ЭКСПОНЕНТА
ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Engee

Engee без границ: интеграция с программными и аппаратными системами

Михаил Песельник
директор департамента встраиваемых систем

Ни одна инженерная система не умеет всего

Комплексные задачи требуют инструментов с разной специализацией

01 **Среды моделирования и разработки**

Моделирование систем, разработка алгоритмов, встраиваемые системы

02 **3D-визуализация**

Графические движки и виртуальные сцены

03 **CAE и инженерные расчёты**

Прочностной, тепловой и мультифизический анализ

04 **Аппаратура и стенды**

Контроллеры, измерительные приборы, протоколы и стенды

05 **Инженерная инфраструктура**

PLM, контроль версий, управление требованиями

Ключевой вызов — обеспечить совместную работу всех этих инструментов

Engee — среда интеграции

Моделирование и разработка с возможностью подключения внешних систем

Engee

Среда моделирования и разработки

- Математические вычисления
- Моделирование систем
- Разработка алгоритмов

Внешний API

Управление Engee из внешних приложений
Запуск моделей, расчёты и автоматизация

Engee.Интеграции

Сценарии расширения возможностей

3D-визуализация
Реалистичные сцены и симуляторы

Совместные расчёты
CAE и внешние решатели

Инженерные данные
Связь моделей с CAD и PLM

Измерения и испытания
Приборы и испытательные стенды

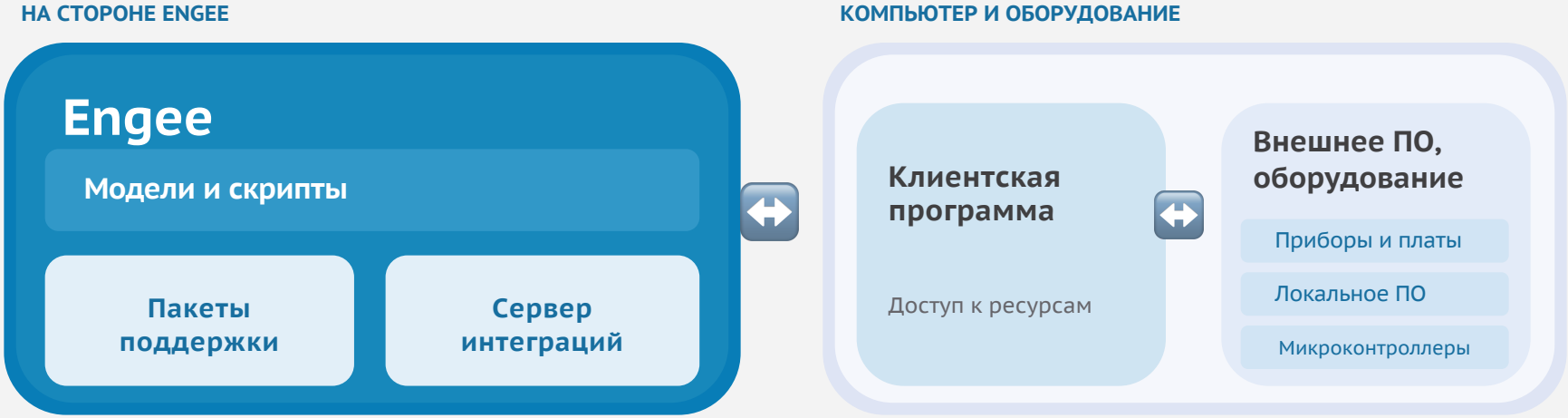
Встраиваемые системы
Запуск моделей на устройствах

Периферия
Платы ввода-вывода, рули, джойстики

Одна среда — множество инженерных сценариев

Engee.Интеграции: как это работает

Доступ к локальному ПО и оборудованию из браузерной среды Engee, поддержка встраиваемых систем



