

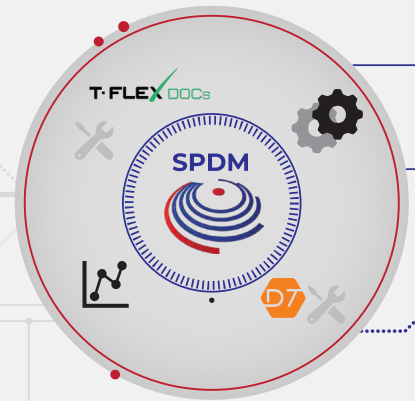
КЭАС · ЦЕНТР

T-FLEX DOCs

## SPDM-MОДУЛЬ К ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЕ T-FLEX DOCs

Решение для автоматизации управления данными и процессами инженерных расчётов, дополняющее базовый PDM-функционал T-FLEX DOCs

SPDM-модуль внесен в реестр российского ПО (запись в реестре № 27969 от 06.05.2025)



T-FLEX DOCs

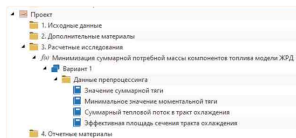
### Бизнес-процесс выполнения расчётного обоснования

Подготовка данных

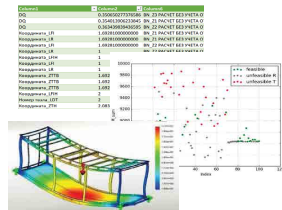
Выполнение расчёта

Анализ результатов

Согласование результатов

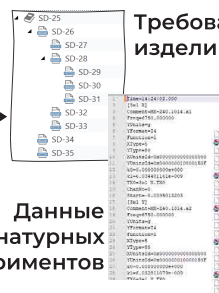


Входные данные для постановки расчётной задачи



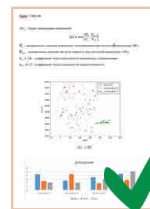
Результаты расчётов

Сверка



Требования к изделию

Данные натуральных экспериментов



Отчёт

Ввод и согласование данных

Передача файлов, значений и автоматизированный запуск

Загрузка результатов, сопоставление с требованиями

D7 Enterprise

Автоматизированный препроцессинг

Расчётная цепочка

⇔

Расчётная цепочка

Автоматизированный постпроцессинг

Передача файлов

Вычислительные ресурсы



ПК

Сервер

Кластер



# ЗАЧЕМ НУЖЕН SPDM-MОДУЛЬ?

**SPDM-MОДУЛЬ** — инструмент для полномасштабного внедрения функционала SPDM, который обеспечивает в T-FLEX DOCs автоматизацию управления расчётными данными (сбор, структурирование, централизованное хранение, поиск, визуализацию), предоставляет автоматизированные механизмы запуска расчётов из T-FLEX DOCs на различных вычислительных ресурсах с использованием программной платформы DT Enterprise, дополняет T-FLEX DOCs средствами сравнения результатов расчётов с требованиями и результатами экспериментов.

## КОМУ НУЖЕН SPDM-MОДУЛЬ?



### Инженер-расчётчик

Занимайтесь непосредственно расчётами, а рутинные операции доверьте SPDM-модулю:

- запуск расчёта в один клик
- автоматизированное сохранение расчётных данных вместо ручного раскладывания по папкам
- автоматизированная подготовка отчётных материалов
- быстрый поиск данных по ранее выполненным расчётам



### Начальник отдела

- Сократите сроки на подготовку и проведение расчётов
- Оценивайте наглядно выполнение поставленных требований и подтверждайте их результатами расчётов и экспериментов
- Оперативно оценивайте текущее состояние и контролируйте выполнение всех расчётных задач своих сотрудников



### Главный конструктор

- Сократите сроки разработки за счёт организации виртуальных испытаний изделий
- Сохраните и защитите инженерный опыт и знания, накопленные в ходе проведения расчётных и экспериментальных исследований

The screenshot displays the SPDM software interface. The main window shows a project tree on the left with folders for 'Расчёты' and 'Требования'. The central area contains a table of calculation results, and the right side shows a search interface and a detailed view of a specific calculation task.

