

TO SAVE COSMONAUTS:

HOW THE LAUNCH
ESCAPE SYSTEM
OPERATES

СПАСТИ КОСМОНАВТОВ:

КАК ДЕЙСТВУЕТ
СИСТЕМА АВАРИЙНОГО
СПАСЕНИЯ



Natalia L. BURTSEVA,
Video Content Creation-Promotion Chief
Specialist, RSC "Energia", Korolev, Russia,
natalya.burtseva@rsce.ru

Наталья Леонидовна БУРЦЕВА,
главный специалист по созданию
и продвижению видеоконтента
ПАО «РКК «Энергия», Королёв, Россия,
natalya.burtseva@rsce.ru

ABSTRACT | The paper deals with the history of the LES, its present-day composition as well as with the investigation conducted after "Soyuz MS-10" spacecraft launch failure, when the launch escape system was ejected for the first time over the past 35 years.

Keywords: "Soyuz-FG" launch vehicle, "Soyuz MS-10" spacecraft, space acceleration, launch escape system

АННОТАЦИЯ | В статье рассказывается об истории САС, ее современном устройстве, а также о расследовании, проведенном после неудачного запуска корабля «Союз МС-10», когда система аварийного спасения сработала впервые за последние 35 лет.

Ключевые слова: ракета-носитель «Союз-ФГ», космический корабль «Союз МС-10», космическая перегрузка, система аварийного спасения



Рис. 1
Система аварийного спасения

Много десятилетий «Союзы» оснащаются системой аварийного спасения. Но в начале космической эры такой системы на наших кораблях не было. И космонавты первых «Востоков» очень рисковали на старте.

«Или грудь в крестах, или голова в кустах»

Из воспоминаний Павла ПОПОВИЧА, летчика-космонавта, дважды Героя Советского Союза:

«На кораблях „Восток“ не было системы спасения. Так что полеты проходили под девизом: „Или грудь в крестах, или голова в кустах“».

С 1966 года САС устанавливалась почти на всех ракетах. С ее помощью спасали не только космонавтов, но и научную аппаратуру. Грузовые корабли «Прогресс» до недавнего времени тоже были оборудованы спасательной двигательной установкой. Даже легендарная «царь-ракета» Н-1, которую создавали для освоения Луны, на всех испытаниях имела систему аварийного спасения.



Из воспоминаний Алексея ЛЕОНОВА, летчика-космонавта, дважды Героя Советского Союза:

«Старт. Ночью это было, вижу – молния прошла. Это сработала корабельная САС, она увела полезную нагрузку в сторону. Старт Н-1 с катапультной корабля Л-3 – это было, конечно, впечатление необыкновенное».

На американских челноках не было такой надежной системы аварийного спасения, как на «Союзах». В аварийной ситуации «Шаттл» должен был приземлиться на любом запасном аэродроме. Но при взрыве топливных баков трагедия была неизбежна. Так случилось с «Челленджером» в 1986 году в небе над Флоридой.



Где и как размещается САС

Система аварийного спасения размещается на головном обтекателе ракеты «Союз». Она стыкуется к кораблю в момент общей сборки ракеты. Очень тонкая операция, ведь САС – это 800 кг пороха, практически ракета в ракете.

Самый сложный этап работы – стыковка САС с ракетой. Все, как на хирургическом столе, и даже серьезнее.

При нештатной ситуации на старте САС за считанные секунды выдергивает кабину с экипажем, поднимает ее на высоту, отводит от места старта и на раскрывшихся парашютах опускает на землю.



Рис. 2
Конфигурация уводимой части головного блока с двигательной установкой системы аварийного спасения менялась в зависимости от модификаций

Могучая рука САС, или Три несостоявшихся полета в истории отечественной космонавтики

СОСТАВ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО СПАСЕНИЯ:

Помимо двигательной установки системы аварийного спасения (ДУ САС):

– автоматика САС (блоки автоматики, программно-временное устройство, блоки питания, гиросприборы, бортовая кабельная сеть);

– двигатели головного обтекателя (РДГ);

– механизмы и агрегаты САС, размещаемые на головном обтекателе (решетчатые стабилизаторы, ложементы, верхние опоры, механизмы аварийного стыка, противопожарная система, средства отделения блистера оптического визира).



Сергей Крикалев, летчик-космонавт, Герой СССР и Российской Федерации, рассказывает:

