

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

М. А. Кухта, д.ф.н. профессор

К. А. Ильинова, студентка гр. 8ДМ11

Томский политехнический университет, 634050, г.Томск, пр.Ленина,30,

E-mail: kai15@tpu.ru

В настоящее время, освоение космического пространства является неотъемлемой частью научного мира человечества. Люди давно научились запускать ракеты и спутники в космос. Теперь наука шагнула вперед, люди производят посадку летательных аппаратов на планеты и малые тела солнечной системы. Не смотря на все эти достижения, вопрос эргономики в условиях космического пространства остается малоизученным в промышленном дизайне.

Большинство приборов и деталей интерьера космической станции разрабатывается на Земле. Как известно на все тела находящиеся в близи поверхности любого астрономического объекта действует сила тяжести. Сила тяжести складывается из гравитационного притяжения этого объекта и центробежной силы инерции, вызванной его суточным вращением [1]. Когда космический корабль отдаляется от Земли сила гравитационного притяжения уменьшается, что создает условия микрогравитации. Поэтому на этапе проектирования прибора дизайнер должен учитывать условия невесомости.

Естественная поза человека в условиях микрогравитации имеет особенности такие как: сгибание голеностопного сустава к подошве стопы, сгибание тазобедренных и коленных суставов, легким отведением бедра, легким сгибанием туловища вперед, плечи, руки и локти поднимаются вверх, а шея наклоняется вперед, как показано на рисунке 1 [2].

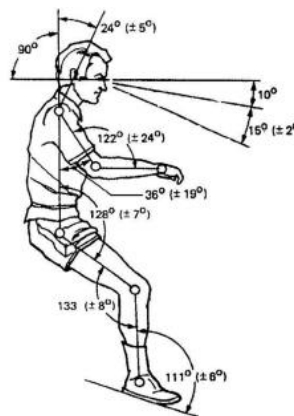


Рис. 1 Естественная поза в условиях микрогравитации.

Таким образом при проектировании корпуса оборудования необходимо учесть особенности расположения тела человека в космосе. А так же необходимо расположить на корпусе прибора органы управления так чтобы космонавт мог управлять одной рукой прибором, а другой рукой обеспечить себе фиксацию тела в пространстве. В этой ситуации необходимо оснастить корпус прибора специальными ручками. В случае, когда прибор требует управление двумя руками, необходимо достигнуть фиксацию тела другими способами. Это влияет на скорость работы может космонавта и может её увеличить в несколько раз.

Микрогравитация - это не единственное явление которое следует учитывать при разработки объекта интерьера на космической станции. Как известно полет космонавта производится за пределами атмосферы. Эта среда наиболее подвержена воздействию

космических лучей. Космические лучи на 90% состоят из протонов, которые движутся с высокими энергиями и способны вызывать ложное срабатывание сенсорных приборов [3].

Создавая объект для космонавтов также необходимо учитывать материалы. Так как каждый прибор сначала необходимо протестировать на работоспособность в более жестких условиях чем при полете в космос. Необходимо учитывать ударопрочность и деформацию материала. Многие материалы склонны трескаться и крошиться при высокой механической нагрузки, это так же необходимо учитывать и избегать при проектировании. Под данные условия подходит АБС-пластик, алюминиевые сплавы (АМг2, АМг3, АМг6), сталь марок 12Х18Н10Е, 07Х16Н6, стеклоткань и стеклопластик. Важно учитывать не только материал, но и его толщину. Как правило берется толщина не менее двух миллиметров для вышеперечисленных материалов.

Разработка дизайна объектов для космоса не ограничена учетом физических явлений и подбором материалов, немаловажно учитывать эргономические особенности. Эргономика уделяет особое внимание физическим и психологическим факторам человека. Исследует взаимоотношения людей и машин, людей и рабочей среды чтобы определить лучшие комбинации их взаимодействия. Здесь так же необходимо учитывать долгое пребывание в малогабаритном пространстве, эмоциональную нагрузку и длительность трудового дня.

Так как космонавту необходимо провести как можно больше экспериментов за ограниченное время, необходимо учесть эстетику проектируемого прибора и безопасность его использования.

Под безопасностью прибора с точки зрения дизайна понимается скругление углов и граней прибора, надежная фиксация прибора к рабочей поверхности, фиксация комплектующих прибора, обеспечение плавного съема комплектующих, исключение острых кромок углов, заусенцев, острых напылов клея, шпатлевки, проволоочной кантовки крепежных элементов.

Таким образом, очень важно учитывать все особенности проектирования приборов для космонавта, прибывающего на космической станции. Правильный дизайн прибора может значительно облегчить работу космонавта и уменьшить время его нахождения на орбите. Это позволит не только упростить жизнь космонавта, но и благоприятно скажется на его здоровье.

Список литературы:

1. Тарг С. М. Сила тяжести // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. — Т. 4. — С. 496. — 704 с. — 40 000 экз. — ISBN 5-85270-087-8.
2. Богомолов В.В., Григорьев А.И., Козловская И.Б. Медицинское обеспечение здоровья экипажей международной космической станции // Сб. «Третий Международный Аэрокосмический Конгресс, 2000. — Т. 4. — С. 261.
3. Машинное обучение помогает исследовать космические лучи сверхвысоких энергий [Электронный ресурс]. – URL: <https://rscf.ru/news/presidential-program/mashinnoe-obuchenie-pomogaet/#!> (дата обращения: 06.10.2021).