

Космические скафандры



В этой лекции:

- Как и для чего появились

скафандры

- История скафандров для

космонавтов

- Виды скафандров

- Устройство современного

Значение слова «скафандр»

Скафа́ндр - от греч.

σκάφος — лодка, судно

ανδρός — род. падеж от ανήρ —
человек

буквально — «лодкочеловек»

Jean-Baptiste de La Chapelle

(французский аббат и математик)

Скафандр - плавательный костюм из пробки, 1775 год





Водолазный
скафандр
Рукейроля-
Днейруза



Здоровый человек может дышать без специальных средств



7-8

Требуется дополнительный кислород

4-5

Здоровый человек может дышать без специальных средств

0

км



12

Можно дышать только чистым кислородом

7-8

Требуется дополнительный кислород

4-5

Здоровый человек может дышать без специальных средств

0

км



Лёгкие не могут усваивать кислород,
требуется компенсация давления

Можно дышать только чистым кислородом

7-8

Требуется дополнительный кислород

4-5

Здоровый человек может дышать без специальных средств

0

км



↑ Космический
вакуум

Лёгкие не могут усваивать
кислород,
требуется компенсация давления

Можно дышать только
чистым кислородом

7-8

Требуется дополнительный
кислород

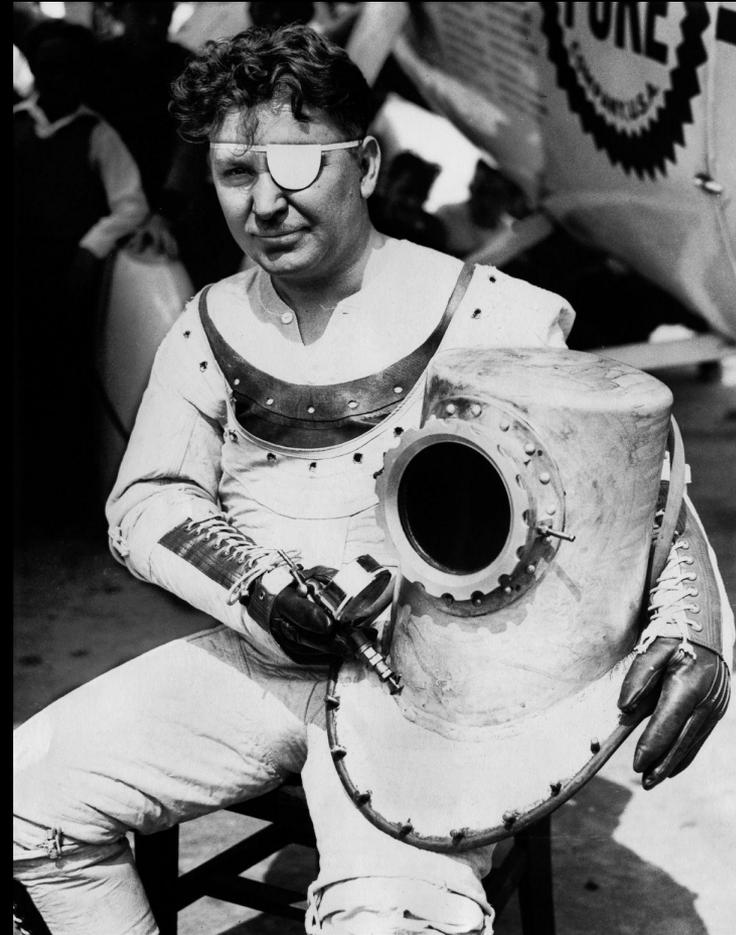
4-5

Здоровый человек может
дышать
без специальных средств

0

км

“Man from Mars”



