

Новости космоса

Выпуск № 148 11 августа 2021 года



Сектор информационно-аналитического обеспечения
Отделение внешнеэкономической деятельности

Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков	4
Cygnum с грузом для МКС стартовал с космодрома на острове Уоллопс	4
На Байконуре собрана космическая головная часть РКН «Союз-2.1б»	5
Центр Келдыша выразил готовность помочь в решении проблем Starliner	6
Super Heavy сняли со стартового стола в Бока-Чика	7
Частная компания Intuitive Machines объявила о своей третьей миссии на Луну	7
Космические сил США прорабатывают вопросы выведения малых космических аппаратов	8
ABL, Astra и Relative примут участие в борьбе за военные пусковые контракты	8
Наземная космическая инфраструктура	9
На Восточном готовятся к установке стартового стола под «Ангару»	9
Космические аппараты и спутниковые системы	10
Марсоход Curiosity. Sol 3203: "На Торридон!"	10
Action заключила контракт на поставку двигательных установок	10
Зонд VeriColombo сделал снимки Венеры	11
In-Space Missions выиграла военный контракт	11
Пилотируемые программы	12
В модуле "Наука" начнут эксперимент по изучению эмбрионов перепелов в космосе в 2022 году	12
Догоняем «Науку»: что мы узнали о полете модуля из отчетов ЦУПа	13
Рогозин заявил, что российские космонавты не останутся без скафандров	20
У экипажей МКС-66 началась экзаменационная сессия	20
В NASA заявили, что высадки астронавтов на Луну в 2024 году не будет	21
В NASA заявили, что проводят оценку бюджета и графика своей лунной программы	22
Илон Маск предложил NASA помощь SpaceX в разработке скафандров для высадки на Луну	23
Продолжается подготовка миссии Inspiration4	24
Управление, финансы и маркетинг	25
Протон-ПМ внедрил стандарт, определяющий принципы планирования производства	25
Компания Rocket Lab: Тернистый путь к прибыльности	26
Китайская Space Transportation привлекла \$46 млн	27
Происшествия, события, факты	28

Завершилась 7-я ежегодная Летняя Космическая Школа.....	28
Минобороны подало иск к производителю ракет-носителей "Союз".....	29

Транспортные космические системы и средства, планы и статистика пусков

Сygnus с грузом для МКС стартовал с космодрома на острове Уоллопс



© Фото: novosti-kosmonavtiki.ru

11.08.2021 10 августа 2021 г. в 22:01:55 UTC (11 августа в 01:01:55 ДМВ) с площадки LA0A Среднеатлантического регионального космодрома на о. Уоллопс (шт. Вирджиния, США) стартовыми командами компании Northrop Grumman осуществлён пуск РН Antares-230+ с грузовым кораблём Cygnus NG-16 [S.S. Ellison Onizuka].

На борту Cygnus находятся в том числе 3D-принтер, в котором используется имитирующий грунт Луны материал для проверки возможности его применения при возведении различных конструкций в будущих космических миссиях. Также корабль доставит на МКС аппарат по очистке воздуха от двуокиси углерода на космических кораблях с применением новых технологий, монтажный кронштейн, который предполагается установить на несущем каркасе солнечных панелей во время выхода в космос в конце августа.

Ожидается, что корабль Cygnus прибудет на МКС 12 августа.

Корабль назван в честь первого отправившегося в космос американского астронавта с азиатскими корнями Эллисона Онизуки (1946-1986).

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80937/>

На Байконуре собрана космическая головная часть РКН «Союз-2.1б»



© Фото: Роскосмос

10.08.2021. На космодроме Байконур завершена сборка космической головной части в составе аппаратов OneWeb, разгонного блока «Фрегат» и головного обтекателя. Операции по стыковке проходили в монтажно-испытательном корпусе площадки космодрома Байконур и продолжались пять дней.

В работах приняли участие специалисты Космического центра «Южный» (филиала Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры), Научно-производственного объединения имени С.А. Лавочкина и Ракетно-космического центра «Прогресс» (входят в Госкорпорацию «Роскосмос»).

В процессе сборки на связку из 34 космических аппаратов с разгонным блоком «Фрегат» были установлены створки головного обтекателя, после чего были проведены проверки телеметрических датчиков и пиросредств обтекателя. Следующий этап подготовки к пуску — транспортировка головной части на технический комплекс площадки для общей сборки с ракетой-носителем «Союз-2.1б».

Запуск 34 космических аппаратов OneWeb запланирован на 20 августа 2021 года со стартового комплекса «Восток» космодрома Байконур.

<https://www.roscosmos.ru/32142/>

Центр Келдыша выразил готовность помочь в решении проблем Starliner



© Фото: Роскосмос

10.08.2021. Исследовательский центр им. М. В. Келдыша (входит в Роскосмос) готов оказать помощь компании Boeing в решении проблем космического корабля Starliner. Об этом сообщил ТАСС генеральный директор предприятия Владимир Кошлаков.

"Мы хорошо знаем уровень развития американского двигателестроения, хорошо знаем все их разработки, поэтому, если обратятся, будем готовы помочь", - заявил Кошлаков.

По словам гендиректора Центра Келдыша, соответствующее поручение было дано генеральным директором Роскосмоса Дмитрием Рогозиным.

"Центр Келдыша - это ведущая организация ракетно-космической отрасли в области ракетного двигателестроения. Фактически мы занимаемся всеми типами ракетных двигателей, которые только существуют", - отметил Кошлаков.

Проблемы Starliner

Ранее источник в ракетно-космической отрасли сообщил ТАСС, что полет американского корабля Starliner к МКС был перенесен из-за проблем с клапанами двигателей малой тяги. По словам собеседника агентства, в настоящее время нет предварительных сроков, когда корабль вернется на стартовый стол.

29 июля NASA сообщило о переносе намеченного на 30 июля запуска Starliner к МКС. Тогда перенос связали с незапланированным включением двигателей российского модуля "Наука" после стыковки с МКС. Согласно новым планам, корабль должен был стартовать 3 августа, однако за несколько часов до запуска в компании сообщили, что рассматривают возможность переноса старта на 4 августа.

Позже в компании Boeing заявили, что старт Starliner к МКС, запланированный на 4 августа, отложен на неопределенный срок из-за необходимости дополнительного времени для оценки готовности аппарата.

<https://tass.ru/kosmos/12096261>

Super Heavy сняли со стартового стола в Бока-Чика



© Фото: Elon Mask

11.08.2021. Ступень Super Heavy сняли со стартового стола в Бока-Чика и подготовили для транспортировки на сборочную площадку.