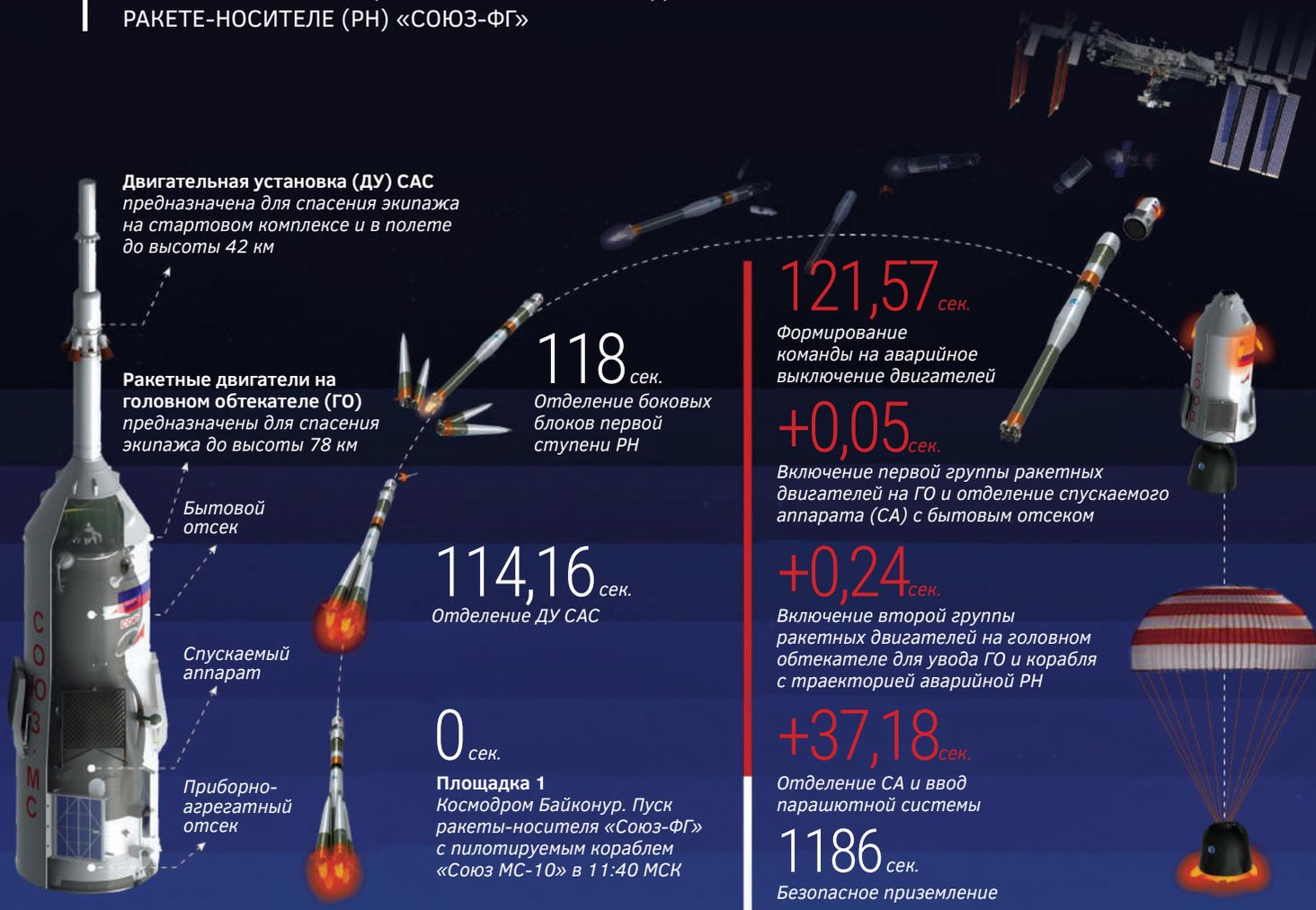
«Система аварийного спасения за историю отечественной космонавтики задействовалась несколько раз на разных этапах полета. И 11 октября 2018 года, при аварии ракеты-носителя „Союз-ФГ“, мы в очередной раз убедились в том, что эта система находится в режиме готовности и срабатывает четко.

Свое боевое крещение САС получила в 1975 году, когда возвращался экипаж Лазарева и Макарова, при завершении работы второй ступени. Скорость тогда была гораздо выше, чем у „Союза МС-10“, и экипаж сел с большими перегрузками».

СИСТЕМА АВАРИЙНОГО СПАСЕНИЯ

Рис. 3

РАБОТА АВТОМАТИКИ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО СПАСЕНИЯ (САС) ЭКИПАЖА ТРАНСПОРТНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ МС-10» В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ 11 ОКТЯБРЯ 2018 ГОДА ПРИ ЗАПУСКЕ НА РАКЕТЕ-НОСИТЕЛЕ (РН) «СОЮЗ-ФГ»



5 апреля 1975 года

Корабль «Союз-18-1» стартовал с космодрома Байконур и должен был доставить на орбитальную станцию «Салют-4» космонавтов Василия Лазарева и Олега Макарова. Во время включения третьей ступени произошла авария ракеты-носителя «Союз» на высоте 192 км.

На 261-й секунде полета по программе должно было произойти отделение второй ступени ракеты, однако этого не случилось, ракету стало раскачивать. Из-за отказа третьей ступени полет завершился в аварийном режиме. Сработала система аварийного спасения, отстрелившая возвращаемый аппарат.

Во время спуска экипаж испытал пиковую перегрузку – около 20,6 G. Несмотря на это, космонавты не пострадали. После этого происшествия Олег Макаров слетал в космос еще дважды.