Наименование	Знач.	Д.	Д.	Расчёт	Вариант	Стадия	Требования
Максимальное перемещение	0,17	0	0,3	расчет диска	Вариант 1	Отклонено	Максимальное перемещен... в диске
Максимальное перемещение	0,17	0	0,3	расчет диска	Вариант 2	Утверждено	Максимальное перемещен... в диске
Масса оптимум	8,33	0	9	расчет диска	Вариант 1	Отклонено	Масса не должна превышать 8,5 кг
Масса оптимум	5,83	0	9	расчет диска	Вариант 2	Утверждено	Масса не должна превышать 8,5 кг
Напряжение оптимум	810,79	0	850	расчет диска	Вариант 1	Отклонено	Максимальное напряжение в диске не должны превышать 800 Мпа
Напряжение оптимум	830,96	0	850	расчет диска	Вариант 2	Утверждено	Максимальное напряжение в диске не должны превышать 800 Мпа

Наименование	Дата	Вариант	Версия	Стадия	Коммент...
Задача 265	20.10.20...	[не задан...]	Rotation...	Заверше...	Оптимиз...
Задача 266	20.10.20...	[не задан...]	Rotation...	Заверше...	Оптимиз...
Задача 267	20.10.20...	[не задан...]	Rotation...	Заверше...	Оптимиз...
Задача 268	20.10.20...	Вариант 2	Rotation...	Заверше...	Оптимиз...
Задача 269	20.10.20...	Вариант 2	Rotation...	Заверше...	Оптимиз...
Задача 270	20.10.20...	Вариант 2	Rotation...	Заверше...	Оптимиз...
Задача 271	20.10.20...	Вариант 2	Rotation...	Заверше...	Оптимиз...

# ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЁТА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ SPDM-MОДУЛЯ

## 1 Разработка требований, подготовка исходных данных и расчётных моделей

Спецификация требований к диску

Максимальные напряжения в диске не должны превышать 850 МПа	Спец... RQ-013	Предложено
Требуемое значение: 0 МПа	Треб... RQ-015	Предложено
Допустимый диапазон значений: от 0 МПа до 850 МПа	Треб... RQ-016	Предложено
Недопустимые отклонения: менее 0 МПа и более 0 МПа		

Расчётные данные

- Расчеты отдела А
  - Разработка ЖРД
  - Расчет энергобаланса
  - Расчет диска
    - Исходные данные
    - Оптимизационный расчет диска
    - Отчёты
- Расчеты отдела Б
- Расчеты отдела В

## 2 Выбор расчётной схемы в DT Enterprise и указание параметров запуска расчёта

Выбор версии решателя

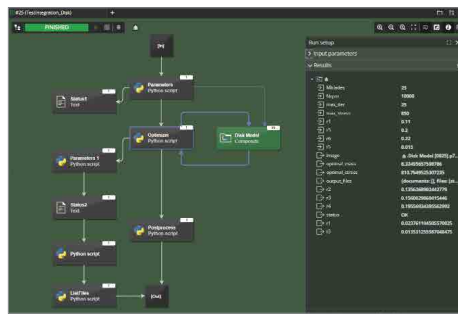
Решатель: DTE Express

Версия решателя: Rotation Disk Express

Настройка значений параметров расчёта

Наименование	Обозначение	Ед. измерения	Значение	Действия
Максимальное ко...	max_iter		25	
Ограничение по н...	max_stress	МПа	850	
Количество лопас...	Mblades	шт	25	
r1	r1	мм	0,11	
r5	r5	мм	0,2	
r6	r6	мм	0,22	
t5	t5	мм	0,015	
Скорость вращен...	Nrpm	об/мин	10000	
Файл модели	Mname		config.xml	Удалить

## 3 Выполнение расчёта под управлением DT Enterprise, отслеживание хода расчёта в DOCS



Создать "Расчётная задача"

Наименование	Дата создания	Вариант расчёта	Версия решателя	Стадия	Комментарии
Задача 272	20.10.2025 21:00:54	Вариант 3	Rotation Disk Express	Выполняется	Процесс оптимиза...
Задача 271	20.10.2025 19:41:39	Вариант 2	Rotation Disk Express	Завершена	Оптимизация заве...
Задача 270	20.10.2025 19:37:48	Вариант 2	Rotation Disk Express	Завершена	Оптимизация заве...