Перевозка, как ожидается, состоится 11 августа с 15:00 по 20:00 мск. Впереди установка теплозащиты на двигатели и подготовка к статическим огневым тестам с двигателями Raptor в количестве 29 штук.

<https://aboutsacejournal.net/2021/08/11/>

Частная компания Intuitive Machines объявила о своей третьей миссии на Луну



© Фото: novosti-kosmonavtiki.ru

11.08.2021. Частная компания Intuitive Machines объявила о своей третьей миссии на Луну, она будет запущена на ракете Falcon 9 в четвертом квартале 2024 года, сообщается в группе SpaceX ВКонтакте.

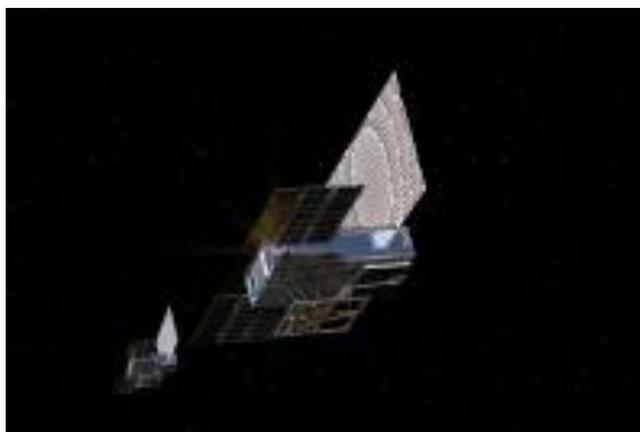
Миссия IM-3 включает посадочный модуль Nova-C с возможностью доставки 130 кг полезных грузов на поверхность Луны. Также на лунную орбиту может быть доставлено 1000 кг полезных грузов, закреплённых на адаптере.

Планируется, что миссия полетит в специальном совместном запуске в рамках программы SmallSat Rideshare Program.

Напомним, что Intuitive Machines с помощью SpaceX планируют запустить свою первую миссию IM-1 на Луну в 1-м квартале 2022 года, а вторую – IM-2 позже в том же году.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80938/>

Космические сил США прорабатывают вопросы выведения малых космических аппаратов



© Фото: ecoruspace.me

10.08.2021. Космические силы США сообщили о том, что они до конца этого года планируют продемонстрировать два подхода к обеспечению выведения малых космических аппаратов в околоземное пространство. Для этого они планируют:

1. Использовать в составе ракеты Atlas-5 специальный, оснащенный двигательными установками кольцевой адаптер полезных грузов. Предполагается, что после отделения эта система будет способна маневрировать и обеспечивать выведение спутников на более точные орбиты. К техническим особенностям этого решения относят то, что оно будет способно выводить полезную нагрузку массой около 1920 кг и предлагать до шести портов для размещения малых спутников или неотделяемых грузов. Двигательная установка этой системы будет обеспечивать дельта-V на уровне около 400 метров в секунду.

2. Создать серию малых спутников Tetra, которые будут способны нести на своем борту размещаемую полезную нагрузку.

<https://www.ecoruspace.me/>

ABL, Astra и Relative примут участие в борьбе за военные пусковые контракты

11.08.2021. ABL Space Systems Corp, Astra Space и Relativity Space поборются за право осуществлять в рамках программы Force Orbital Services Program (OSP)-4 быстрые

пуски. Ранее в этой программе были заявлены такие операторы как Aevum, Firefly, Northrop Grumman, Rocket Lab, SpaceX, United Launch Alliance, VOX Space и X-Bow Launch.

Ключевой особенностью OSP-4 является то, что эта программа не предусматривает возможности планирования пусковой программы, а требует от коммерческих компаний продемонстрировать возможности выводить полезные нагрузки массой более 180 кг в течение 12-24 месяцев после заключения контракта. Всего эта программа предусматривает выполнение 20 пусков в течение девяти лет.

Максимальный объем выделенных на эту программу средств может составлять около \$986 млн.

<https://aboutspacejournal.net/2021/08/11/>

Наземная космическая инфраструктура

На Восточном готовятся к установке стартового стола под «Ангору»



© Фото: Роскосмос

11.08.2021. На космодроме Восточный начались подготовительные работы перед установкой стартового стола космического ракетного комплекса «Ангара». Приступить к непосредственной установке специалисты Центра эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (входит в Госкорпорацию «Роскосмос») и монтажной организации планируют в сентябре текущего года.

Напомним, что монтаж составных частей стартового стола начался в декабре 2020 года с монтажа металлооблицовки газохода. В июле 2021 года на стартовом сооружении смонтированы опорные балки стартового стола.

Крупногабаритные части стартового стола космического ракетного комплекса «Ангара» доставили на космодром Восточный в сентябре 2020 года Северным морским путем. Операции по выгрузке и транспортировке технологического оборудования от причала Амурского газоперерабатывающего завода до космодрома проходили поэтапно и заняли пять суток. <https://www.roscosmos.ru/32141/>

Марсоход Curiosity. Sol 3203:” На Торридон!”



© Фото: NASA/JPL-Caltech

10.08.2021. Curiosity успешно продвигается к следующей буровой площадке и делает множество замечательных наблюдений.

Весь этот прогресс означает, что мы собираемся покинуть квадрат “Nontron” и вернуться в квадрат “Torridon”.

Районы были разделены на квадраты (со стороной 1,5 км), каждому квадрату было присвоено название города на Земле с населением менее 100 000 человек.

После сегодняшней поездки мы перестанем использовать французские названия из квадрата “Nontron” и вернемся к именам из квадрата “Torridon” (Шотландия).

Команда смогла добавить инструмент DRT для удаления пыли до наблюдений APXS и MAHLI на объекте “Blis et Born”, что приведет к получению более точных данных о коренных породах. В план также входят две фотомозаики Mastcam для исследования вертикальных обнажений близлежащей стратификации, а также ChemCam LIBS на интересной сине-серой породе и ChemCam RMI для исследования узловатой коренной породы.

Команда также запланировала несколько наблюдений с помощью Navcam для оценки запыленности атмосферы и поиска пылевых дьяволов.

