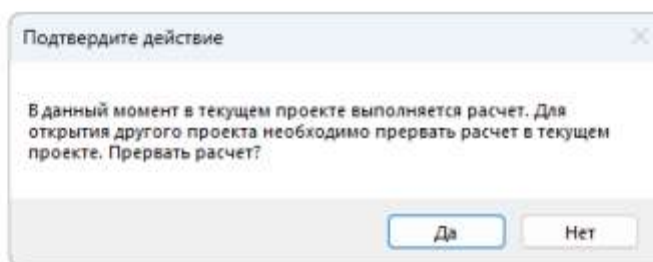


Рисунок 8.4.5

- выполнить команду **Файл → Закрыть**. Откроется окно подтверждения прерывания расчета (см. Рис. 8.4.6);

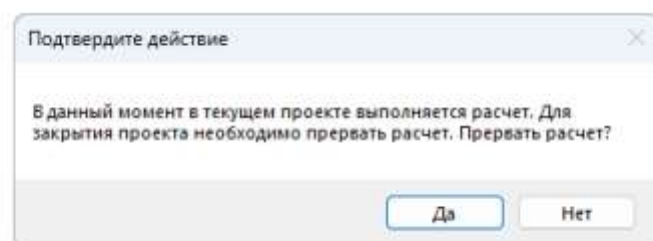


Рисунок 8.4.6

- выполнить команду **Файл → Выход**. Откроется окно подтверждения прерывания расчета (см. Рис. 8.4.7);

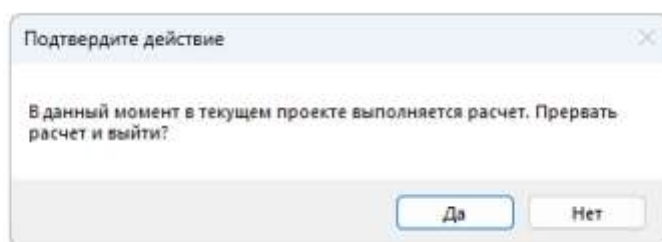


Рисунок 8.4.7

– закрыть приложение.

## 8.5 Просмотр и редактирование результатов расчета

Для просмотра и редактирования результатов расчета необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить строку с соответствующими результатами расчета;
2. Выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Результаты расчета**.

## 8.6 Экспорт результатов расчета

Результат расчета формируется в виде блока данных, который можно просмотреть и экспортировать в виде текста в .txt-файл или электронной таблицы в .xls-файл.

Для экспорта результатов расчета в отдельный файл (.txt или .xls) необходимо выполнить следующие действия:

1. Для соответствующей строки с результатами расчета выполнить команду **Редактировать** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел *Просмотр и редактирование*);

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Результаты расчета**.

2. В окне **Результаты расчета** вызвать стандартное окно обозревателя файлов:

- нажав кнопку **Экспортировать в Excel** для экспорта в файл электронной таблицы .xls (см. Рис. 8.6.1);

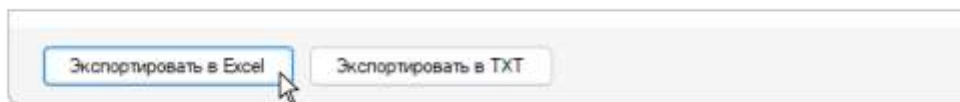


Рисунок 8.6.1 – Экспортировать в Excel

- нажав кнопку **Экспортировать в TXT** для экспорта в текстовый файл .txt (см. Рис. 8.6.2);



Рисунок 8.6.2 – Экспортировать в TXT

3. После открытия стандартного окна обозревателя файлов и папок, необходимо указать путь сохранения файла с результатами расчета. По умолчанию файлу присваивается название результатов расчета в проекте. При необходимости название файла можно изменить.
4. Подтвердить сохранение результатов расчета нажатием кнопки **Сохранить**.

После выполнения вышеперечисленных действий в файловой системе по указанному пути создастся файл с результатами расчета.

## 8.7 Удаление результатов расчета

Для удаления результатов расчета необходимо для соответствующей строки с результатами расчетов выполнить команду **Удалить** (см. п. 3.1.8 Боковая панель, раздел Удаление).

После выполнения вышеперечисленных действий результаты расчета удалятся из проекта и в структуре проекта в разделе **Результаты расчетов** строка с соответствующими результатами расчета пропадет.

## 8.8 Функция «Аналитика»

### 8.8.1 Общие сведения о функции «Аналитика»

Функция «Аналитика» предназначена для визуализации и сравнения результатов различных расчетов, выполненных в программе. С ее помощью можно строить графики, анализировать данные, а также сохранять графики как изображение.

Работа с функцией «Аналитика» выполняется в окне **Аналитика** (см. Рис. 8.8.1).



Рисунок 8.8.1 – Окно **Аналитика**

#### А. Перечень структурных элементов окна

- (1) Источники данных
- (2) Данные
- (3) Экспорт
- (4) Панель визуализации
- (5) Панель легенды

## Б. Описание функций

### (1) Источники данных

Выпадающие списки **Источники данных** содержат результаты расчетов, выполненных в программе.

В выпадающих списках выбираются те расчеты, результаты которых необходимо визуализировать и/или сравнить между собой.