Высотный скафандр Вилли Поста, 1934

Механический способ компенсации давления

Высотный скафандр ВКК-6

Использовался на истребителях-перехватчиках МиГ-31

Высотный Компенсационный Костюм



Фото: Артём Минин, НПП
Звезда
п.Томилино

Герметичный костюм с избыточным давлением



Скафандр
ЦАГИ СК-5
1939 год



Скафандр ЦАГИ СК-6, 1940
год

НПП «Звезда» им. Г.И.Северина



бывший опытный завод № 918
основан в 1952 году
пос. Томилино, Московская область

Первые серийные скафандры «Воркута» 1959 год



Фото: Артём Минин, НПП
Звезда
п. Томилино

Первый космический скафандр СК-1



Юрий Гагарин в скафандре СК-1, 12 апреля
1961

Оригинал скафандра Юрия Гагарина

Фото: Артём Минин, НПП
Звезда
п.Томилино





Юрий Гагарин



Герман Титов



Андрян
Николаев
+



Павел
Попович



Валерий
Быковский



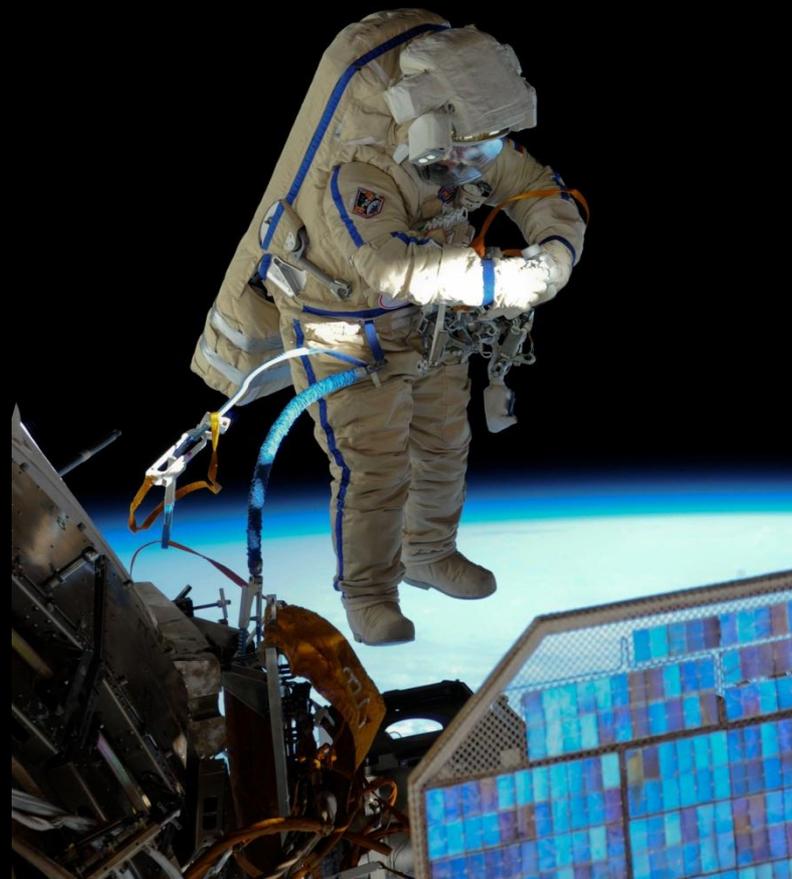
Валентина
Терешкова
=



Аварийно-
спасательный
скафандр



Скафандр для
внекорабельной
деятельности



Первый скафандр для выхода в открытый космос Беркут



Сцена из фильма «Время первых»

