

II Международная конференция учащихся
«НАУЧНО-ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ»

Научно-исследовательская работа
Астрономия

КОСМИЧЕСКИЕ САМОЛЁТЫ

Выполнил:

Белых Кирилл Дмитриевич

учащийся 7 класса

МАУДО «ДПШ им. Н.К. Крупской г. Челябинска»,

Россия, г. Челябинск

Руководитель:

Папулова Наталика Владимировна

педагог дополнительного образования высшей категории

МАУДО «ДПШ им. Н.К. Крупской г. Челябинска »,

Россия, г. Челябинск

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ (подготовительный этап проекта).....	3
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ (познавательный этап проекта)	
2.1. История ракет и ракетных двигателей.....	4
2.2. Почему именно аппараты самолётного типа?.....	5
2.3. Устройство многоразовой системы «Спейс Шаттл».....	7
2.4. Разработка и устройство орбитального самолёта "Буран".....	8
2.5. Оснащение корабля «Буран» в Челябинской области.....	11
2.6. Перспективы использования многоразовых космических самолётов.....	11
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ (заключительный этап проекта).....	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	14

1. ВВЕДЕНИЕ

Я увлекаюсь историей и развитием космического пространства. Космос – это мир полный загадок и тайн. Мы живем во Вселенной и знаем о ней не так уж много. “Космонавтика имеет безграничное будущее, и ее перспективы беспредельны, как сама Вселенная”. Эти слова, сказал известный конструктор, Сергей Павлович Королев.

Авиацию по праву называют колыбелью космонавтики: только овладев полетом на больших скоростях и высотах, научившись создавать совершенные конструкции летательных аппаратов и мощные реактивные двигатели, человечество смогло предпринять штурм космоса. Многие ученые, конструкторы, участвующие в исследовании и освоении космического пространства, были тесно связаны с авиацией. Не случайно и то, что первыми покорителями космоса стали летчики.

Мой папа лётчик-инструктор ДОСААФ. Я мечтаю слетать с ним, когда вырасту, на ЯК-52 и выполнить фигуры высшего пилотажа. Дома я собираю разные модели самолётов из деталей Лего. Собрав модель космического самолёта «Спейс Шаттл», я очень увлёкся темой многообразных космических аппаратов.

Как выглядят космические самолёты и чем отличаются от ракет? Как они устроены? На эти и другие вопросы я постараюсь ответить в своем проекте.

Высказывание Леонардо да Винчи очень подходит к моей теме:

«Кто знает всё, тот может всё. Только бы узнать – и крылья будут!».

Цель проекта – сбор и анализ информации о многообразных космических самолётах.

Для достижения цели выделим **задачи** и определим **методы** их решения.

Задачи:

1. Провести сравнительный анализ ракет и космических самолётов.
2. Посмотреть кино- и телефильмы по истории создания космических кораблей.
3. Познакомиться с устройством космических самолётов.

4. Сравнить характеристики многоразовых космических самолётов.

5. Выяснить причины приостановки проектов и перспективы использования в будущем.

Методы нашего проекта:

— Анализ информационных источников по космонавтике (используя ресурсы областной и домашней библиотек, средства Интернет).

Предмет нашего проекта: преимущества и недостатки космических самолётов.

Гипотеза нашего проекта: космические самолёты создавались по уникальной технологии и могут быть использованы в будущем.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. История ракет и ракетных двигателей

Что первое приходит на ум при словосочетании «ракетные двигатели»? Конечно же, загадочный космос, межпланетные полеты, открытие новых галактик и манящее сияние далеких звезд. Во все времена небо притягивало к себе человека, оставаясь при этом неразгаданной тайной. Создание первой космической ракеты и ее запуск открыли человечеству новые горизонты исследований.

Ракетные двигатели по своей сути – это обычные реактивные двигатели самолётов с одной немаловажной особенностью: для создания реактивной тяги в них не используется атмосферный кислород в качестве окислителя топлива. Все, что нужно для его работы, находится либо непосредственно в его корпусе, либо в системах подачи окислителя и топлива. Именно эта особенность и дает возможность использовать ракетные двигатели в открытом космосе.