<https://aboutspacejournal.net/2021/08/10/>

Accion заключила контракт на поставку двигательных установок

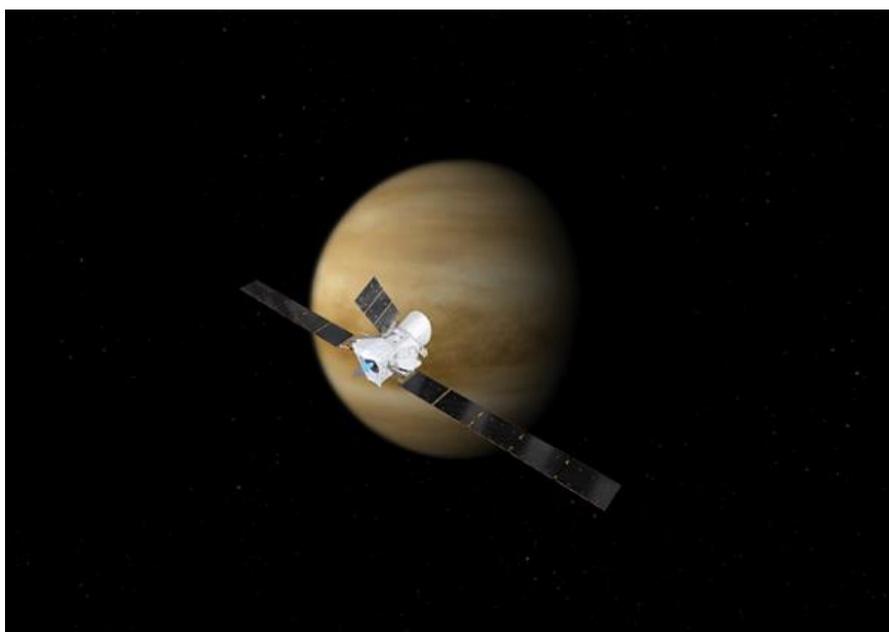
10.08.2021. Компания Accion Systems запланировала поставку миниатюрных ионных ускорителей для 150 кг спутника Xplore Inc. Запуск этого низкоорбитального аппарата запланирован на 2023 год.

Заявляется, что в случае успешной работы спутника он подтвердит работоспособность ионного электроспреевого двигателя по решению таких задач как предотвращение столкновений, сведение с орбиты и довыведение спутников на целевые орбиты.

Относительно полезной нагрузки запускаемого аппарата известно, что она будет состоять из прибора дистанционного зондирования Земли.

<https://www.ecoruspace.me/>

Зонд VeriColombo сделал снимки Венеры



© Фото: novosti-kosmonavtiki.ru

11.08.2021. Автоматический космический аппарат VeriColombo совершил 10 августа в 13:48 по центрально-европейскому времени (15:48 мск) пролет рядом с Венерой, сделав ее снимки своими двумя фотокамерами. Об этом сообщило Европейское космическое агентство (ESA), передает ТАСС.

Аппарат, созданный ESA в сотрудничестве с Японским агентством аэрокосмических исследований (JAXA), пересек пространство над планетой на высоте всего в 550 км. Черно-белые снимки сделаны с разрешением в 1024x1024 пикселя. Зонд проводил фотографирование в фазах пролета над планетой и удаления от нее.

Первые фотографии поступят на Землю 10 августа, а основной их блок достигнет нашей планеты 11 августа. Как сообщило ESA, "проносясь мимо Венеры, VeriColombo почувствовал жар этой планеты. Отражающийся от ее поверхности свет нагрел его корпус до плюс 50 градусов Цельсия".

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80931/>

In-Space Missions выиграла военный контракт



10.08.2021. Британский производитель малых космических аппаратов In-Space Missions выиграл контракт министерства обороны Великобритании. Его предметом является создание и тестирование оснащенного оптической системой связи спутника.

Размер заключенного контракта составляет около \$13,2 млн.

Создаваемый спутник получил название Titania Operational Concept Demonstrator, и его основной задачей заявлена демонстрация возможности передачи данных на землю со скоростью в несколько гигабит в секунду. Новый спутник должен быть запущен в 2023 году, для его создания в компании In-Space Missions будет создано дополнительно около 20 рабочих мест.

В качестве платформы Titania будет использовать разработанную компанией платформу Faraday.

<https://www.ecoruspace.me/>

Пилотируемые программы

В модуле "Наука" начнут эксперимент по изучению эмбрионов перепелов в космосе в 2022 году



© Фото: Роскосмос

11.08.2021. Космонавты и ученые исследуют развитие эмбрионов японских перепелов в модуле "Наука" на МКС. Первый этап намечен на 2022 год, сообщил в интервью ТАСС заведующий лабораторией разработки и реализации медико-биологических программ ИМБП РАН Юрий Смирнов.

"Цель эксперимента - исследовать развитие эмбриона в условиях невесомости и искусственной гравитации на МКС. Научная аппаратура представляет собой инкубатор, часть яиц будет просто инкубироваться в условиях космического полета, а часть будет размещена в центрифуге внутри инкубатора", - отметил Смирнов.

По его словам, периодически космонавты будут проводить химическую фиксацию яиц в перчаточном боксе, после чего отправлять их на Землю для изучения специалистами. Первый этап эксперимента ИМБП планирует начать в 2022 году. Второй этап подразумевает выведение популяции перепелов на орбите. *"По нему сроки пока неизвестны, потому что требуется разработка научной аппаратуры", - сказал Смирнов.*

Многоцелевой лабораторный модуль "Наука" был запущен с космодрома Байконур 21 июля. Модуль пристыковался к МКС. Он предназначен для реализации российской программы научно-прикладных исследований и экспериментов. После

ввода в эксплуатацию МЛМ российский сегмент получит дополнительные объемы для обустройства рабочих мест и хранения грузов, размещения аппаратуры для регенерации воды и кислорода. Модуль "Наука" оснащен вторым туалетом для российского сегмента, каютой для третьего члена экипажа РФ, а также европейским манипулятором ERA, который позволит выполнять некоторые работы без выхода в открытый космос.

<https://tass.ru/kosmos/12086555>

Догоняем «Науку»: что мы узнали о полете модуля из отчетов ЦУПа



© Фото: NASA

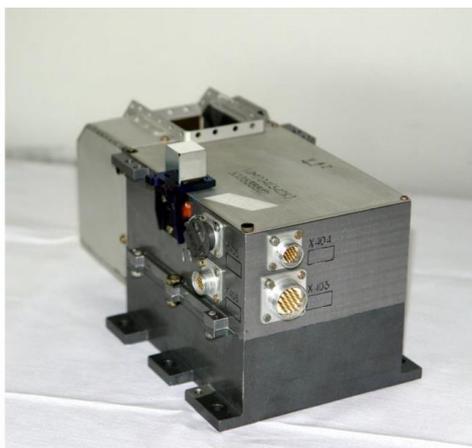
10.08.2021. Полет «Науки» к МКС оказался не менее волнительным, чем его многолетнее ожидание. Модуль не сразу смог включить двигатели, чтобы после отделения от ракеты-носителя лечь на курс к МКС, космонавты во время стыковки чуть было не перешли в режим ручного управления, а после всего этого «Наука» еще и попыталась выйти из состава станции, включив двигатели на увод. В распоряжение редакции попали «отчеты по работе экипажа МКС-65», которые каждое утро рассылаются в организации российской космической отрасли, связанные с этим проектом.