Скафандр Алексея Леонова



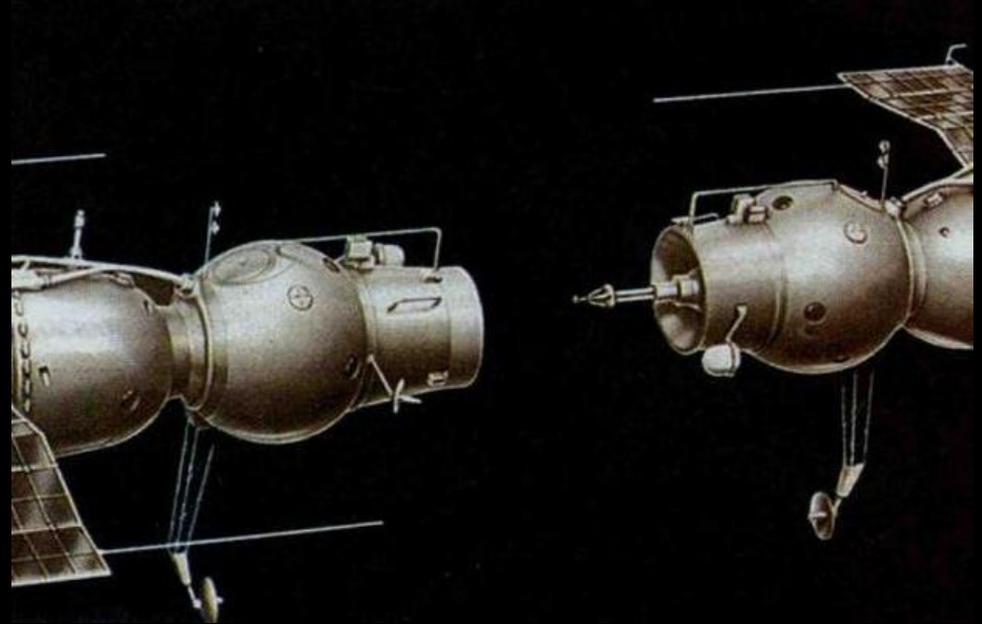
Скафандр Беркут



Верхняя одежда

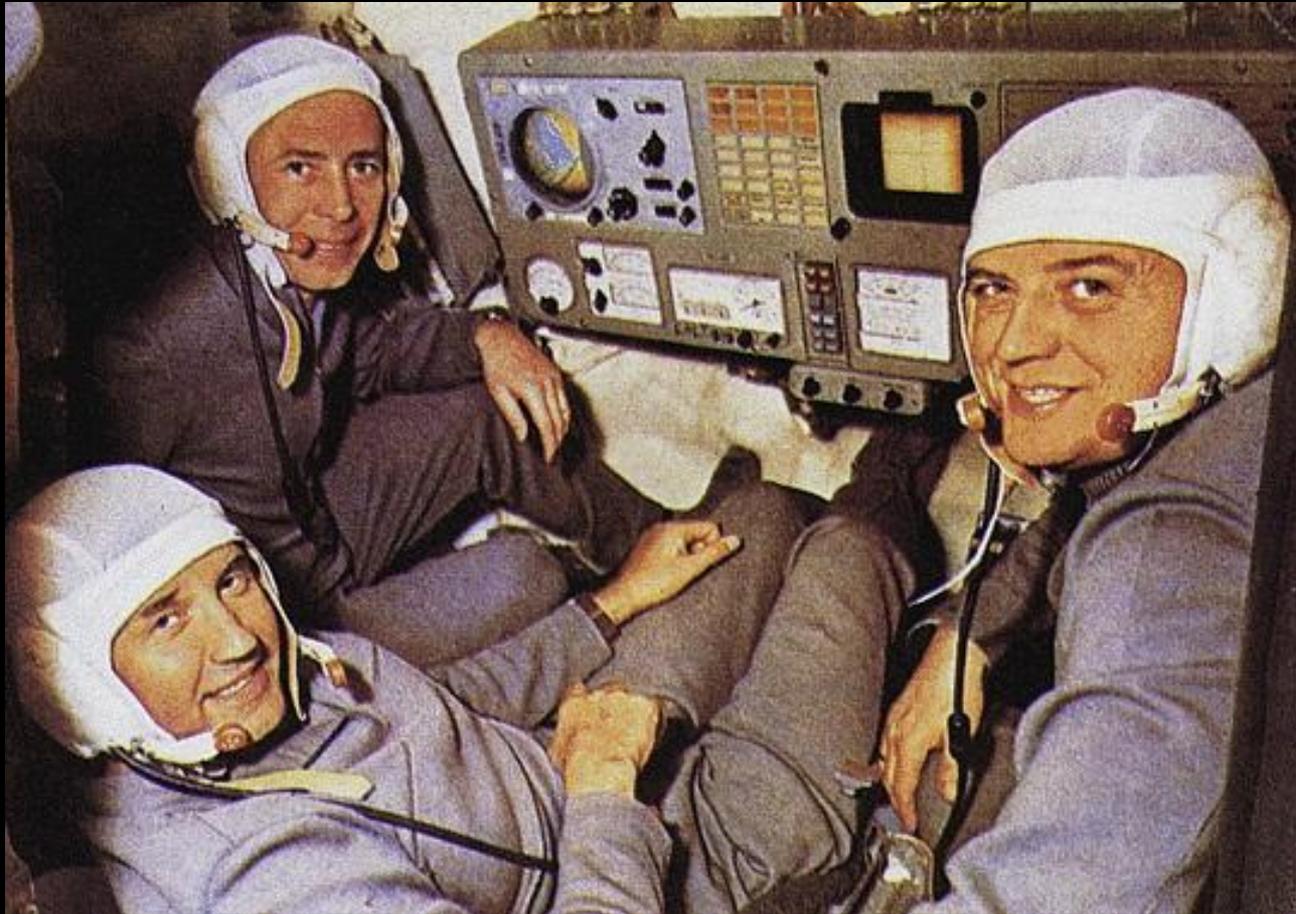
Фото: Артём
Минин
НПП Звезда

Ястреб



Использовался только однажды, при стыковке кораблей
Союз-4 и Союз-5 космонавтами Евгением Хруновым и Алексеем
Елисеевым
в 1969 году