Команды и данные передаются через сервер интеграций

Готовые пакеты поддержки

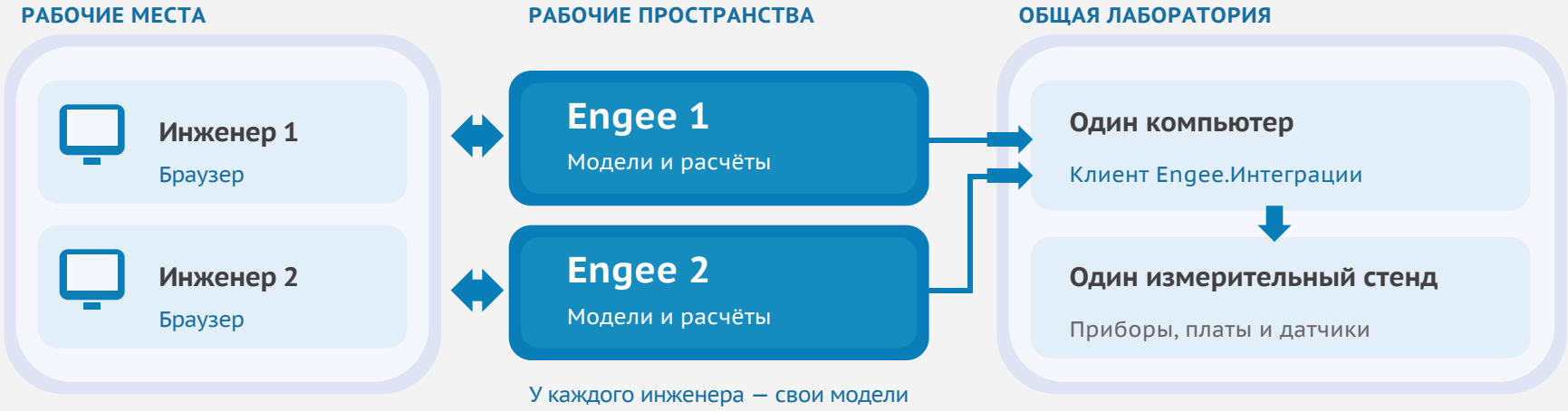
Подключение поддерживаемых устройств и ПО

Пользовательские пакеты поддержки

Собственные интеграции и новые устройства

Виртуальная лаборатория

Оборудование в одной точке — работа с ним из разных мест



У каждого инженера — свои модели

Разные рабочие пространства Engee — один измерительный стенд

ВАРИАНТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Engee Контур

Сервер и оборудование внутри предприятия

Engee Офлайн

Автономная работа на компьютере

Внешний API Engee: управление снаружи

Использование возможностей Engee из сторонних программ через стандартный REST API



Из любой среды с сетевым доступом к Engee

Передать параметры

Исходные данные

Выполнить расчёт

Модели и код Engee

Получить результат

Данные для приложения

Клиент Engee.Интеграции и пакеты поддержки не нужны

Для работы достаточно авторизованных HTTP-запросов

Engee.Интеграции: экосистема подключений

Программы, стенды, протоколы, платформы — возможности постоянно расширяются

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

EULER®

T-FLEX DOCs

DEVPROM

UNIGINE

universal mechanism

ПрагмаСофтСтудия

ЛОГОС РОСАТОМ

UNREAL ENGINE

GODOT

АППАРАТУРА

КПМ РИТМ



РИТМ SDR USRP



Модули Л-Кард

CAN-модули Марафон

Analog Discovery

Logitech G29

Thrustmaster HOTAS

ПРОТОКОЛЫ

TCP/IP

HTTP

UDP

COM/UART

CAN

Modbus

OPC UA

Sockets

VISA

MAVLink

ТАРГЕТЫ

Arduino

STM32

Artery

Linux

Raspberry Pi · Orange Pi
Repka Pi и пр.