С 22 по 30 июля в них есть раздел «Автономный полет МЛМ», где коротко сообщалось о том, что происходит с «Наукой»: какие операции проводились, что планируется на следующий день, параметры орбиты, состояние систем. Давайте посмотрим, что нового можно из этих сообщений извлечь.

Модуль «Наука» отделился от третьей ступени ракеты «Протон-М» и вышел на орбиту через 580 секунд после запуска с космодрома Байконур, примерно в шесть вечера 21 июля. Аппарат успешно развернул солнечные батареи и антенны.

Сразу не раскрылась только одна из двух антенн системы автоматической стыковки «Курс-А», (2АСФ1М-ВКА) — но и это случилось чуть позже, в тот же день. Также не удалось протестировать основную и резервную системы управления из-за отказов двух датчиков инфракрасной вертикали (ИКВ), которые используются для определения ориентации модуля относительно Земли, — но из сообщений за 24 июля видно, что работу системы управления также удалось наладить. В последующих отчетах есть сведения и о других отказах, с которыми справлялись в ЦУПе.

Например, 29 июля, перед самой стыковкой не удалось сориентировать модуль с помощью звездного датчика БОКЗ-1. На следующем витке специалисты порекомендовали использовать резервный БОКЗ-2, и на этом сюжет закончился.



Звездный датчик БОКЗ (слева) и ИКВ (справа)

© Фото: Е.А. Микрин

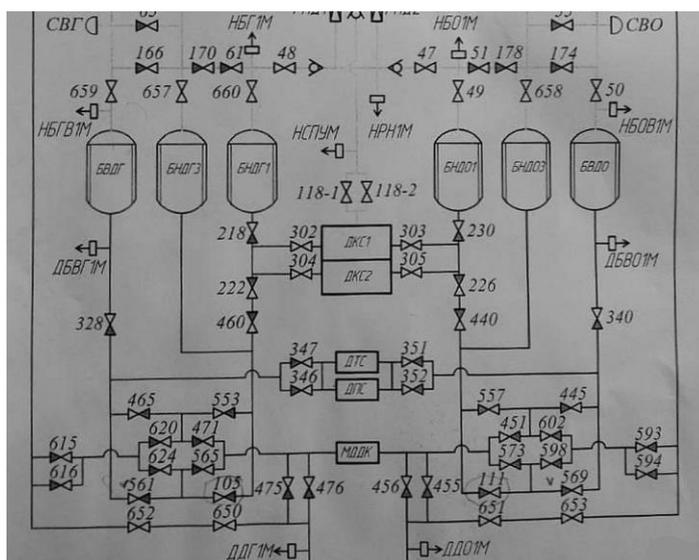
Но в день старта произошел сбой в еще одной системе — топливной. И он оказался как будто бы серьезнее всех прочих. Из-за него плановое включение двигателей для первой коррекции орбиты «Науки» заставило поволноваться всех, кто следил за ее полетом. Неизвестно, однако, разделяли ли это волнение в ЦУПе: циклограмма — то есть план полета модуля к МКС не публиковалась, а двигатели «Науки» российские специалисты в конце концов включили. Вот на какие вопросы мы искали ответы в отчетах:

- Что именно и в какой момент произошло в топливной системе модуля?
- Что в связи с этим предприняли в ЦУПе?
- Действительно ли существовал риск потерять аппарат, если бы первая попытка стыковки не удалась?

Что могло случиться с баками

22 июля о неполадках в топливной системе сообщил источник в отрасли. По его словам, данные телеметрии указывали либо на разрыв сильфона в одном или нескольких баках «Науки», либо на сбой в системе клапанов.

Чтобы понять, в чем разница, надо разобраться с устройством топливной системы МЛМ.



Фрагмент схемы пневмогидравлической системы модуля «Наука»: видны шесть баков для горючего и окислителя, черными линиями обозначены трубопроводы для топлива, серыми — для газа наддува

© Фото: ЦиХ

Топливо (под этим термином понимают горючее и окислитель вместе) на борту МЛМ хранится в шести емкостях объемом по 400 литров каждая. Это четыре бака низкого давления: по два для горючего и окислителя (БНДГ1 и БНДО1, БНДГ3 и БНДО3), а также два бака высокого давления (БВДГ и БВДО).

Из баков низкого давления берут топливо два двигателя коррекции и стабилизации (ДКС), самые мощные двигатели на борту модуля. Они оснащены турбонасосами.

Остальные двигатели, 24 двигателя причаливания и стабилизации (ДПС) и 16 двигателей точной стабилизации (ДТС), предназначены для изменения ориентации модуля, стабилизации его положения и «тонких» маневров при стыковке. Они имеют значительно меньшую тягу и получают топливо из баков высокого давления, поскольку у них нет собственных турбонасосов. Эти двигатели работают именно благодаря давлению газа наддува, то есть топливо подается в их камеры сгорания с помощью вытеснительной системы подачи.

Так же — от баков высокого давления — работают дополнительные двигатели управления креном. Два блока по шесть таких двигателей (на схеме МДДК) — новшество, их не было в исходной конструкции ФГБ, и формально в состав двигательной установки модуля они не входят, а образуют вместе с ней комбинированную систему двигательной установки — КсДУ.

Каждый бак модуля «Наука» разделен внутри на две полости сиффонами. С одной стороны сиффона в бак подается гелий из системы наддува, в другой находится жидкий компонент топлива. Газ создает давление в топливной системе, необходимое для корректной работы двигателей (разным двигателям нужно топливо под разным давлением). Повреждение сиффона могло привести к тому, что в баке вместо разделенных топлива и газа появилась «газировка» — топливо с разнокалиберными пузырями газа. Топлива с газом может привести к сбоям в работе двигателей, в частности, их турбонасосных агрегатов.

Сбой в работе клапанов может поменять давление в системе — если будет открыт «неправильный» вентиль, то давление тоже может измениться не так, как должно. Однако пузыри газа в топливе никакой комбинацией открытых и закрытых вентилях не создашь: трубопроводы системы наддува и топливные магистрали везде разделены.

Что в отчетах?

В данных ЦУПа ни за 21-е число, ни за следующие дни, о механических повреждениях сиффонов или попадании в топливо газа наддува — ни слова.

Вместо этого там сообщается, что вечером в день запуска, когда модуль начал выстраивать солнечную ориентацию по данным со звездного датчика, «произошло объединение баков высокого и низкого давления горючего и окислителя».