Гибель экипажа Союз-11



Георгий Добровольский
Владислав Волков
Виктор Пацаев

1971

Аварийно-спасательный скафандр Сокол



Используется в кораблях Союз

Александр Овчинин и Ник Хейг в скафандрах Сокол



Китайские тайконавты в скафандрах Шеньчжоу





Сокол



Шеньчжоу

Советский лунный скафандр Кречет



Фото: Артём
Минин
НПП Звезда
п.Томилино

Кречет без верхней одежды



Фото: Артём
Минин
НПП Звезда
п.Томилино

Современный российский скафандр Орлан



Последняя модификация: Орлан-
МКС

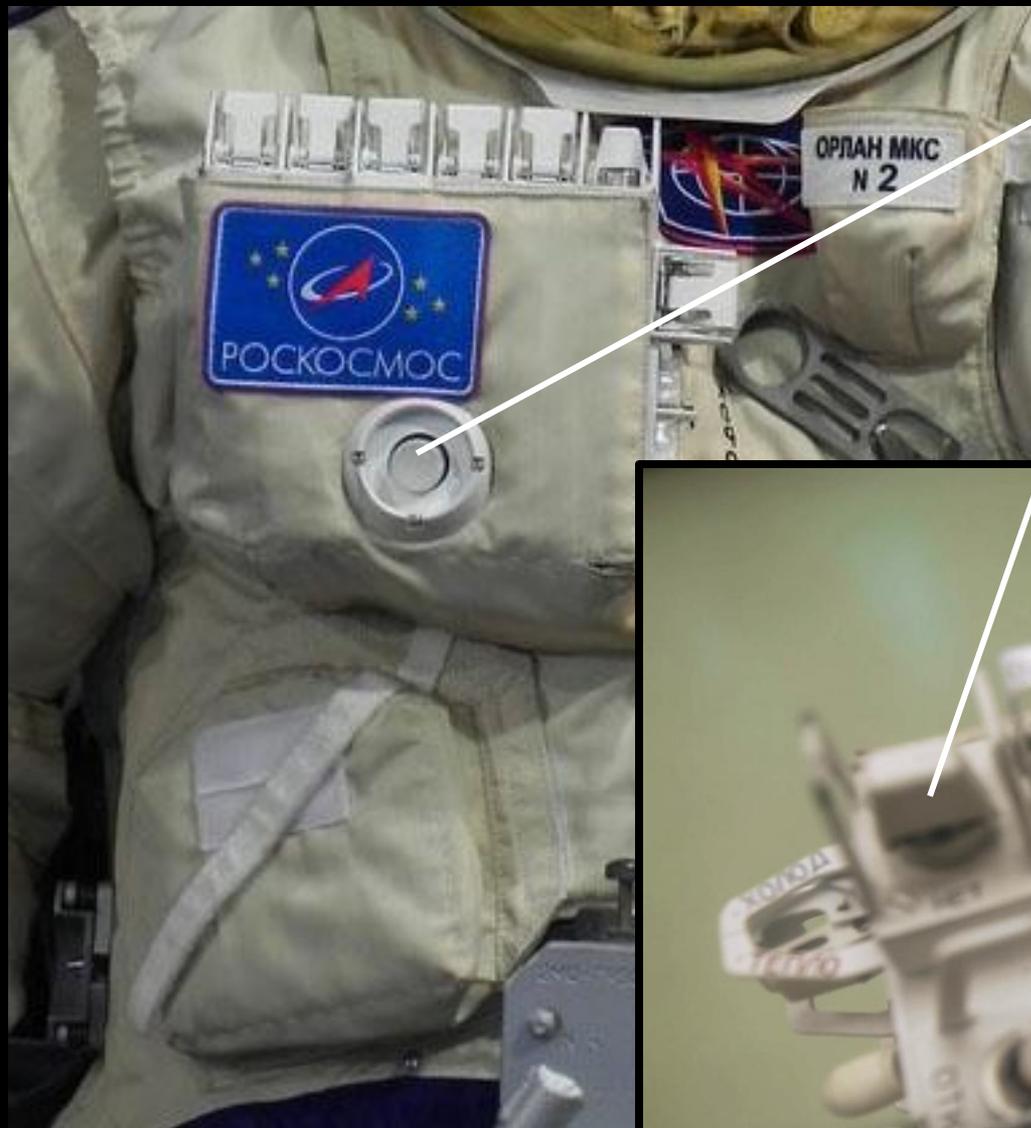
Устройство скафандров Орлан

Электрический
пульт
управления

Манометр



Электрический пульт управления



Кнопка входа в меню
и отключения аварийного