Сергей Крикалев:

«В следующий раз система аварийного спасения сработала в 1983 году, когда ракета стояла готовой к старту. Экипаж: Титов – Стрекалов».



26 сентября 1983 года

Космический корабль «Союз Т-10-1» должен был доставить третью основную экспедицию к орбитальной станции «Салют-7». За 48 секунд до старта произошло возгорание топлива ракеты-носителя.

Тогда команду на отстрел системы аварийного спасения давала наземная служба. Стреляющему (так называют специалиста, отдающего команду на старт) Алексею Шумилину хватило двух секунд, чтобы включить САС.

Через 5 минут 13 секунд полета по баллистической траектории спускаемый аппарат приземлился примерно в четырех километрах от стартового комплекса. Члены экипажа Геннадий Стрекалов и Владимир Титов были спасены.



Владимир ТИТОВ, летчик-космонавт, Герой Советского Союза:

«Представьте себе маленького щенка, упавшего в реку. Его хватает сильная рука и вырывает из воды. Фактически то же самое произошло со мной и Геннадием Стрекаловым. Эта спасительная рука вытащила нас из самого пекла.»

Мы тогда точно понимали, что система аварийного спасения надежна на 100 процентов. Но все происходит очень быстро, при любой нештатной ситуации космонавты сразу понимают: что-то идет не так. И каждый думает: „Только не со мной!“»

После 1983 года САС доработали, теперь она выглядит иначе. На Земле систему испытывали в разных режимах, имитируя аварию ракеты на старте и на этапе полета; и в составе корабля, и под обтекателем. Отстреливали с земли, проверяя, достаточно ли у САС сил, чтобы набрать высоту для раскрытия парашюта у аппарата.

11 октября 2018 года САС была вновь задействована – для спасения экипажа «Союз МС-10» Алексея Овчинина и Ника Хейга. После отделения первой ступени произошла авария ракеты-носителя. Но космонавты благополучно вернулись на Землю.

Сейчас спускаемый аппарат, в котором приземлились Овчинин и Хейг, находится в РКК «Энергия». Специалисты изучают его, занимаются расшифровкой телеметрии по итогам баллистического спуска. Расшифровка покажет, по какой траектории снижался спускаемый аппарат и какие перегрузки испытывал при этом экипаж.

Отчет комиссии о пуске 11 октября 2018 года

Пуск был произведен 11 октября 2018 года в расчетное время 11:40:15. Сброс ДУ САС прошел штатно. Разделение первой ступени ракеты-носителя – без замечаний. Все системы функционировали штатно. Особенности до 120 секунды не выявлены. В процессе отделения боковых блоков от центрального блока (блока А) на 118-й секунде вследствие неоткрытия крышки реактивного сопла увода блока окислителя одного из боковых блоков (блок Д) зарегистрирован неотход носовой части блока Д от блока А. В результате блок Д вначале скользил опорным конусом по обратному конусу блока А, а затем ударил по баку горючего, что привело к его разгерметизации и впоследствии к взрыву. Зарегистрированные возмущения привели к потере стабилизации и формированию команды на аварийное отключение двигателей на 121-й секунде и, как следствие, к аварийному прекращению полета.

Задачи на пуск не выполнены. При падении ракеты космического назначения жертв и разрушений нет.

Система аварийного спасения сработала в соответствии с заложенной логикой. Экипаж действовал в соответствии с бортовой инструкцией и указаниями Центра управления полетами. Экипаж спасен, состояние здоровья членов экипажа удовлетворительное.



Поисковые мероприятия выполнены, завершаются согласованные мероприятия с казахстанскими специалистами по экологическому обеспечению мест падения фрагментов ракеты-носителя, организованы работы по их дальнейшей утилизации.

Причина аварии: неоткрытие крышки реактивного сопла увода бака окислителя блока Д из-за деформации штока датчика контакта разделения, допущенной при сборке пакета на космодроме Байконур. Подтверждено документально.

Схема работы САС в аварийной ситуации

При срабатывании САС верхняя часть ракеты, в которой находится экипаж, отделяется от остальной конструкции и очень быстро отлетает вверх и в сторону. Для резкого разгона используются твердотопливные ускорители – блок ТТУ, его видно на схеме слева (рис. 3).

Нижнее кольцо больших круглых дюз – основной двигатель САС, который спасает космонавтов. Верхнее кольцо с маленькими соплами используется, когда ракета набирает высоту и скорость, достаточные для спасения экипажа штатными средствами космического корабля. Тогда штанга САС отстреливается и уводится этими маленькими двигателями в сторону от поднимающейся все выше и выше ракеты.

© Бурцева Н. Л., 2018

История статьи:

Поступила в редакцию: 22.10.2018

Принята к публикации: 11.11.2018

Модератор: Гесс Л. А.

Конфликт интересов: отсутствует

Для цитирования:

Бурцева Н. Л. Спасти космонавтов: как действует система аварийного спасения // Воздушно-космическая сфера. 2018. №4(97). С. 52-57.