*Двигатели «Науки»: ДКС (11Д442), ДПС (11Д458) и ДТС (17Д58Э), масштаб не соблюден
© Фото: НИИмаш, КБХМ*

Согласно отчету, на третьем витке «Науки» из одного бака высокого давления с горючим (БВДГ) и бака высокого давления с окислителем (БВДО) топливо начало перетекать в баки низкого давления, БНДГЗ и БНДОЗ (тройка, соответственно, обозначает номер бака). Почему это произошло, мы не знаем. Возможно, что дело в программной ошибке — для того, чтобы это «объединение» произошло, нужно, судя по схеме, открыть как минимум два не связанных друг с другом клапана.

Тем не менее, в результате инцидента половина топлива на борту «Науки» должна была стать недоступна для главных двигателей ДКС — потому что давление в баках № 3 оказалось выше допустимого для них. Судя по параметрам ДКС, они могут работать при давлении топлива на входе от 0,3 до 0,6–0,8 мегапаскаля, в то время как двигатели ДПС и ДТС, которые получают топливо из баков высокого давления рассчитаны на 1,47 мегапаскаля.

Итак, проблемы с двигателями «Науки», по данным из ЦУПа, были связаны не с многострадальными сильфонами, а сбоем пневмогидравлической системы.

Как ЦУП решал проблему

Судя по отчету, 22 июля специалисты провели «отсечку баков высокого давления от баков низкого давления» и наконец выполнили коррекцию траектории полета «Науки».

По сообщению пресс-службы Роскосмоса, первое включение произошло в 18:07, двигатели проработали 17,23 секунды, а скорость выросла на 1 метр в секунду. Второй импульс — в 20:19, время работы — 250,04 секунды, а приращение скорости — 14,59 метра в секунду. Сочетание длительного времени работы и относительно скромной прибавки заставило нас предположить, что МЛМ включил не маршевые двигатели ДКС, а вспомогательные — ДПС.

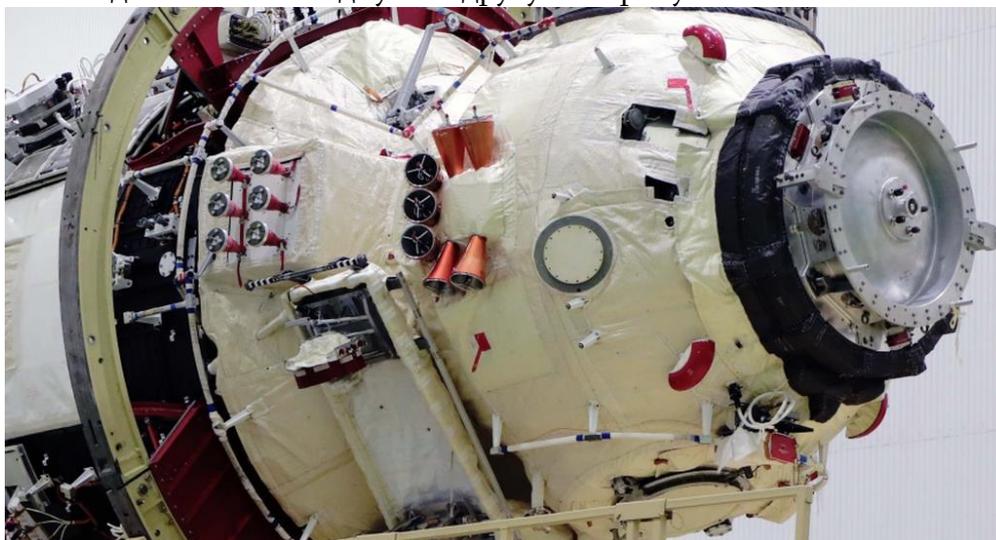
В материалах ЦУПа это сказано прямо: маневр проводился на двигателях причаливания и стабилизации (ДПС), причем горючее и окислитель к ним в тот момент поступали не от «штатных» баков, а от баков низкого давления (давление в которых должно было быть выше штатного из-за «объединения»). Вспомогательные двигатели ДПС и ДТС, которые запрашивают топливо от баков высокого давления, требуют от 1 до 2 мегапаскалей (номинальное значение 1,47 мегапаскаля).

Основной целью маневра был подъем перигея. Если бы модуль оставался на орбите, на которую был выведен, он очень скоро (примерно через 30 витков, то есть через двое суток) мог зарыться в верхние слои атмосферы и упасть на Землю. Кроме того,

можно предположить, что таким образом специалисты ЦУПа не только поднимали орбиту, но и сжигали топливо, чтобы снизить давление в БНДГЗ и БНДОЗ.

Третий день полета, 23 июля, стал крайне напряженным. Для коррекции снова включались двигатели ДПС, которые опять брали топливо из баков низкого давления (видимо, оно там было все еще достаточно высоким). В отчете впервые говорится, сколько именно двигателей включалось — шесть из 24 ДПС. Они добавили модулю 4,4 метра в секунду.

Вероятно, что и в предыдущей коррекции участвовали только шесть ДПС. Дело в том, что двигатели ДПС и ДТС расположены на корпусе «Науки» группами, в виде четырех связок, две со стороны кормы, где находится активный стыковочный узел (именно им модуль стыковался к МКС) и две — со стороны носа (сферической «головы» МЛМ, куда будет пристыкована шлюзовая камера). В каждой связке три двигателя ДПС направлены соплами вдоль продольной оси, то есть их запуск придает «Науке» поступательное движение — в одну или другую сторону.



*«Наука» на Байконуре: слева видны сопла блока из шести двигателей МДК, правее — блок из семи двигателей ДПС
© Фото: Роскосмос / Космический центр «Южный»*

Таким образом, если мы захотим разогнать МЛМ в одну сторону, мы сможем запустить не более шести двигателей ДПС одновременно, в двух связках со стороны носа или кормы — остальные будут, наоборот, тормозить модуль. Можно предположить, что всякий раз, когда коррекция орбиты велась с помощью ДПС, на борту работали не более, чем шесть двигателей. После коррекции (которая должна была еще несколько снизить давление в баках низкого давления-3) специалисты занялись «переконфигурацией КсДУ». В чем была суть этой переконфигурации, в документе не уточняется.

Затем специалисты разделили «первые» и «третьи» баки по наддуву, то есть трубопроводы с газом наддува к этим бакам оказались разделены. К «первым» бакам подключили маршевые двигатели ДКС, а затем с помощью системы наддува подняли на 1,47 мегапаскаля давление в «третьих» баках (из которых до сих пор получали топливо двигатели ДПС) — это номинальное давление для работы ДПС.

Наконец, в этот же день впервые в тестовом режиме был запущен маршевый двигатель ДКС1, который до этого подключили к «первым» бакам. Судя по всему, тест прошел удачно, прибавка скорости оказалась почти точно равна расчетной — 7,04 против 7 метров в секунду.

