

УДК 629.78

Андреев С.В., Морозов В.Н.

РАЗВИТИЕ СПЕЦСТЕКЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Иллюминаторы являются одновременно и конструктивным элементом оболочки космического аппарата (КА) и оптическими элементами. Они служат для защиты экипажа и оборудования, находящихся внутри отсека, от воздействия внешней среды и, в то же время, должны обеспечивать возможность работы различной оптической аппаратуры и визуальное наблюдение.

Стёкла – основные части иллюминатора. Во времена первого пилотируемого космического корабля «Восток» выбор марок был невелик – КВ, СК. Позже создали и испытали много других разновидностей стекла (КВ10С, К-108). Попробовали даже использовать оргстекло (СО-120). На стёклах иллюминаторов, работающих с нестандартно установленными приборами, потребовалось нанести светораспределительные покрытия, защищающие членов экипажа от вредного воздействия ближнего ультрафиолетового излучения. Разработка иллюминаторов была поручена НИИАС (НИИ авиастекла МАП), теперь это ОАО НИИТС (НИИ технического стекла). В работе над иллюминаторами также принимали участие ГОИ имени Вавилова, НИИ резинотехнической промышленности. Красногорский завод имени Зверева и ряд других предприятий и организаций.

КА «Восток» имел два иллюминатора (разработанных согласно постановлению ЦК КПСС и СМ СССР № 569-264 от 22 мая 1959 г.) – один размещался на входном люке спускаемого аппарата, чуть выше головы космонавта, другой – у его ног в корпусе спускаемого аппарата (СА). В работе над иллюминаторами первого в мире космического корабля (КК) принимали участие (в НИИАС/НИТС) Бреховских С.М., Александров В.И., Серебрянникова Х.Е., Нечаев Ю.И., Калашников Л.А., Воробьев Ф.Т., Постольская Е.Ф., Король Л.В., Колганков В.П., Цветков Е.И., Волчанов С.В., Красин В.И., Логинова Е.Г. и другие.

К началу 70-х внешние стекла оптических иллюминаторов научились упрочнять ионным обменом, что позволило увеличить абразивную стойкость стекла. Для улучшения светопропускания стёкла просветляются многослойным просветляющим покрытием. Для обеспечения требуемого уровня надёжности в иллюминаторе изначально стали делать несколько стёкол. Например, на КА «Восток» иллюминаторы имели по три

стекла

Судя по документам НИАС/НИТС, название «Восток» появляется в 1959 г. Но говорится и о другом объекте – «Восток-1». Но иллюминаторы на нём должны быть не трёхстекольные, а двухстекольные. Из этого следует, что название для первого в мире пилотируемого корабля готовили весьма загодя. В то же время в доме-музее Королева имеется рукописный листок, где он набросал список возможных названий для первого КА. Однако этот листок относится в лучшем случае к 60-м годам. Тогда действительно возможен другой вариант – название «Восток» было ещё у какого-то другого КА.

Несколько стёкол вставляют в обойму, выполненную из алюминиевого (АК-6, КА «Союз») или титанового сплава (ВТ-14, орбитальная станция «Алмаз»). На некоторых КА («Марс-73») в одной обойме были объединены фактически несколько иллюминаторов (двухстекольных композиций).

Стёкла иллюминаторов не должны изменять светопропускание при воздействии на них ионизирующего излучения от фона космической радиации и космических излучений (вспышки на Солнце). Взаимодействие электромагнитных излучений Солнца и космических лучей со стеклом представляет собой сложное явление. Поглощение стеклом излучений может привести к образованию центров окраски, т. е. к уменьшению исходного светопропускания, а также к люминесценции, так как часть поглощённой энергии может немедленно выделиться в виде световых квантов. Возбудителями люминесценции могут быть х-, уф- лучи, а также протоны и электроны.

Стёкла, применяемые в оптических иллюминаторах, должны обладать наряду с высокой радиационно-оптической устойчивостью низким уровнем люминесценции. Величина интенсивности люминесценции не менее важна, чем устойчивость к окрашиванию при оценке пригодности данного материала для использования в оптических устройствах, работающих в поле излучения. Люминесценция стекла создаёт дополнительный фон, что понижает контрастность изображения, увеличивает отношение шума к сигналу и может сделать невозможным нормальное функционирование аппаратуры.

Среди факторов, действующих в космическом пространстве на конструкционные материалы, одним из наиболее опасных для иллюминаторов является микрометеоритное воздействие. Оно приводит к тому, что прочность стекла быстро падает, а также ухудшаются его оптические характеристики.