В 20-е годы прошлого столетия были споры в принципиальном вопросе: что выбрать в качестве основного транспортного средства на первом этапе пути человечества в космос — ракету или самолет? Ракета представлялась более простым способом решения, зато самолет — более естественным и намного

более дешевым. У нас в стране идею ракеты как носителя защищал Константин Циолковский, а самолета с ракетным двигателем (ракетоплана) — Фридрих Цандер.

Всё однако изменила война. Успехи ракетчиков Третьего рейха, сумевших запустить в серийное производство тяжелую баллистическую ракету «А-4», оказали сильнейшее влияние на дальнейшую эволюцию космической техники. Немецкая баллистическая боевая ракета А-4, запущенная в 1942 году, стала первым аппаратом, достигшим космической высоты в наивысшей точке суборбитальной траектории полёта. В 1943 году Германия начала серийный выпуск этих ракет под названием «Фау-2».

Сразу после войны лучшие советские и американские специалисты в области создания высотных летательных аппаратов были брошены на освоение немецких ракет, что предопределило развитие космонавтики на десятилетия вперед, изменив естественный ход событий.

Многие проблемы были решены и изучены при запусках ракетно-космической техники, а также многие результаты исследований, полученные в космических полетах, имеют важное значение для дальнейшего развития. Это теплозащита конструкции, терморегулирование, биологическая защита от космического излучения и многое другое.

2.2. Почему именно аппараты самолётного типа?

В 20 веке мощные державы стремились к космическому превосходству. Все хотели стать первыми и в космосе, и на Луне.

Все космические аппараты (пилотируемые и беспилотные) выводились на орбиту с помощью целого «небоскреба» (ракета-носителя). Тысячи тонн дорогого оборудования при каждом полете либо сгорали в атмосфере, либо оставались в космосе как мусор. У ракет и капсул с космонавтами был существенный недостаток – они использовались только один раз. При этом они требуют долгого времени для подготовки к старту.

Такая «одноразовость» техники превращается в серьезный тормоз дальнейшего развития космонавтики и космических исследований. На первых

порах, когда запусков было не так много, а исследования не носили столь большого масштаба, с этим можно было мириться.

Также, как известно, снижение советских кораблей «Восток» и «Восход» происходило по баллистической траектории. Рассеивание (проще говоря, показатель неточности попадания в расчетную точку приземления) и перегрузки при таком спуске были довольно значительными, так как аппарат полностью отдавался во власть стихии — управлять им не представлялось возможным.

Меньшие перегрузки при снижении и значительно большую точность приземления можно было получить лишь при управляемом спуске, то есть при таком спуске, когда в атмосфере происходит управление траекторией спуска корабля. Правда, этот способ снижения с орбиты потребовал преодоления ряда технических трудностей. Во-первых, нужно было придать спускаемому аппарату форму, обеспечивающую ему аэродинамическое качество. (Эта характеристика, пришедшая из авиации, есть отношение подъемной силы аппарата к величине его лобового сопротивления.) Кроме того, нужно было создать систему, управляющую кораблем как на внеатмосферном, так и на атмосферном участках полета, и решить ряд других задач. Но зато управляемый спуск позволил снизить перегрузки в 2—3 раза (с 8—10 до 3—4 единиц) и значительно уменьшить рассеивание точки приземления.

Отмечая недостатки пилотируемых космических кораблей, мы назвали: одноразовость, неточность приземления, недостаточную грузоподъемность. В действительности недостатков гораздо больше. В частности, корабли были мало маневренны, выполняли только парашютную посадку, для поиска и эвакуации их спускаемых аппаратов требовалась специальная служба.

Полет в двух столь отличных друг от друга средах, как атмосфера и космический вакуум, требует оснащение аппарата как аэродинамическими, так и газореактивными органами управления. Первые (киль, руль поворота, элевоны) должны предназначаться для полета в плотных слоях атмосферы,

вторые (группы реактивных двигателей или газовых сопел) — для полета в космосе и в верхней разреженной атмосфере.