Пресс-служба Роскосмоса не стала говорить об этих подробностях, сообщив лишь, что специалисты «провели два корректирующих маневра».

На четвертый день полета, 24 июля, была проведена полноценная коррекция орбиты с помощью ДКС1. Два включения двигателя обеспечили приращение скорости в 24,02 и 14,03 метра в секунду.

После этого манипуляции с топливной системой и системой наддува из отчетов ЦУПа исчезают. ДКС1 благополучно поднимает орбиту модуля и успешно работает до самой стыковки.

Чего мы не узнали

Незадолго до успешной стыковки появились сообщения, что топлива на борту «Науки» осталось в обрез (что отрицал лично глава Роскосмоса), что на вторую попытку стыковки его не хватит — поскольку необходимо оставить неприкосновенный запас на отвод модуля и сведение его с орбиты. Второй попытки, как мы знаем, не понадобилось. Но действительно ли на борту к моменту стыковки осталось критически мало топлива? Ни прямого, ни даже косвенного ответа на этот вопрос в полученных нами документах нет.

Можно ли свести баланс и понять, сколько топлива могло остаться в баках? Всего в шесть 400-литровых бака МЛМ могло быть залито около 950 килограммов горючего и 1730 килограммов окислителя (различие возникает за счет разной плотности компонентов), то есть суммарно около 2680 килограмма топлива.

Сколько именно было заправлено в баки МЛМ, мы не знаем, но знаем, сколько потратила по дороге на орбиту «Заря». По данным журнала «Новости космонавтики», через две недели после вывода первого модуля МКС на орбиту на его борту оставалось еще 2648 килограмма топлива без учета недоступного для двигателей остатка (около 200 килограммов). То есть все ее двигатели: и ДКС, и двигатели ориентации, потратили 559 килограммов топлива за все путешествие. Можно предположить, что примерно столько же могла сжечь и «Наука».



*Фото модуля «Наука» после стыковки с МКС. Справа ближе к «хвосту» видно сопло ДКС (в данный момент закрыто крышкой) и черный лоток отвода газов от корпуса модуля
© Фото: Роскосмос*

Кроме того, на момент стыковки в баках модуля должен был оставаться «неприкосновенный запас» топлива, необходимый на отвод от МКС и управляемый свод

с орбиты. «Союзам» на эти операции требуется суммарный запас скорости около 80-100 метров в секунду, то есть «Науке» для этого нужно 450-580 килограммов топлива.

Таким образом, если «Наука» не была сильно недозаправлена (например, если в ее баках было меньше 1000 килограммов топлива), угрозы, что модуль не сможет повторить попытку стыковки с МКС, не было — если не предположить, что в результате сбоя какая-то часть топлива оказалась недоступной для двигателей — например, если часть баков оказалась изолирована, или в топливо попал газ наддува из-за разрыва сильфона.

Если это все-таки произошло, то из общего запаса могло быть выключено порядка 400-500 килограммов горючего или окислителя, то есть примерно 800-900 килограммов топлива (оставшийся «лишний» окислитель или «лишнее» горючее бесполезно). В этом случае, если «Наука» на старте была заправлена полностью, на борту должно было остаться примерно 1200 килограммов топлива — даже если один бак был бы выключен.

Можно ли определить, сколько топлива сожгли двигатели «Науки» уже после стыковки? Модуль «Наука» самопроизвольно включил двигатели и привел МКС в движение примерно через три часа после успешной стыковки. Из данных ЦУПа, мы знаем, что причиной инцидента была «некорректная работа программного обеспечения МЛМ», которое выдало на двигатели ДПС команду «на отвод» — то есть они «оттаскивали» «Науку» от МКС. Двигатели, по данным ЦУПа, отключились только после того, как кончилось топливо в баках высокого давления.

По данным NSF, двигатели ДПС работали 55 минут. Но сколько именно топлива они сожгли, определить сложно. Суммарно в двух баках высокого давления около 890 килограммов. Если предположить, что все 55 минут работал только один двигатель ДПС (а, чтобы уводить модуль как можно быстрее, можно было включить шесть из них), то при расходе топлива 158 граммов в секунду, он мог сжечь 521 килограмм топлива.

Но и это не минимально возможное количество топлива в баках высокого давления. Двигатели ДПС, как правило, не работают непрерывно — продолжительность непрерывного импульса не должна превышать 1000 секунд. Сколько было импульсов, какие были паузы между ними, сколько в них участвовали двигателей, из бумаг ЦУПа неизвестно.

Поэтому каким был риск, и могли ли специалисты провести вторую попытку стыковки — мы не знаем.

Автор: Сергей Кузнецов

https://nplus1.ru/blog/2021/08/10/mlm-fuel?fbclid=IwAR3kNY45NwaNIAH9HkdqTHr5jh8e1dy2EA32xKR_AU_vkjYc2boqFfpzDXQ

Рогозин заявил, что российские космонавты не останутся без скафандров



© Фото: novosti-kosmonavtiki.ru

11.08.2021. Гендиректор Роскосмоса Дмитрий Рогозин отметил, что у российских космонавтов не возникнет проблем со скафандрами для выхода в открытый космос, передает ТАСС.

"Звезда" (НПП "Звезда") не входит в периметр Роскосмоса, но как вы можете догадаться, космонавты без скафандров не останутся и в открытый космос в трусах не выйдут", - написал Рогозин в Twitter в ответ блогеру.

Ранее ряд СМИ со ссылкой на гендиректора НПП "Звезда" Сергея Позднякова сообщил, что российским космонавтам нужны новые скафандры, но контракт на их изготовление не заключен.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80932/>

У экипажей МКС-66 началась экзаменационная сессия



© Фото: Роскосмос

11.08.2021. В октябре текущего года на Международную космическую станцию должна отправиться очередная экспедиция. Впервые в состав основного и дублирующего экипажей вошли люди творческих профессий — представители съемочной группы художественного фильма «Вызов». Ожидается, что на станции они проведут чуть меньше двух недель, в отличие от космонавта, который доставит их на орбиту. Командиры экипажей МКС-66 активно готовятся к полугодовой экспедиции и уже приступили к экзаменационным тренировкам.

10 августа, экзамен по ручному управляемому спуску корабля «Союз МС» сдавали космонавты Роскосмоса Антон Шкаплеров и Олег Артемьев. Аналогичное испытание они проходили в марте 2021 года, дублируя Олега Новицкого и Петра Дуброва. Сейчас Шкаплеров — командир основного экипажа МКС-66, Артемьев — его дублер. Бортинженеров в их экипажах нет, только участники космических полетов.

