

## 3D-ПЕЧАТЬ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ

**В производстве марсохода NASA, поддерживающего человеческую жизнедеятельность, используются FDM-детали**

*«Всегда хочется добиться как можно меньшего веса и как можно большей прочности», – Крис Чапман, инженер-тестировщик NASA.*

### АНАЛИЗ КЕЙСА

Проворная белоснежная машина бороздит аризонскую пустыню, маневрируя по суровой местности, где палит солнце, ветер сбивает с ног, а температура скачет из одной крайности в другую. Это астронавты и инженеры NASA устроили своему марсоходу тест-драйв по песку и камням. Он движется по холмистому рельефу в среде, имитирующей жесткие условия Марса.

В ходе научно-технических исследований испытывают марсоход, размер которого сопоставим с автомобилем Hummer, он может похвастаться герметичной кабиной, поддерживающей жизнедеятельность человека в космосе. В конечном итоге этот агрегат может помочь NASA в достижении одной из величайших целей: исследовании Марса людьми. А в ближайшем будущем подобные машины могут помочь человеку в изучении околоземных астероидов.



В конструкции марсохода, оснащенного герметичной кабиной для поддержки жизнедеятельности астронавтов, около 70 FDM-деталей, включая корпуса, вентиляционные отверстия и крепления

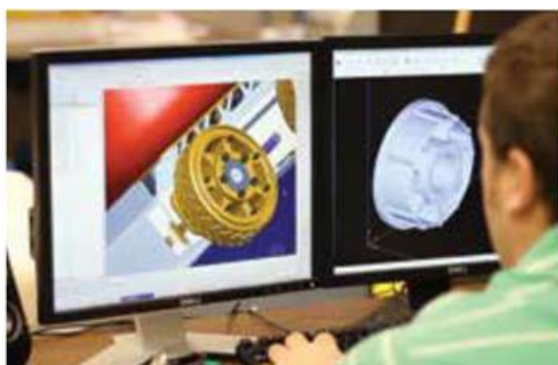
Ровер является неотъемлемой частью миссии NASA по расширению территории присутствия человека в космосе. Два астронавта могут находиться в его кабине в течение нескольких дней и исследовать внеземные поверхности. Двенадцать сверхпрочных колёс на шести осях крепко цепляются за неровную, ненадёжную поверхность. А выступающая вперёд кабина экипажа может наклоняться, что позволяет разместить наблюдательную камеру ближе к поверхности.

### 3D-печать компонентов марсохода

Чтобы спроектировать такое прочное и цепкое специализированное транспортное средство, инженеры NASA воспользовались неординарной продвинутой технологией. Около 70 деталей конструкции ровера были изготовлены с использованием цифровых технологий, непосредственно на основе их компьютерных проектов, в разогретой камере промышленного 3D-принтера Stratasys. Технология моделирования методом послойного направления (FDM) или аддитивное производство позволяет создавать сложные формы, обладающие достаточной прочностью для изучения марсианской поверхности.

В том случае, когда вы строите всего несколько единиц специализированных машин и подвергаете их неземным испытаниям, нельзя надеяться на стандартный набор запчастей и традиционное производство. Среди деталей марсохода NASA, созданных на 3D-принтере, можно перечислить огнеупорные воздухопроводы и корпуса, держатели для камер, двери грузового отсека, передний бампер и различные кастомизированные крепления. FDM гарантирует гибкость дизайна и оперативность изготовления кастомизированных корпусов для сложных электронных узлов. Например, один внешний корпус, напоминающий по форме ушную раковину с сильными углублениями и искривлениями, было бы невозможно создать на станке или это было бы недопустимо дорого.

Для 3D-печати деталей NASA используют ABS, PCABS и поликарбонат. Запатентованная Stratasys технология FDM — единственный метод 3D-печати из промышленного термопластика, достаточно легкого и прочного для производства износостойких компонентов для конечного пользования.



### Ошибка — не вариант

«Всегда хочется добиться как можно меньшего веса и как можно большей прочности, отвечающей вашим стандартам безопасности, чтобы никому не был причинён вред», —

прокомментировал инженер по испытаниям NASA Крис Чапман. Слоган NASA относительно космических полётов человека: «Ошибка — не вариант». Во время космического путешествия летательный аппарат подвергается сильным нагрузкам, начиная с этапа его запуска с поверхности Земли. «Вы движетесь со скоростью нескольких тысяч километров в час, чтобы вырваться из земной атмосферы. Таким образом, необходимо справиться со всеми возникающими вибрациями только для того, чтобы достичь космоса, и транспортное средство при этом не может быть повреждено», — добавил Чапман.

Кроме того, инженеры NASA с помощью 3D-печати создают прототипы для испытания формы, посадки и функционирования тех деталей, которые впоследствии они изготовят из других материалов. Это значит, что детали, которые производятся на станках, будут соответствовать наиболее оптимальному дизайну, так как все сложности будут разрешены до этапа дорогостоящего производства. «Все работают в рамках определённого бюджета, и мы — не исключение», — сказал Чапман.

Ежедневно инженеры NASA и создаваемые ими устройства преодолевают «разрыв» между практическими вопросами, такими как бюджет и возможность производства, и стремлением человека разгадать тайны неизвестных миров — в мастерских, в пустыне и, в конечном счёте, на другой планете.



