Большая разведка
Конкурс-акселератор инновационных проектов

Школьный трек

D-start

«Чебурашка»

Организация разработки, испытаний, опытного производства и опытной эксплуатации панельных сублимационных двигателей микротяги, встроенных в корпус, для сверхмалых спутников

Коковихин Михаил

БОУ г. Омска «Лицей № 92» / БУ ОО ДО «Омская областная станция юных техников» (ДТ «Кванториум»)

Руководитель:
Новосельцев Дмитрий Александрович, к.т.н.
ООО «Д-Старт»

2 РЕШАЕМАЯ ПРОБЛЕМА

StratoSat-TK1

Приобретают популярность сверхмалые спутники.
CubeSat + пикоспутники менее 1 кг.
PocketQube, TinySat (1P или 1T) от 50x50x50 мм ,от 100-150 г.

На них невозможно разместить двигатели и топливо или рабочее тело для них. Мощность солнечных батарей недостаточна для самых маленьких ЭРД. Это приводит к невозможности их маневров – удаления с орбиты и уклонения от столкновений, и ограничивает их применение.

3 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ (принцип)

«Чебурашка»

Система деорбитинга "Чебурашка" с планарными двигателями "Импульс-С"

Предлагается использовать двигатели микротяги, в которых тяга создается молекулами, истекающими с поверхности за счет ее нагрева солнечным излучением. Рабочее тело находится на борту в твердом виде.

Двигатели расположены на откидных боковых панелях корпуса. Снаружи панели покрыты слоем теплоизоляции, для предотвращения преждевременного нагрева. Для включения двигателя панели раскрываются и разворачиваются.

Стендовый макет пикоспутника «Чебурашка» типа PocketQube 50x50x50 мм с сублимационными двигателями.
Рабочее тело – смесь парафинов и полиолефинов.
$W \approx 400$ м/с, $I \approx 40$ с.
$\Delta V \approx 13$ м/с, $F \approx 0{,}00017$ Н

При «сухой» массе 100 г и расходе рабочего тела 10 г $\Delta V \approx 40$ м/с

3а ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ (реализация)

Материал: углепластик «М-Карбо», лист 2 мм

Пример внедрения на пикоспутнике 50x50x50 мм:
Плотность углепластика - 0,35 г/см^2
4 панели 50x50 мм толщиной 2 мм - общая масса 35 г.
Испарение до 75% - масса рабочего тела 26 г.

$I \approx 40$ с, полная масса спутника 150 г - $\Delta V \approx 40$ м/с.
Изменение высоты низкой орбиты на $\approx$ 200 км

4 ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Двигатели «Чебурашка» в виде откидных панелей корпуса из углепластика с теплоизоляцией (100х100 мм, 50х50 мм, других размеров по заказу) для применения на спутниках – маневров по изменению орбиты или уводу после завершения основной программы

Услуги по разработке и стендовым испытаниям двигателей

4а ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Организация разработки, испытаний и опытного производства на базе Омского «Квантриума», с использованием задела и оборудования и под руководством компании «Д-Старт», при участии школьников, как части учебного процесса

5 ОПИСАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЯ ПРОДУКТА

Разработчики и производители сверхмалых спутников

SR Space
(SR Satellites)

СПУТНИКС

«Стратонавтика», МКС, «Геоскан»

6 КОМАНДА ПРОЕКТА

ФИО	Роль в проекте	Образование и опыт
Новосельцев Дмитрий Александрович	Руководитель	К.т.н. Основатель, генеральный директор малой инновационной аэрокосмической компании ООО «Д-Старт» (резидента Сколково, НПЦ БАС Самары и Томска, технопарка «Жигулевская долина»). Доцент кафедры «Авиа- и ракетостроение» ОмГТУ. Преподователь доп. образования Омского «Кванториума».
Коковихин Михаил Дмитриевич	Основной исполнитель, испытатель (2024-2025 г.г.)	Учащийся БОУ г. Омска «Лицей № 92», класс 8 «Д». Учащийся Омского «Кванториума».
Преподаватели и учащиеся Омского «Кванториума»	По необходимости – проектирование, изготовление, сборка, испытания изделий	

6 ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРОЕКТА

Проект представлен на Международном молодежном конкурсе
«Эксперимент в космосе. Космос для всех 2025»
(февраль-апрель 2025 г.) (ИКИ РАН, Федерация космонавтики России, МГПУ, МГТУ, МГУТУ и др.)

ИКИ ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН

ЭКСПЕРИМЕНТ В КОСМОСЕ

СЕРТИФИКАТ

УЧАСТНИКА МЕЖДУНАРОДНОГО МОЛОДЕЖНОГО КОНКУРСА

Коковихин Михаил Дмитриевич

БУ ДО Омская областная СЮТ (ДТ Кванториум - Омская область)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА ДИРЕКТОР ИКИ РАН

А.А. Петрукович

МОСКВА 2025

ИКИ ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН

ЭКСПЕРИМЕНТ В КОСМОСЕ

СЕРТИФИКАТ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ УЧАСТНИКА МЕЖДУНАРОДНОГО МОЛОДЕЖНОГО КОНКУРСА

Новосельцев Дмитрий Александрович

БУ ДО Омская областная СЮТ (ДТ Кванториум - Омская область)

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА ДИРЕКТОР ИКИ РАН

А.А. Петрукович

МОСКВА 2025

Большая разведка
Конкурс-акселератор инновационных проектов

Школьный трек

Спасибо за внимание!

Коковихин Михаил

БОУ г. Омска «Лицей № 92» / БУ ОО ДО «Омская областная станция юных техников» (ДТ «Кванториум»)