Тренажер на базе центрифуги имитирует перегрузки, которые испытывает экипаж при возвращении на Землю. На экзамене космонавты демонстрируют алгоритм действий, который необходимо выполнить, если произойдет сбой в автоматике при спуске аппарата или поступит рекомендация перейти на ручной управляемый спуск.

Предусмотрены два режима — статика и динамика. Два первых задания космонавт выполняет, находясь в неподвижной центрифуге, два последующих – когда центрифугу приводят в движение. При любом режиме необходимо посадить аппарат с минимальной перегрузкой и максимально близко к расчетной точке.

По словам Антона Шкаплерова, который готовится к своему четвертому космическому полету, с каждым разом выполнять экзаменационные задания становится проще. Но сама экспедиция обещает стать для него особенной, потому что он впервые доставит на борт космической станции артистов и примет участие в съемках художественного фильма «Вызов». К выполнению творческой задачи готовятся оба экипажа. Напомним, что в основной экипаж МКС-66 вошли актриса Юлия Пересильд и режиссер-постановщик Клим Шипенко, в дублирующий — актриса Алена Мордовина и оператор-постановщик Алексей Дудин.

<https://www.roscosmos.ru/32145/>

В NASA заявили, что высадки астронавтов на Луну в 2024 году не будет

10.08.2021. Высадка астронавтов на Луну в 2024 году в связи с задержками в разработке скафандров не представляется возможной. Об этом говорится в распространенном 10 августа докладе генерального инспектора NASA Пола Мартина, передает ТАСС.

"Учитывая ожидаемые задержки в разработке скафандров, высадка на Луну в конце 2024 года, как планирует в настоящее время NASA, не представляется возможной", - отметил Мартин, который осуществляет надзор за деятельностью NASA.

Он пояснил, что, согласно планам NASA, первые два готовых к полету новых скафандра xEMU (Exploration Extravehicular Mobility Unit - Мобильная система для внекорабельных исследований) должны быть изготовлены к ноябрю 2024 года, однако управление "сталкивается со значительными трудностями в достижении этой цели". Речь идет о задержке по запланированным работам, которая достигла уже 20 месяцев. Она связана с нехваткой финансирования, последствиями пандемии и техническими проблемами. С учетом ряда требований, отмечается в докладе, "скафандры будут готовы

к полетам не ранее апреля 2025 года". Более того, к тому времени, когда появятся два готовых к полету скафандра, NASA "потратит более миллиарда долларов на разработку и сборку скафандров следующего поколения".

При этом Мартин подчеркнул, что проблемы с разработкой скафандра - "далеко не единственный фактор, влияющий на жизнеспособность графика возвращения управления на Луну". *"Например, наша предыдущая ревизия выявила значительные задержки в других крупных программах, необходимых для высадки на Луну, включая [разработку] ракеты-носителя Space Launch System (SLS), корабля Orion, - поясняется в докладе. - Более того, задержки, связанные с разработкой посадочного модуля, и недавнее опротестование решения по контракту на посадочный модуль также не позволят осуществить посадку в 2024 году"*.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80930/>

В NASA заявили, что проводят оценку бюджета и графика своей лунной программы

11.08.2021. Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) проводит оценку бюджета и графика своей лунной программы и предоставит обновленные данные по этому вопросу позднее в текущем году, установление долгосрочного присутствия на Луне остается приоритетом для ведомства. Об этом официальный представитель NASA Моника Уитт сообщила ТАСС, комментируя выводы генерального инспектора ведомства о том, что высадка астронавтов на Луну в 2024 году не представляется возможной из-за задержек в разработке скафандров.



"Отправка первой женщины и представителя цветного населения на поверхность Луны и установление долгосрочного присутствия на Луне в рамках [программы] Artemis является приоритетом для NASA. Ведомство оценивает текущий бюджет и график для миссий Artemis и предоставит обновленные данные позднее в этом году", - сказала она.

Уитт отметила, что NASA согласно с рекомендациями, представленными в докладе генерального инспектора. По мнению руководства NASA, их выполнение "укрепит стратегию ведомства и плана по разработке скафандров следующего поколения".

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80933/>

Илон Маск предложил NASA помощь SpaceX в разработке скафандров для высадки на Луну



Илон Маск © Фото: novosti-kosmonavtiki.ru

11.08.2021. Глава американской компании SpaceX Илон Маск предложил Национальному управлению США по авиации и исследованию космического пространства (NASA) помощь в разработке скафандров, передает ТАСС.

Ранее генеральный инспектор NASA Пол Мартин сообщил, что высадка астронавтов на Луну в 2024 году не представляется возможной в связи, в частности, с задержками в разработке скафандров.

"SpaceX может сделать это, если потребуется", - написал Маск в Twitter, комментируя публикацию с изложением выводов инспектора NASA.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80934/>

Продолжается подготовка миссии Inspiration4



© Фото: novosti-kosmonavtiki.ru

11.08.2021. Продолжается подготовка миссии Inspiration4. Как сообщается в группе SpaceX ВКонтакте, в рамках подготовки к миссии экипаж корабля Crew Dragon выполнил тренировочный полёт на МиГ-29, Alpha Jet и L-39.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80928/>

Протон-ПМ внедрил стандарт, определяющий принципы планирования производства



© Фото: Роскосмос

10.08.2021. Компания «Протон-ПМ» (входит в интегрированную структуру НПО Энергомаш Госкорпорации «Роскосмос») внедрила стандарт «Производственное планирование». Документ системы менеджмента качества определяет основные принципы планирования, оперативного контроля, отчётности и оценки работы производственных подразделений.

Определены горизонты планирования: от годового производственного плана до сменно-суточного задания. Прописаны форматы взаимодействия со службой материально-технического снабжения, помогающие обеспечивать цеха дефицитными материалами и заготовками. Разработаны механизмы оценки работы производственных подразделений. В стандарте также выделены типовые причины невыполнения плана и сформированы корректирующие мероприятия.

Андрей Подгорнов, заместитель директора по производству Протон-ПМ: *«Такой подход помогает рассчитать сроки выполнения объёма работ, исходя из времени которое требуется на изготовление каждой детали и сборочной единицы, выстроить последовательность операций и переходов с учётом задействованных в производственной цепочке подразделений и применяемых технологий. Внедрение стандарта призвано повысить точность планирования, обеспечить рациональное использование ресурсов предприятия, способствовать безусловному выполнению договорных обязательств».*

Впервые описаны дополнительные работы по технической документации от главных специалистов, которые ведут к изменению конструкции и не попадают в валовую и товарную продукцию цеха, а также способы их оценки.

В настоящее время подобные стандарты разрабатывают служба снабжения и подразделения, занимающиеся подготовкой производства.