сигнала

Тумблер для навигации по
меню



Устройство скафандров Орлан

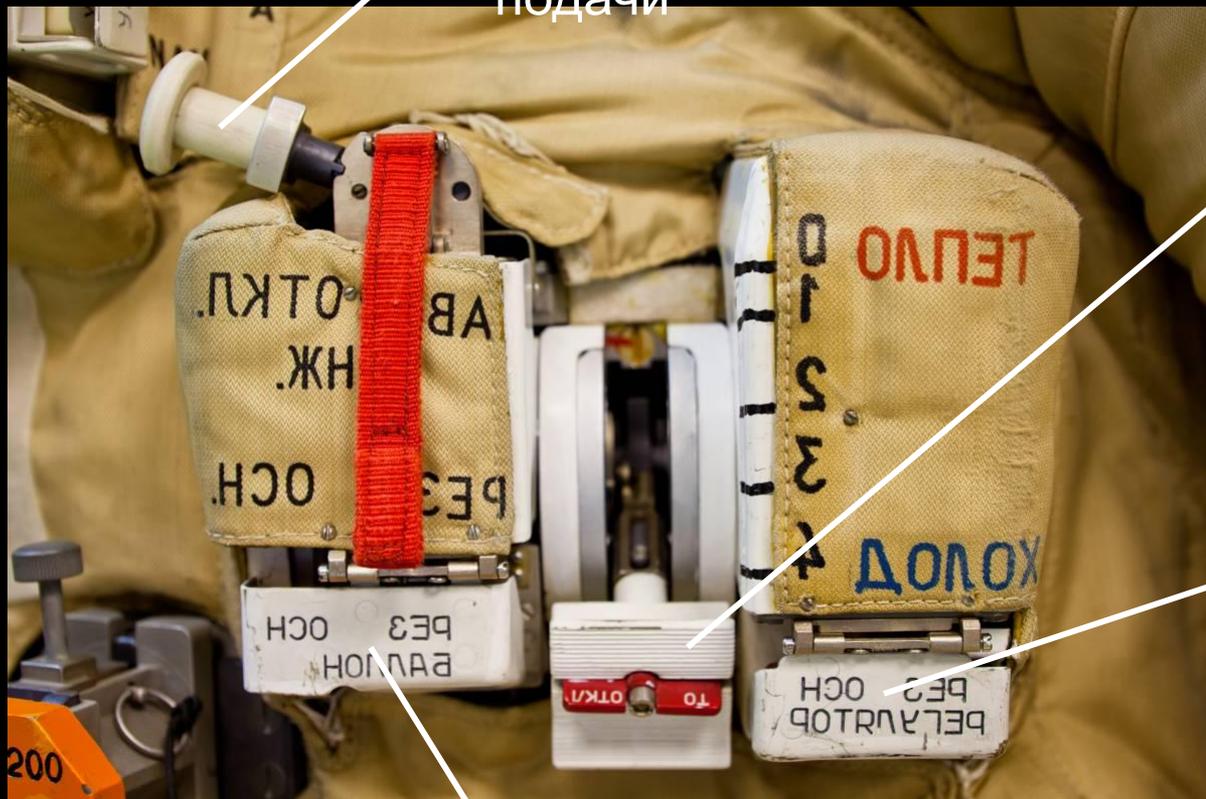


Зеркало

Пневмогидравлический

Пневмогидравлический пульт управления

Ручка инжектора и
аварийной кислородной
подачи



Кран регулирования
температуры воды
в костюме водяного
охлаждения

основной и
резервный
регуляторы давления
в скафандре

переключатель между основным и
резервным баллонами с кислородом

Устройство скафандров Орлан



Объединённый разъем коммуникации

Объединённый разъём коммуникации





Орлан МКС без верхней одежды и перчаток

Ремни регулирования
индивидуального размера

Крюки-карабины для
механической фиксации



Средство Передвижения Космонавта (СПК)