Все эти выводы сводятся к аппаратам, сочетающим в себе качества космического корабля и самолета.

2.3. Устройство многоразовой системы «Спейс Шаттл»

Старт первого многоразового самолета произвели в США - «Спейс Шаттл» (англ. Space Shuttle — «космический челнок») совершил свой первый полет 12 апреля 1981 года. Данный самолёт мог выполнить в космосе поставленную задачу и вернуться назад на Землю.

Комплекс «Спейс Шаттл» состоял из трех частей:

- внешний топливный бак
- два твердотопливных ускорителя
- орбитальный корабль.

При одном полёте терялся (сгорал в атмосфере) лишь внешний топливный бак (бак является самым большим элементом системы "Спейс Шаттл". Космический корабль располагается на этом огромном баке.)

Конструкция всех остальных блоков позволяла применять их многократно.

К центральному баку системы крепились два твердотопливных ускорителя. Наибольшая мощность необходима именно при старте, чтобы поднять многотонный корабль. На высоте 45 км твердотопливные ускорители выработав все топливо отделялись от корабля и на парашютах приводнялись в океане, откуда их вылавливали и затем использовали повторно. На этапе разработки предусматривалось их двадцатикратное использование.

Шаттл имел двухпалубную кабину для семи астронавтов, отсек полезной нагрузки, вертикальный стабилизатор (руль направления), элевоны на задней кромке крыла, шасси убирающееся – трёхстоечное. Важнейшей особенностью конструкции планера являлась его теплозащита. Нос фюзеляжа, передняя кромка крыла, нижняя поверхность всего аппарата были покрыты жаропрочным материалом.

Корабль имел три жидкостных ракетных двигателя, работающих на водороде. Окислитель - жидкий кислород. И то, и другое находилось в переохлаждённом состоянии в центральном баке. Для совершения выхода на околоземную орбиту требовалось огромное количество топлива и окислителя. Поэтому и был создан внешний топливный бак.

Космоплан мог оставаться на орбите в течение 7-30 суток. Через открывающиеся дверцы грузового отсека на орбиту выводился полезный груз – спутники с присоединёнными к ним ракетными двигателями. В орбитальной ступени могла также размещаться европейская космическая лаборатория «Спейслэб» (англ. Skylab), которая на всём протяжении полёта оставалась в грузовом отсеке.

Двигатели орбитального маневрирования располагались на носу корабля и предназначались для различных манёвров в космосе: для изменения орбиты, для причаливания к МКС или к другим космическим аппаратам. И, конечно, эти двигатели служили для создания тормозного импульса при возвращении на Землю.

2.4. Разработка и устройство орбитального самолёта "Буран"

Наряду с использованием ракет в космической гонке в СССР Особым Конструкторским Бюро А. И. Микояна велись разработки по созданию орбитального самолета, где их возглавлял Главный конструктор Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский. Этот проект получил название «Спираль».

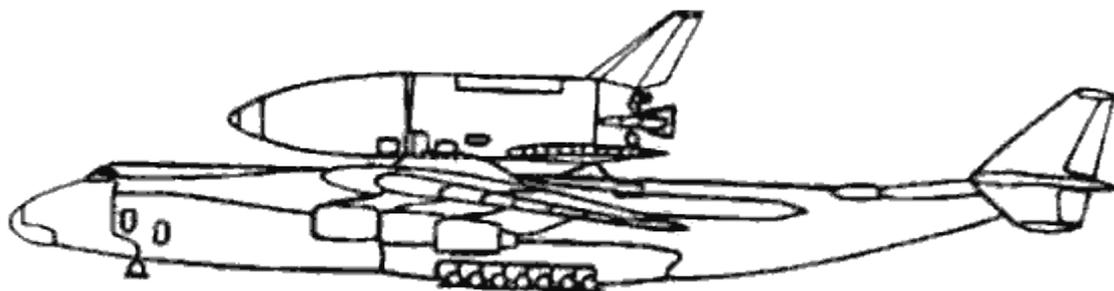
Многоразовая авиационно-космическая система (АКС) «Спираль» включала в себя орбитальный пилотируемый самолет с ракетным ускорителем и гиперзвуковой самолет-разгонщик. Запуск орбитальной ступени должен был происходить на высоте 24 — 30 км при скорости, в 6 раз превышающей скорость звука. После завершения полета предусматривался планирующий спуск в атмосфере с посадкой на аэродром «по-самолетному».