x86 Target

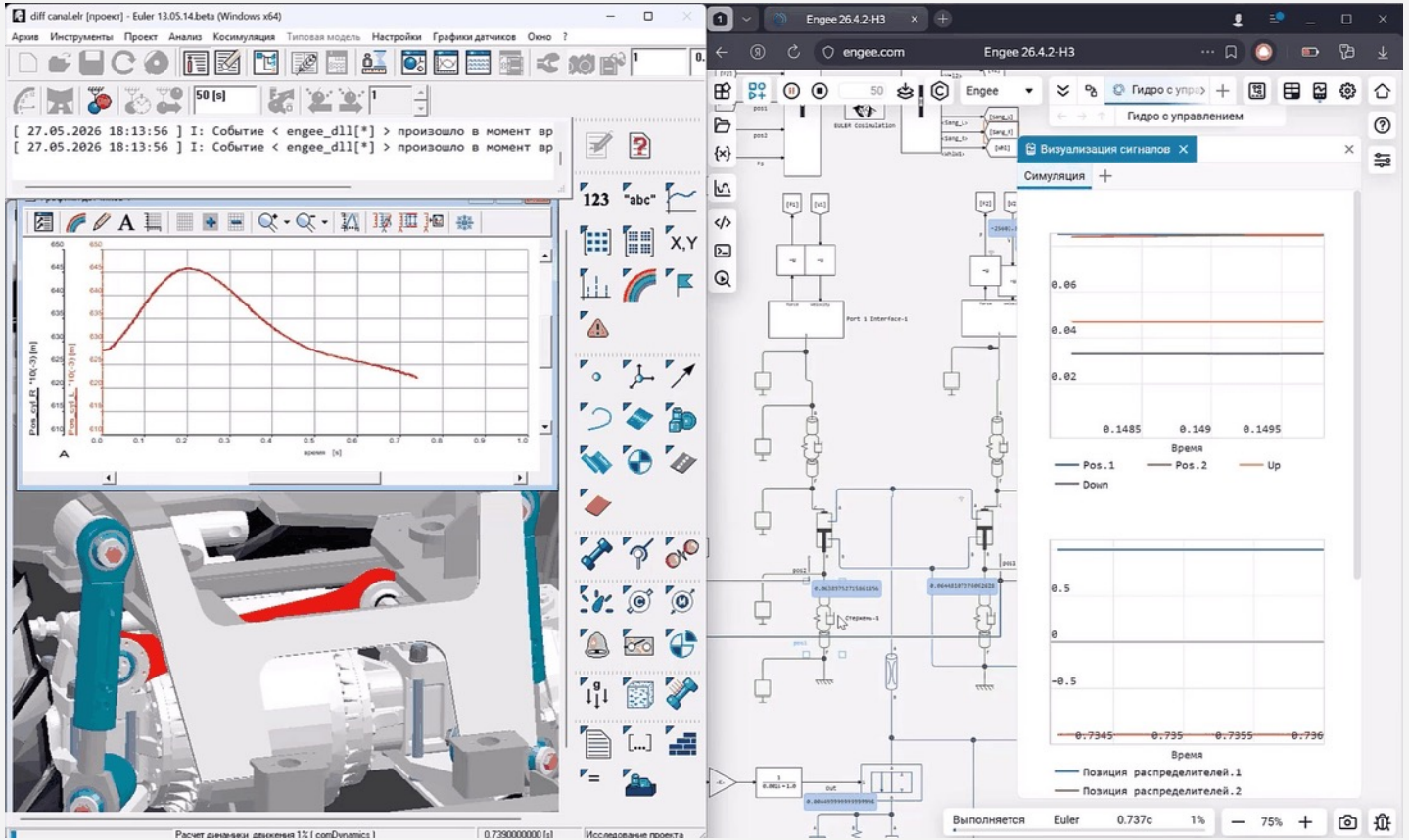
FMI

ArduPilot

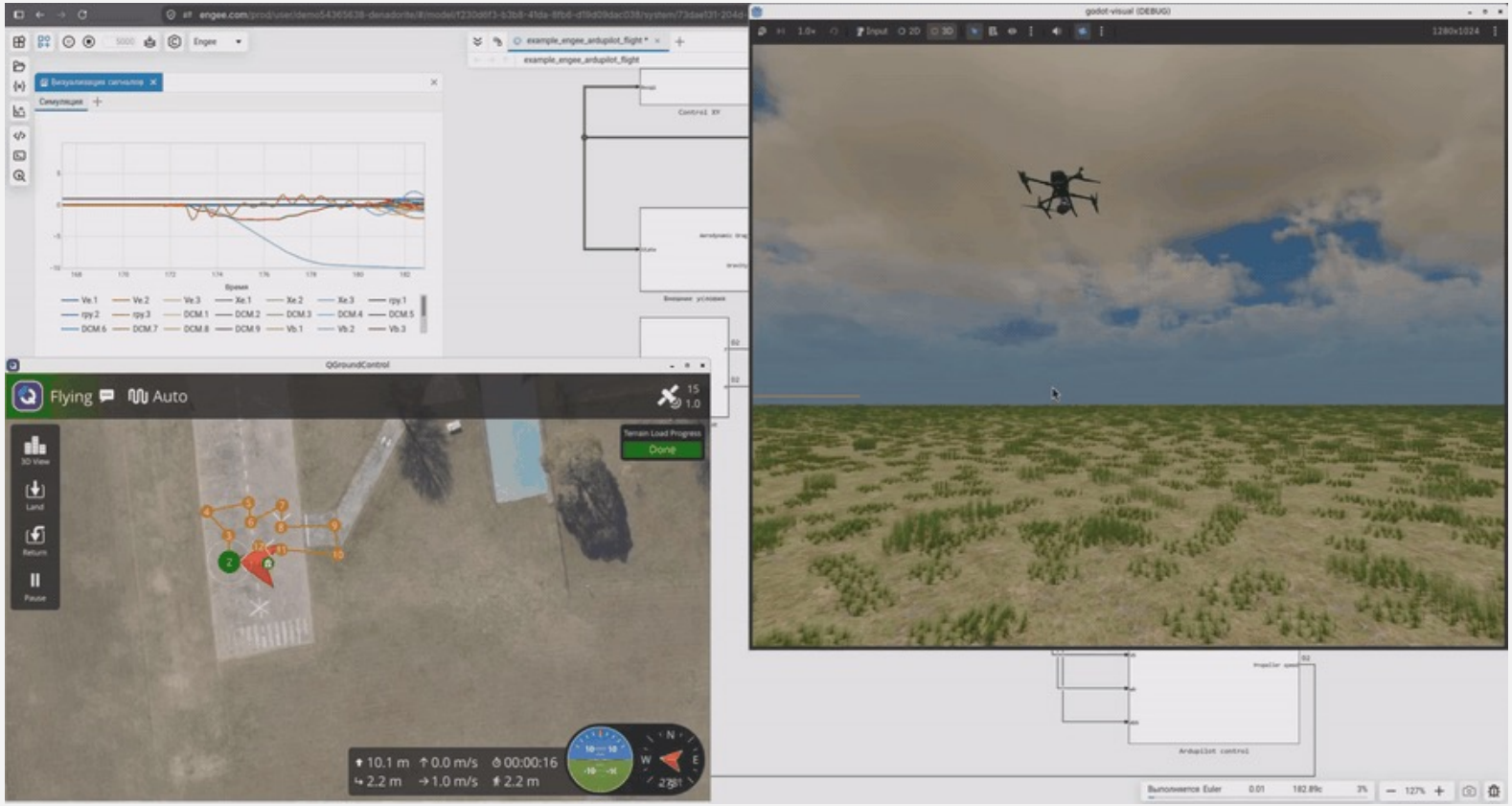
НИИЭТ RISC-V
К1921ВГ1Т

ПО • СИМУЛЯТОРЫ • САЕ • ПРИБОРЫ • ПРОТОКОЛЫ • ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