Одновременная визуализация и сравнение результатов расчетов ограничено количеством выпадающих списков, не более 5.

### (2) Данные

Выпадающий список содержит показатели, по одному из которых будет построен график.

Построение графика выполняется в момент выбора показателя.

При изменении источников данных необходимо повторно выбрать показатель.

### (3) Экспорт

Сохранение графиков в виде изображения (PNG) с данными, на основании которых они были построены.

### (4) Панель визуализации

Панель визуализации предназначена для отображения результатов расчетов в виде графика, соответствующего выбранному показателю. График обновляется автоматически при выборе показателя.

(5) Панель легенды

Панель легенды отображает соответствие между выбранными результатами расчетов и столбцами на графике. Для каждого результата расчетов указываются цвет, наименование и основные параметры, с которыми был выполнен расчет.

### 8.8.2 Построение графика

Для построения графика необходимо выполнить следующие действия:

1. Открыть окно аналитики одним из описанных ниже способов:

- на панели инструментов нажав кнопку **Аналитика** (см. Рис. 8.8.2.1)

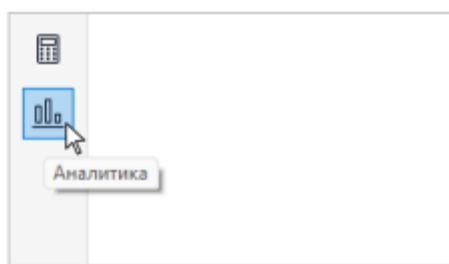


Рисунок 8.8.2.1

- выполнив команду **Вид** → **Окно аналитики** (см. Рис. 8.8.2.2);

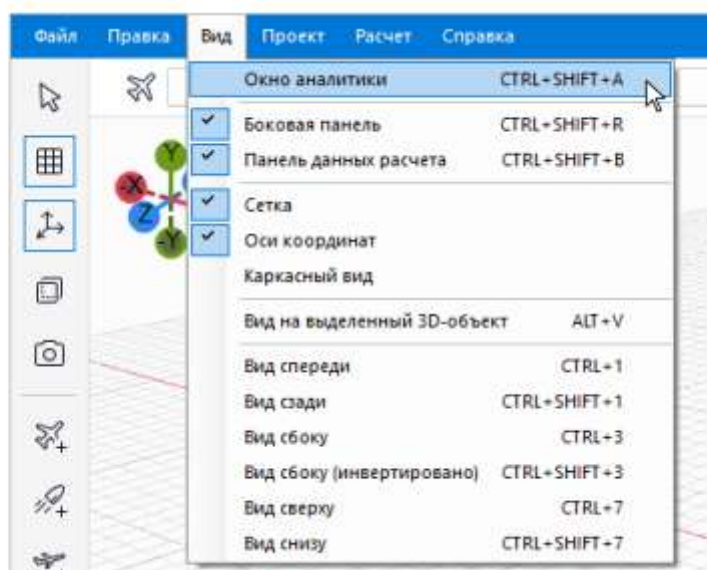


Рисунок 8.8.2.2

- выполнив команду сочетанием клавиш **Ctrl+Shift+A**.

После выполнения вышеперечисленных действий откроется окно **Аналитика**.

2. В окне **Аналитика** необходимо выбрать результаты расчетов, которые необходимо визуализировать и/или сравнить между собой и выбрать показатель, по которому будет построен график.

После выполнения вышеперечисленных действий построится график в соответствии с выбранными источниками данных и показателем (см. Рис. 8.8.2.3).

### **8.8.3 Экспорт графика**

Построенный график можно экспортировать в виде изображения в .png-файл.

Для экспорта изображения графика необходимо выполнить следующие действия:

1. В окне Аналитика вызвать стандартное окно обозревателя файлов для выбора параметров сохранения изображения графика:
  - нажав кнопку **PNG** (см. Рис. 8.8.3.1)

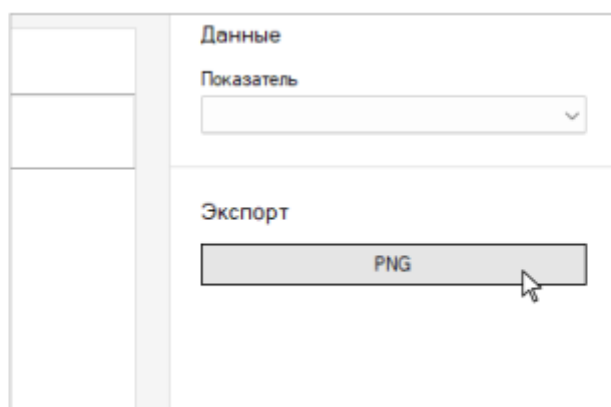


Рисунок 8.8.3.1

2. После открытия стандартного окна обозревателя файлов и папок, необходимо указать путь сохранения и название изображения графика. По умолчанию, в качестве названия изображения используется

название показателя, по которому график построен. При необходимости название изображения можно изменить.

3. Подтвердить сохранение изображения нажатием кнопки ***Сохранить***.

После выполнения вышеперечисленных действий в файловой системе по указанному пути создастся файл с изображением графика.