Российский скафандр Орлан-М и китайский скафандр Фэйтянь





Электрический пульт управления

Светофильтр с золотым напылением

Светодиодные индикаторы

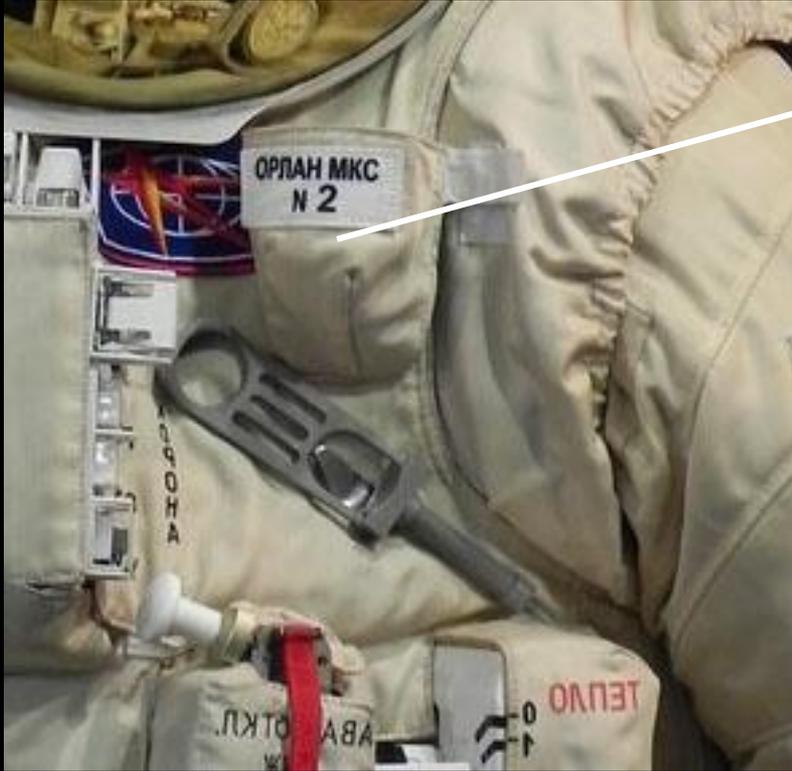
Манометр

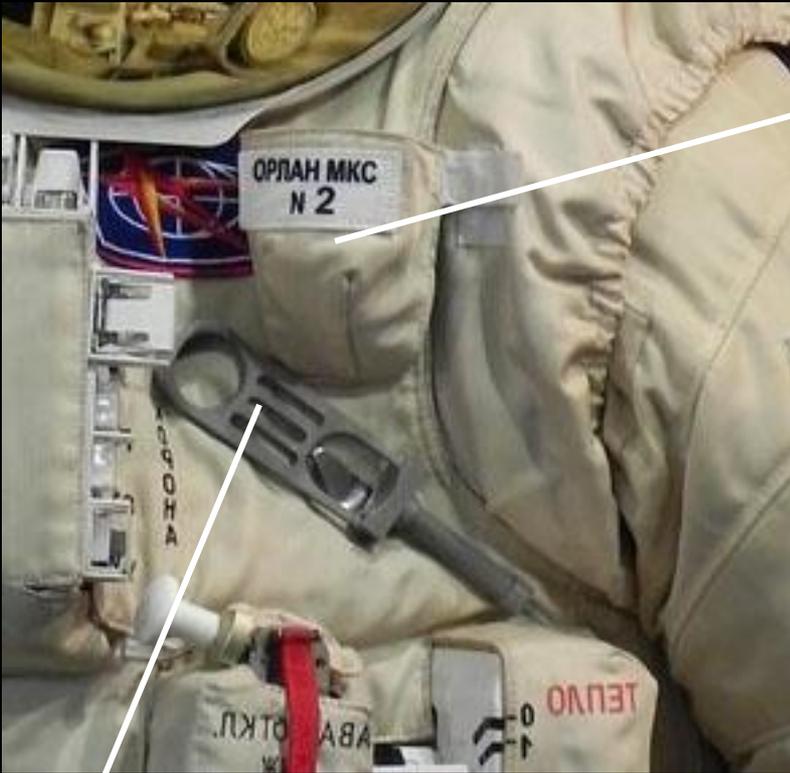
Зеркало

Объединённый разъём коммуникации

Пневмогидравлический

Манометр





Тросик для закрывания люка на спине



Манометр

Американский скафандр собирается как конструктор



Российский скафандр надевается через люк на спине

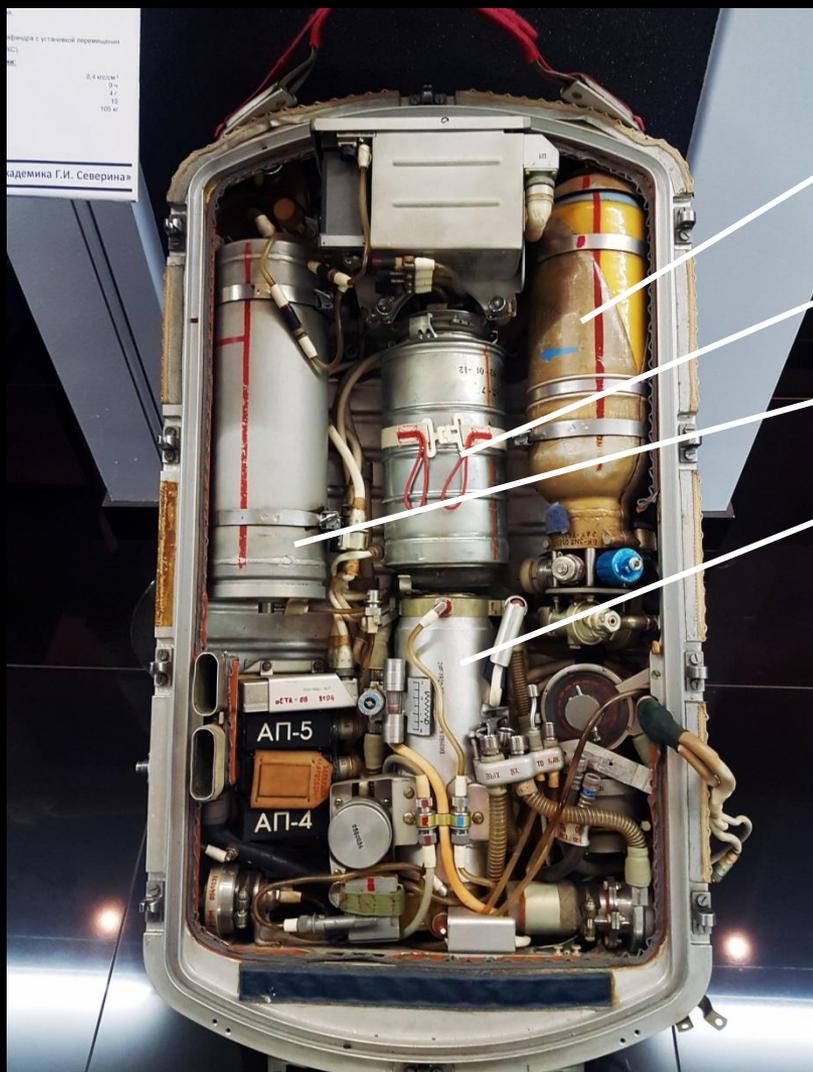