## 4 Автоматическая загрузка результатов в T-FLEX DOCS

Наименование	Значение	число
Масса оптимум	5,83	✓
Напряжение оптимум	830,96	✓
t2	0,11	✓
t3	0,14	✓
t4	0,2	✓
t1	0,03	✓
t3	0,01	✓
t2	0,17	✓

График: Мощность

Ось X: Время (с)

Ось Y: Давление (МПа)

## 5 Сравнение результатов расчёта с требованиями

Наименование	Значени...	Доп...	Доп...	Расчёт	Вариант р...	Стадия вари...	Требование
Максимальные перемещения	0,17	✓	0	0,3	Оптимиза... расчёт диска	Вариант 1	Опложено
Максимальные перемещения	0,17	✓	0	0,3	Оптимиза... расчёт диска	Вариант 2	Утверждено
Масса оптимум	8,33	✓	0	9	Оптимиза... расчёт диска	Вариант 1	Опложено
Масса оптимум	5,83	✓	0	9	Оптимиза... расчёт диска	Вариант 2	Утверждено
Напряжение оптимум	810,79	✓	0	850	Оптимиза... расчёт диска	Вариант 1	Опложено
Напряжение оптимум	830,96	✓	0	850	Оптимиза... расчёт диска	Вариант 2	Утверждено

## КЛЮЧЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Сбор и хранение расчётных данных:
  - исходных данных (2D/3D-моделей, текстовых описаний и ТЗ)
  - расчётных моделей и входных файлов для расчётов
  - результатов расчётов
  - обработанных результатов расчётов (графиков, изображений, отчётов)
- Расширенный контекстный поиск и поиск по тегам
- Поддержка версионности и взаимосвязанности всех расчётных и конструкторских данных
- Разграничение прав доступа в зависимости от расположения расчётных данных и их статуса
- Управление изменениями и отслеживание истории изменений расчётных данных
- Подключение (регистрация) различных вычислительных ресурсов и расчётных систем
- Запуск расчётов с использованием DT Enterprise
- Проверка выполняемости требований к изделиям и объектам на основе результатов расчётов
- Сравнение результатов расчётов с данными натурных экспериментов
- Управление бизнес-процессами расчётных обоснований

## ПОЧЕМУ ВЫБИРАЮТ SPDM-МОДУЛЬ?

Полнофункциональное SPDM-решение на базе T-FLEX DOCs

Быстрое разворачивание и встраивание в текущую установку T-FLEX DOCs и DT Enterprise

Тесная интеграция с базовым функционалом T-FLEX DOCs

Высокопроизводительные вычисления под управлением DT Enterprise

Опыт команды разработчиков в области SPDM с 2011 года

Оперативная техническая поддержка

## СОВМЕСТИМОСТЬ



WINDOWS 10/11



ASTRA LINUX



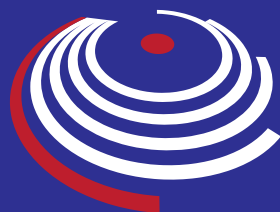
v17  
и ВЫШЕ



v2024.09  
и ВЫШЕ

КЭЛС-центр реализует комплексные проекты по цифровизации НИОКР и организации виртуальных испытаний сложных изделий. Компания обладает большим опытом внедрения систем многодисциплинарного анализа и оптимизации моделей изделий на базе линейки продуктов DATADVANCE, а также PLM/PDM-систем и систем управления расчётными данными (SPDM-систем)

КЭЛС-центр является официальным партнером компаний DATADVANCE и Top Системы



КЭЛС  
ЦЕНТР



г. Москва,  
Дмитровское ш.,  
163Ак2, оф. 04.15



+7 (499) 707-17-59



info@calscenter.ru



calscenter.ru

