

Во

Се инженерен е ко не

ло

Об рить с ю и

сп

По еколько ви

тех и, за

За испе ис

ис мис ус

тр и т з

ис и

Не и ни

Но

Ко те оцелево

сп

По я, ем, кото

ебе ус еского

ре и, ой защит

упр авления о

от е обеспеч

В э нные

мер ер, сп и

сид рв ни

Аб

Ка

Дл е

сп е

об е

Во

•

•

•

•

•

Си

Сл

м

Но

Ме

жи

д б

с

Ка

Ва

и

1. Регистрирует изображения поверхности земли — это комплекс камер.
2. Обеспечивает сбор и обработку информации в процессе зондирования земной поверхности — система научной аппаратуры.
3. Поддерживает баланс тепловой энергии, обеспечивает нужную температуру различных модулей и узлов — система обеспечения температурного режима
4. Включает устройства определения текущей ориентации космического аппарата: датчики Солнца и Земли, звёзд и т.д. — система ориентации
5. Позволяет менять скорость и направление движения спутника — двигательная установка

Порядок испытаний. Задачи инженера-испытателя

Инженер-испытатель — он и планировщик, и разработчик, и тестировщик, и конструктор, и вообще — профессионал самых разных талантов. А когда таких специалистов собирается целая команда, они сопровождают космический аппарат от задумки и технических требований до запуска в космос, при этом учитывая миллион нюансов на каждом шагу.

Но из чего эти шаги состоят? Давайте разберёмся!

На подготовительном этапе инженеры-испытатели решают, какие модули нужны на космическом аппарате и как они будут между собой взаимодействовать, пишут техническое задание для их производства и заказывают нужное оборудование.

Во время наземных испытаний инженеры сначала проверяют все системы десятки раз, чтобы в космосе всё работало как надо. В условиях, максимально приближенных к реальным, специалисты устраняют ошибки и создают алгоритмы действий для внезапного отказа систем.

Дальше — запуск спутника и лётные испытания. Теперь месяцы тестирований и все наработки испытателя проходят финальную проверку: спутник отправляется в космос! Специалисты круглосуточно следят за кучей параметров и телеметрических данных, решают возникающие проблемы и даже сменяют друг друга каждые несколько часов, чтобы успевать отдыхать. Работа ведь ответственная!

Теперь прочитайте задачу и подумайте, к какому из этапов испытаний она подходит.

Ну что, получилось расставить все варианты по своим группам? Идём дальше!

Часть 2. Наземные испытания

Теперь вам нужно поработать с логикой решения проблем. Представьте: у вас есть какой-то модуль, который выполняет конкретную функцию. Что будет, если этот модуль внезапно отключится? Как минимум космический аппарат лишится важной функции, но ещё это может привести к сбою в других взаимосвязанных системах.

Задача инженера-испытателя — продумать все возможные проблемы и варианты развития событий. Попробуйте и вы.

Как пройти это задание?

Перед вами таблица, в первом столбце которой три проблемы. Сначала выделите проблему, затем выберите последствие, которое к ней относится, и предложите подходящее решение из третьего столбца.

Например, если произойдёт сбой в работе двигателя, это нарушит режим ориентации и целевых систем. Опытный испытатель знает, что эту проблему можно решить перезагрузкой двигательной установки.

А из-за чего температура в гермоотсеке может достичь критических значений? Конечно, если откажет устройство для контроля температуры! Но все важные системы и модули в космическом аппарате дублируются, поэтому можно просто включить резервное устройство.

Работа с алгоритмами

Все алгоритмы должны превратиться в код и набор команд, которые для бортового компьютера также пишет кто-то из команды инженеров-испытателей.

В первую очередь нужно выбрать функцию для проверки давления. Нажмите на подходящий вариант и кликните на кнопку «Скомпилировать».

Обратите внимание на изображение: сразу после поля ввода в скобках указан тот самый параметр, который система должна измерить. Он поможет выбрать правильный ответ — как раз на случай, если вам незнакомы английские слова.

Затем нужно последовательно определить температуру холодного и горячего контура.

Что это за температуры?

Дело в том, что аппаратура космического аппарата должна работать в условиях, которые сложно предугадать и тем более воссоздать на Земле. Например, в тени и в вакууме температура может опускаться до $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ — скажем, ночью на Луне. А под прямыми лучами Солнца на околоземной орбите тела могут нагреваться до $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ и больше.

Чтобы оборудование не вышло из строя, когда диапазон температур сдвигается на десятки и сотни градусов то в одну, то в другую сторону, инженеры придумали двухконтурную систему терморегулирования.

Когда спутнику «жарко», работает контур охлаждения, когда «холодно» — контур обогрева.

Вернёмся к заданию. Сначала выберите функцию `checkTemperatureCool`, затем — `checkTemperatureHeat`. Когда вы увидите проблему с температурой горячего контура, необходимо запустить резервный комплект нагревателей, чтобы поднять в нём температуру.

Бонус для полиглотов: переводы использованных английских слов.

- `check` — проверка
- `pressure` — давление
- `temperature` — температура
- `cool` — прохлада
- `heat` — жара, нагрев, тепло
- `velocity` — скорость перемещения
- `acceleration` — ускорение
- `signal` — сигнал

Итак, всё получилось? Двигаемся дальше!

Часть 3. Лётные испытания в ЦУП

Прочитайте условие задачи, которую должен выполнить космический аппарат во время оборота вокруг Земли, и выберите команду, которая ему в этом поможет.

Прочитайте условие задачи, которую должен выполнить космический аппарат во время оборота вокруг Земли, и выберите команду, которая ему в этом поможет.

На всякий случай оставим весь перечень команд, которые нужно выбирать в зависимости от условия.

1. Успокоить интенсивное вращение:
 2. Запустить обратные двигатели
 3. Найти Солнце:
 4. Поиск Солнца
 5. Найти Землю:
 6. Поиск Земли
 7. Включить режим ориентации:
 8. Ориентация по карте звёздного неба
 9. Включить режим навигации:
 10. Запустить навигацию по спутникам ГЛОНАСС и GPS
 11. Охладить фотокамеру:
 12. Понизить температуру в отсеке с фотоаппаратурой
 13. Сделать снимок земли:
 14. Активировать режим съёмки
- Циклограмма готова. Спутник на орбите!