Скафандр надевается через люк на спине



Ранец с автономной системой жизнеобеспечения

Автономная система жизнеобеспечения



Основной кислородный баллон

Поглотительный патрон

Ёмкость с водой
Сублимато
р

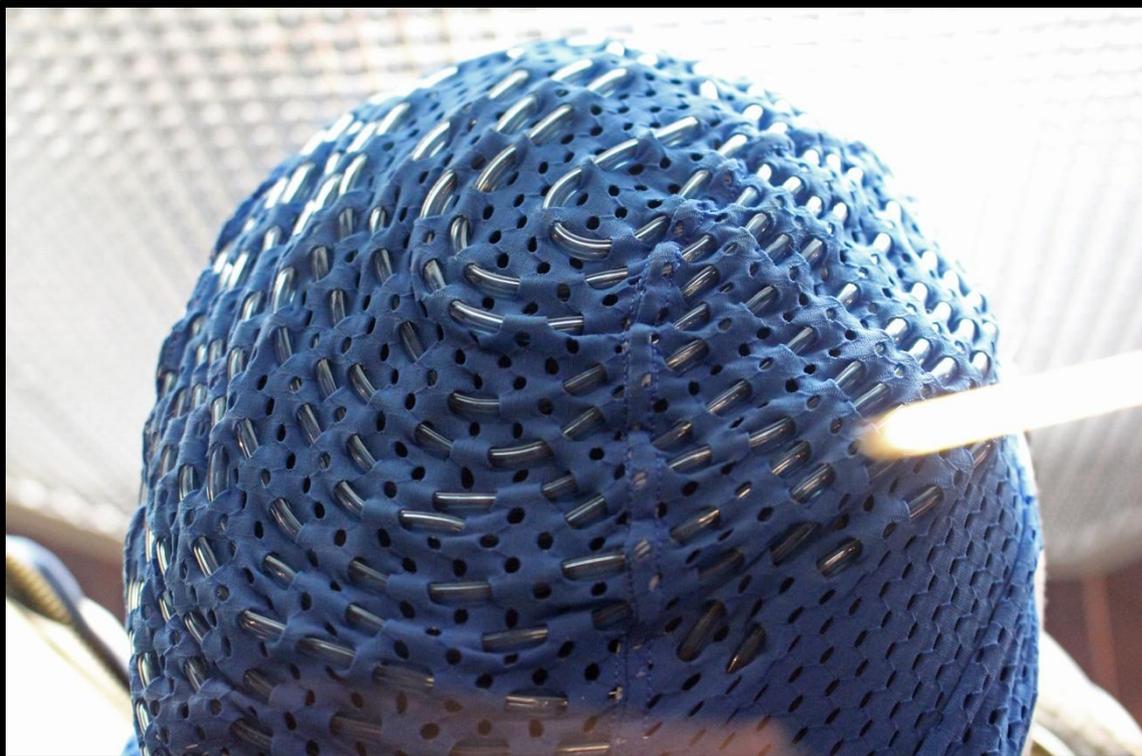
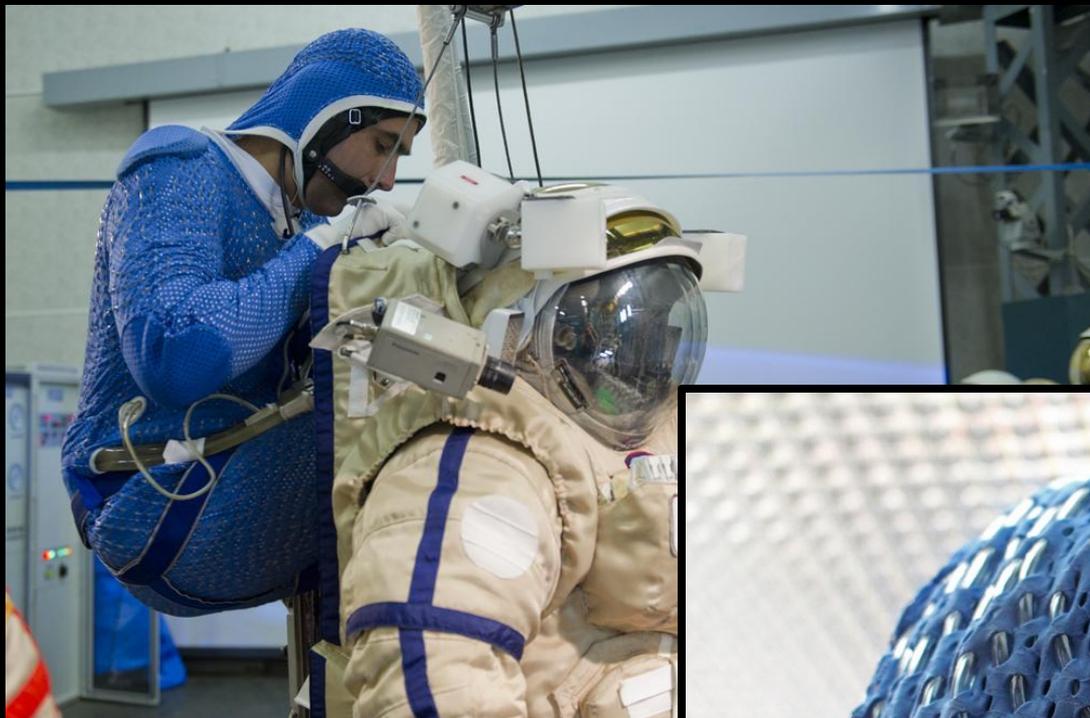
Отдельно находятся:
- Запасной кислородный баллон
- Аккумуляторы
- Компьютер

Фото: Артём Минин
НПП Звезда, п.Томилино

Сцена из фильма «Гравитация»



Под скафандр надевается костюм водяного охлаждения



Скафандр изнутри





Спасибо!

Артём Минин

 @artyomminin

 artyom.minin

 art_minin

Полезные ссылки

Сайт НПП Звезда: <http://www.zvezda-npp.ru>

Про Гагаринский СК-1: <https://www.kp.ru/daily/26515/3532073>

Про американские скафандры: <https://history.nasa.gov/spacesuits.pdf/>

Про современный скафандр Орлан:

<https://naked-science.ru/article/nakedscience/odezhda-dlya-kosmosa>

Главные опасности открытого космоса

- Отсутствие кислорода



- Отсутствие
давления



- Излучение



- Затруднённый теплообмен