В начале 1980-х, за несколько лет до окончания работ над системой «Энергия-Буран», был запущен в работу проект МАКС — многоразовой

авиационно-космической системы. Лозино-Лозинский вместе с группой единомышленников в инициативном порядке начал разрабатывать эту систему.

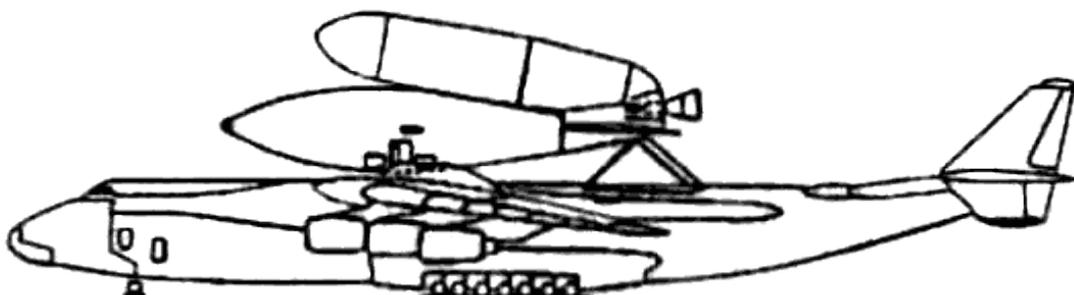
В рамках МАКС было разработано три вида космопланов:

Беспилотный одноразовый МАКС-Т. Масса выводимого груза — до 18 т.



Авиационно-космическая система « М А К С - Т »

- Беспилотный многоразовый МАКС-М.



Авиационно-космическая система « М А К С - М »

- Пилотируемый многоразовый МАКС-ОС-П. Длина — 19,3 м, размах крыла — 13,3 м, масса — 27 т. [Приложение 1].

Для сравнения: «Буран» был длиной 36,4 м, имел размах крыльев 24 м и стартовую массу 105 т.

В отличие от большого и тяжёлого «Бурана», выводимого на орбиту мощнейшей «Энергией», космопланы системы МАКС должны были выводиться одним из шедевров советской авиапромышленности — самолётом Ан-225 «Мрия». Это позволяло сильно удешевить запуски.

Несмотря на предложение НПО «Молния» применить схему орбитального самолета «Спираль» в системе «Буран», головной разработчик системы НПО «Энергия» настоял на использовании компоновки, близкой к американскому

«Шаттлу». В результате многолетней напряженной работы был создан многоразовый космический корабль с уникальными характеристиками. 15 ноября 1988 г. состоялся полёт орбитального корабля «Буран».

Внешне крылатые космические самолеты "Буран" и "Шаттл" очень похожи [Приложение 2].

На самом деле, это принципиально разные схемы.

«Буран» - общее название всей многоразовой космической системы. Она состояла из ракетносителя и орбитального самолета.

Основа американской системы – сам корабль, установленный на топливном баке. «Буран» выводит в космос ракета «Энергия», которая может доставить на орбиту не только самолет, но и любой другой полезный груз массой до 100т.

В этом принципиальное отличие и преимущество перед американской программой.

Само расположение космодрома Байконур вынуждало конструкторов увеличивать мощность своих ракета-носителей. Известно, что чем ближе стартовая площадка к экватору, тем больший груз одна и та же ракета может вывести на орбиту.