Engee + ЭЙЛЕР: косимуляция

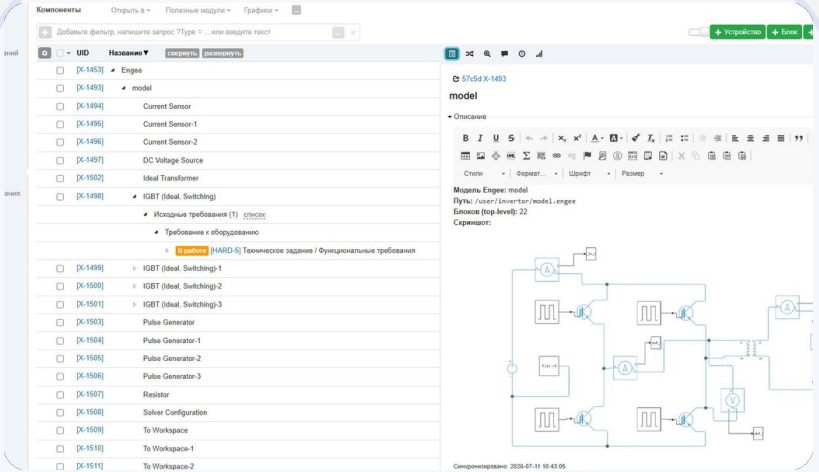


Engee + ArduPilot + MAVLink + Godot + QGroundControl



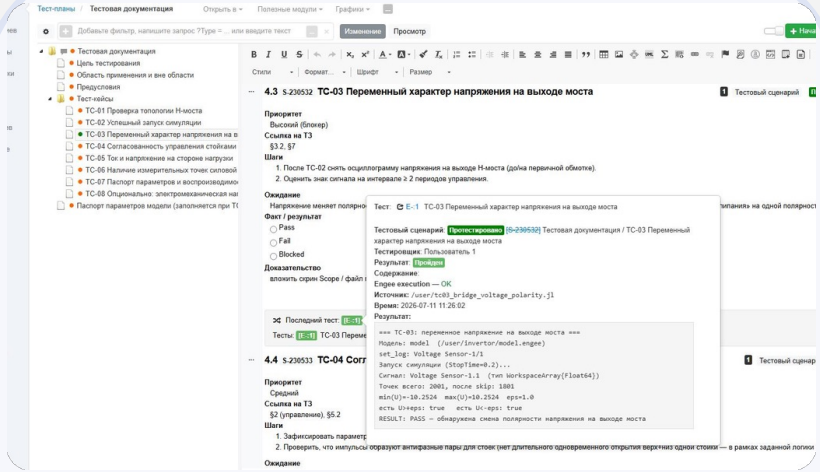
Engee + Devprom СУТр: требования и верификация

От связи требований с моделью — к запуску проверок и фиксации результатов



ТРЕБОВАНИЯ ↔ МОДЕЛЬ

Компоненты Engee связаны с требованиями в Devprom



ТЕСТЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Запуск сценариев Engee и фиксация результатов в Devprom

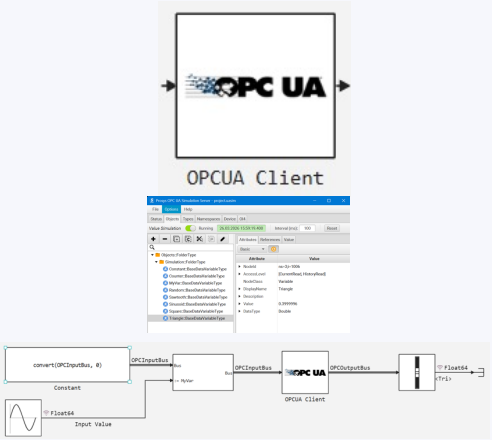
ТРЕБОВАНИЕ → МОДЕЛЬ → ТЕСТ → ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

OPC UA · FMI/FMU · Linux Target

Обмен данными, экспорт моделей и выполнение кода на Linux

OPC UA

Чтение и запись переменных



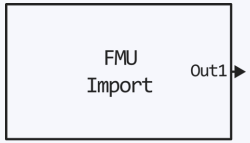
FMI / FMU

Обмен моделями между средами

EDM-Target-FMI

ЭКСПОРТ → FMU

← ИМПОРТ FMU



FMU

Linux Target

Запуск сгенерированного Си кода

EDM-Target-Linux

Repka-Pi
основа роста инженеров

range pi

Engee.Интеграции: удобство и расширения

Проще пользоваться — больше возможностей создавать собственные подключения

СТАЛО УДОБНЕЕ

- **Установка и обновление**

  проще для пользователей

- **Arduino и STM32**

  улучшена существующая поддержка

- **Engee Контур и Engee Офлайн**

  интеграции работают в обоих режимах

Главное — пользовательские расширения

Теперь пользователи могут создавать свои пакеты поддержки и интеграции

- **Новые протоколы**
- **Интеграции с ПО**
- **Пакеты для таргетов**

Попробуйте сами — и расскажите нам, как у вас получается!

Engee.Интеграции: планы развития

Следующие направления — и приглашение повлиять на наши приоритеты

1 **Процессор-в-контуре (PIL)**

Планируем поддержку верификации моделей в режиме Processor-in-the-Loop

2 **Глубже интеграция с ЭЙЛЕР**

Программное управление ЭЙЛЕР и более тесная совместная работа

3 **Больше 3D-визуализации**

Дополнительные системы, например FlightGear. Что нужно именно вам?

4 **Российское ПО и ЭКБ**

Больше интеграций с отечественным ПО и производителями ЭКБ

Планы развития формируем вместе — расскажите, каких интеграций вам не хватает

Сообщество и документация Engee

Примеры, инструкции и возможность поделиться своим решением

СООБЩЕСТВО

Обсуждайте и делитесь

Вопросы, примеры
и инженерные проекты

engee.com/community

ДОКУМЕНТАЦИЯ

Разработайте свой таргет

Пошаговое руководство,
API и готовые примеры

engee.com/helpcenter

Примеры пользовательских таргетов: ATmega328 и Arduino UNO

Модель Engee → генерация Си кода → сборка и загрузка прошивки

Получите примеры: engee.package.getdemos("Engee-Device-Manager")

Попробуйте, задавайте вопросы и рассказывайте о своих проектах!