<https://www.roscosmos.ru/32133/>

Компания Rocket Lab: Тернистый путь к прибыльности



© Фото: novosti-kosmonavtiki.ru

11.08.2021. Согласно опубликованным данным, Rocket Lab понесли чистые убытки в размере \$30 млн и \$55 млн в 2019 и 2020 годах, соответственно. Учитывая текущее финансовое положение компании, независимый аудитор выразил существенное сомнение в способности Rocket Lab продолжать свою деятельность в будущем, сообщается в группе SpaceX ВКонтакте.

Запуск частной космической компании - дорогое удовольствие. Нужны сотни сотрудников, много дорогих станков, оборудование и, хотя бы одна стартовая площадка. Что ещё хуже для полностью частных компаний, таких как Rocket Lab, так это то, что деньги за свои услуги они получают только после успешной доставки спутников на орбиту. Так что неудивительно, что компания, которая запускает ракеты из Новой Зеландии и насчитывает всего ~600 сотрудников, теряет много денег.

Rocket Lab также сообщили о доходах в размере \$48 млн в 2019 году и \$35 млн в 2020 году. Снижение выручки в прошлом году было связано с пандемией.

Сейчас у компании есть контракты на 15 дополнительных запусков Electron в этом году и в последующий период на сумму \$127 млн.

Подобные финансовые детали мы редко видим в космическом бизнесе, но из-за процесса слияния с публичной компанией и выхода на биржу Rocket Lab пришлось раскрыть свою довольно чувствительную финансовую информацию.

По состоянию на 31 марта этого года в наличии у Rocket Lab есть денежные средства и их эквиваленты на сумму \$34,2 млн. В дополнение к этому компания заявила, что у нее есть доступ к кредитам на \$35 млн и обеспеченной ссуде в размере \$100 млн от Hercules Capital, которая подлежит погашению до июня 2024 года. При этом Rocket Lab признали, что путь к прибыльности может быть довольно долгим для них:

"Мы ожидаем, что в течение следующих нескольких лет мы продолжим нести чистые убытки, и, возможно, нам не удастся достичь или сохранить прибыльность в ближайшем будущем. Однако, мы считаем, что для нашего бизнеса всё-таки существуют значительные рыночные возможности, и мы намерены активно инвестировать в

компанию, чтобы извлечь выгоду из этой возможности", — говорится в заявлении компании.

Интересно, что озвученные финансовые потери не охлаждают энтузиазм инвесторов в Vector Acquisition, которая стремится к слиянию с Rocket Lab. Акционеры Vector должны проголосовать по предложенному слиянию на собрании 20 августа.

Это событие предоставит Rocket Lab около \$500 млн наличными. Одна из причин, по которой инвесторы, вероятно, по-прежнему будут интересоваться Rocket Lab, заключается в том, что, в отличие от многих космических компаний, что недавно стали публичными (Virgin Galactic, Astra), Rocket Lab имеют солидный доход, довольно богатую историю пусков и, несмотря на случающиеся аварии, входят в топ операторов по числу запусков в мире.

<https://novosti-kosmonavtiki.ru/news/80929/>

Китайская Space Transportation привлекла \$46 млн.



© Фото: ecoruspace.me

10.08.2021. Китайская Space Transportation привлекла на свою деятельность более \$46,3 млн. Для компании это был третий раунд финансирования.

Основным направлением деятельности этой компании является создание многоразовых систем для орбитального туризма. Относительно сроков проведения соответствующих испытаний компания сообщила, что тестирование прототипов начнется в 2023 году, а в 2025 году запланирован первый пилотируемый полет.

В ноябре 2020 года этот стартап произвел наземные испытания своей двигательной установки Lingkong-1.

<https://www.ecoruspace.me/>

Завершилась 7-я ежегодная Летняя Космическая Школа



© Фото: Роскосмос

10.08.2021. В период с 31 июля по 8 августа 2021 года при поддержке Госкорпорации «Роскосмос» на базе Сколковского Института Науки и Технологий была реализована программа Летней Космической Школы сезона 2021 года.

В рамках программы 75 участников посетили 57 лекций и мастер-классов, провели 40 часов практических занятий, посетили 4 экскурсии в музеи организаций ракетно-космической отрасли, а также осуществили полеты на легкомоторных самолетах.

Программа Школы предполагала работу по пяти секциям: «Секция космической связи и ДЗЗ», «Секция космонавтики», «Секция космической медицины», «Секция астрофизики и геофизики» и «Секция научной журналистики». В ходе практических занятий участники освоили технику выполнения орбитальных маневров и обучились ручной стыковке кораблей на симуляторе космического полета, провели занятия по визуализации и анализу спектральных данных атмосфер небесных тел Солнечной системы и синтетических спектров атмосфер экзопланет, прослушали лекции по основам орбитальной механики, методам планирования и оптимизации траекторий, устройству космической техники, освоили изготовление антенн типа «Волновой канал» и «Спиральная антенна», а также многое другое.

Особой частью программы стала лекция генерального директора Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрия Рогозина, в рамках которой он рассказал ребятам об истории, настоящем и будущем отечественной космонавтики. Участники узнали об основных направлениях деятельности Госкорпорации «Роскосмос», перспективных проектах и разработках, программах фундаментальных научных исследований. В завершение лекции он ответил на вопросы, интересующие участников Школы.

Кроме того, участники смогли встретиться с космонавтом Роскосмоса Иваном Вагнером, рассказавшим участникам о своей подготовке и полугодовом полете в космос.

Летняя Космическая Школа проходит ежегодно с 2015 года. Программа Школы направлена на получение обширных знаний в области космонавтики от специалистов ракетно-космической отрасли, популяризаторов и журналистов.

<https://www.roscosmos.ru/32139/>

Минобороны подало иск к производителю ракет-носителей "Союз"



10.08.2021. Арбитражный суд Москвы зарегистрировал иск министерства обороны России, требующего взыскать более 2,4 миллиарда рублей с самарского АО "Ракетно-космический центр "Прогресс", производителя ракет-носителей "Союз", следует из информации в картотеке арбитражных дел.

Иск поступил в суд 9 августа, к рассмотрению он пока не принят, основания исковых требований и другие подробности в карточке дела на данный момент не указаны.

"Прогресс" – предприятие Роскосмоса, производит ракеты-носители "Союз" и космические аппараты, а также занимается разработкой перспективных носителей "Союз-5", "Амур-СПГ" и сверхтяжелой ракеты.

РКЦ "Прогресс" по заказу Минобороны участвует в создании космических аппаратов видовой разведки "Барс-М" и "Раздан", а также изготавливает обеспечивающий модуль для аппаратов радиотехнической разведки серии "Лотос-С1" производства КБ "Арсенал".

<https://ria.ru/20210810/isk-1745240636.html>