У американского космодрома на мысе Канаверал (англ. Cape Canaveral) преимущество перед Байконуром составляет 15%! То есть, если ракета стартующая с Байконура может поднять 100 тонн, то она же при запуске с мыса Канаверал выведет на орбиту 115 тонн!

Отличия по характеристикам:

Спейс шаттл	Буран
стартовая масса- 2030 т	стартовая масса – 105 т (значительно легче)
высота – 56 м	высота – 36м
обитаемый объем – 65 м3	обитаемый объем – 70м3,
т.е. при меньшей высоте – обитаемый объем даже больше.	

«Буран» имел отличие — он мог совершать посадку полностью в автоматическом режиме с использованием бортового компьютера и наземного

комплекса навигации, посадки, контроля траектории и управления воздушным движением.

«Буран» задумывался как военная система, имел возможность совершать беспилотные полеты. Количество членов экипажа рассчитано до 10 человек.

Свой первый и единственный космический полет «Буран» совершил в беспилотном варианте, в автоматическом режиме. Это событие попало в книгу рекордов Гиннеса, как полностью автоматическая посадка орбитального корабля. В дальнейшем он не использовался, запуски оказались очень дорогими. Такая же судьба ожидала систему «Спейс-Шаттл», которая за 30 лет эксплуатации так и не стала массовым и дешёвым средством.

2.5. Оснащение «Бурана» в Челябинской области

Так как я сам – уроженец Челябинской области, мне было интересно, какой вклад в производство «Бурана» внесли ученые нашей области. В условиях секретности за уральскими лесами и горами пряталось от любопытных глаз уникальное предприятие - «НПО Электромеханики». Здесь создавался «вестибулярный аппарат» ракеты «Энергия» [Приложение 3].

Сложный прибор можно сравнить с игрушкой – волчок: если его раскрутить, он сохранит неизменной ось вращения. Это свойство быстровращающегося тела положено в основу гироскопа. Гироскопы нужны всюду, где движущиеся объекты управляются автоматически – они воспринимают изменения положения в пространстве и направление движения. Ракетноситель «Энергия» специалисты НПО оснащали тремя комплектами приборов. На разгонные блоки (ступени), которые после отработки должны были приземлиться в расчётном месте, ставились гиросtabilизаторы.

2.6. Перспективы использования многоразовых космических самолётов

Процесс взаимопроникновения авиации и космонавтики начался уже давно. На заре космической эры трудно было говорить об аппаратах,

сочетающих качества космического корабля и самолета, но теперь положение изменилось. Облик таких аппаратов предстаёт достаточно отчетливо. И не только потому, что проведены многие фундаментальные исследования. Главное — конкретнее, определённое стали цели их создания.

Сейчас вновь ставится вопрос о воссоздании многоуровневой системы.

Система «Энергия — Буран» опередила свое время. Потенциальные возможности этой системы превосходили потребности национальной космической программы середины – конца 1990-х годов.

Планировалось спроектировать 2 вида челноков: 1 – для полетов по земной орбите, 2 – для полетов на дальние расстояния между земной орбитой и орбитами Луны и Марса. На сегодняшний день удалось выполнить только часть большого проекта. Остались не осуществленными планы: создание орбитальной станции на орбите Луны; создание обитаемой базы на Луне; пилотируемые экспедиции к Марсу.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прошло значительное время после триумфа системы «Энергия — Буран», а новых запусков не происходило.

В таких условиях неизбежно возникает необходимость ещё раз внимательно посмотреть на историю и результаты, полученные советской космонавтикой, с надеждой реализовать когда-либо те достижения, которые приносили заслуженную славу нашей стране.

Будущее космонавтики в значительной мере связано с долговременными орбитальными станциями и лабораториями различного назначения.

В 2017 году главы космических агентств России и США договорились о создании новой космической станции Deep Space Gateway на орбите Луны. На первом этапе будет строиться орбитальная часть с дальнейшей перспективой применения отработанных технологий на поверхности Луны и впоследствии - Марса.

Мы считаем, что для строительства и эксплуатации станции Deep Space Gateway актуально использование многоразовых космических самолётов, которые совершали бы регулярные рейсы по трассе Земля — орбита — Земля. Они необходимы для смены экипажей, доставки запасов продовольствия, топлива для двигателей, материалов, а в последствии и для перевозки туристов!

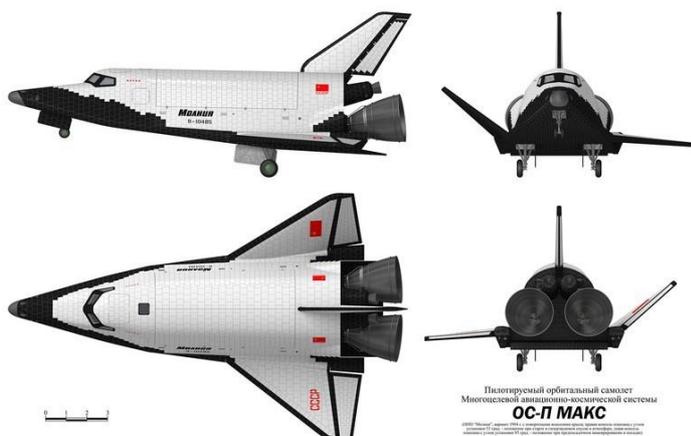
Опыт работы над программой многоразовых космических самолётов даёт возможность шагать вперёд!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

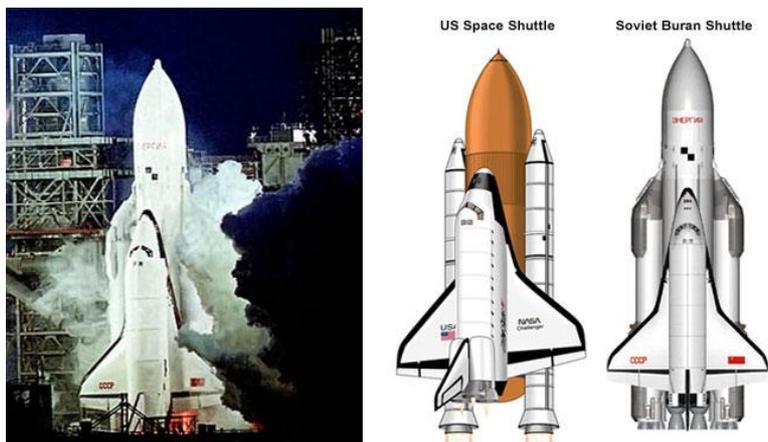
1. Доспехи для «Бурана». Материалы и технологии ВИАМ для МКС «Энергия-Буран»/ Под общ. ред. Каблова Е.Н. – М.: Фонд «Наука и жизнь», 2013
2. Космические крылья/ В.Лукашевич, И.Афанасьев – М.:ЛенТа Странствий, 2009
3. Электронный ресурс: <http://www.buran.ru/>
4. Электронный ресурс: <http://epizodsspace.airbase.ru/>
5. Электронный ресурс: <https://www.nkj.ru/>
6. «Энергия-Буран» 25 лет / Авиация и космонавтика - вчера, сегодня, завтра - 2013 - №11
7. «Буран» оснащался в Миассе/ О. Айзенберг/ Челябинский рабочий - 1999 - №118
8. Юный исследователь. Реактивные самолёты/ Кеннет Гатланд пер.с англ. – М.: «Росмэн», 1994
9. https://www.youtube.com/watch?time_continue=235&v=rqWH6IsjJk0
Внутри Космического Шаттла / Inside The Space Shuttle
10. https://www.youtube.com/watch?time_continue=648&v=7s8qUnyqddw
Гиперзвуковое оружие и гиперскорость: как физика мешает военным сделать ракету своей мечты
11. <https://www.roscosmos.ru/23099/60> лет космической эре

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. ОС-П МАКС.



Приложение 2. Космические самолёты «Спейс Шаттл» и «Буран».



Приложение 3. Челябинский рабочий, 1999 г., №118.

