

УДК 521.26

Антонова Л.Е.

РАЗРАБОТКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОСТЕКЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ (ПО ДОКУМЕНТАМ ФИЛИАЛА РГАНТД)

Космический корабль является сложной инженерной системой, включающей в себя множество различных приборов, блоков, конструкций, кабелей, проводов, назначение которых не совсем понятно простому человеку... Это не относится, пожалуй, к иллюминаторам, наличие и назначение которых в космическом корабле не вызывает вопросов, ведь в них смотрели герои научно-фантастических рассказов Герберта Уэлса и Жюль Верна задолго до начала освоения человеком космического пространства, создания и запуска космических кораблей.

Иллюминаторы являются одновременно конструктивным элементом оболочки космического аппарата и оптическим устройством. С одной стороны, они служат для защиты приборов и экипажа от воздействия внешней среды, с другой — обеспечивают возможность работы различной оптической аппаратуры и визуальное наблюдение.

К стёклам иллюминаторов предъявляют особые требования — они не должны изменять светопропускания при воздействии на них ионизирующего излучения от фоновой космической радиации и космических излучений, в том числе — в результате вспышек на Солнце. Поглощение излучения стеклом может привести к образованию так называемых «центров окраски», то есть к уменьшению исходного светопропускания. Люминесценция стекла создает дополнительный фон, что понижает контрастность изображения, увеличивает отношение шума к сигналу и может сделать невозможным нормальное функционирование аппаратуры. Поэтому стёкла, применяемые в оптических иллюминаторах, должны обладать наряду с высокой радиационно-оптической устойчивостью низким уровнем люминесценции.

Среди факторов космического полёта одним из наиболее опасных для иллюминаторов является микрометеорное воздействие. Оно приводит к быстрому падению прочности стекла, ухудшаются его оптические характеристики. Уже после первого года полёта на внешних поверхностях долговременных орбитальных станций были обнаружены кратеры и царапины, достигающие полутора миллиметров. Если большую часть поверхности можно заэкранировать от метеорных и техногенных частиц,

то иллюминаторы так не защитить. В определённой степени спасают бленды, устанавливаемые иногда на иллюминаторы, через которые работают, например, бортовые фотоаппараты. Наиболее радикальное и надёжное решение — прикрыть снаружи иллюминаторы космического корабля управляемыми крышками. Такое решение было применено, в частности, на советской орбитальной станции второго поколения «Салют-7». Проблемами микрометеоритного воздействия на элементы конструкции космических аппаратов, в том числе и на иллюминаторы, активно занимался профессор Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королёва Л.Г. Лукашев.

В ещё более тяжёлых условиях работают иллюминаторы спускаемых аппаратов. При спуске в атмосфере они оказываются в облаке высокотемпературной плазмы. Кроме давления изнутри отсека на иллюминатор при спуске действует внешнее давление, а потом следует приземление — часто на снег, иногда на воду. При этом стекло резко охлаждается, и в этом случае вопросам прочности уделяют особое внимание.

При создании в СССР первых космических кораблей разработка иллюминаторов была поручена ряду научно-исследовательских организаций, в том числе Государственному специальному проектно-конструкторскому бюро по авиационному остеклению (ГСПКБ), переименованному в 1963 г. в Научно-исследовательский институт технического стекла (НИТС). В производстве «окон во Вселенную» принимали также участие Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова, Научно-исследовательский институт резинотехнической промышленности, Красногорский механический завод и ряд других предприятий и организаций. Большой вклад в варку стёкол различных марок, изготовление иллюминаторов и уникальных длиннофокусных объективов с большой апертурой внёс подмосковный Лыткаринский завод оптического стекла.

Задача оказалась крайне сложной. В своё время производство самолётных фонарей в стране осваивали долго и трудно — стекло быстро теряло прозрачность, покрывалось трещинами. Помимо обеспечения прозрачности, запросы авиационной промышленности в конце 1940 г. заставили разработать бронестёкла, т.к. после Великой Отечественной войны рост скоростей реактивной авиации привёл не только к возрастанию требований к прочности, но и к необходимости сохранения свойств остекления при аэродинамическом нагреве. Для космических проектов стекло, которое применялось для фонарей и иллюминаторов самолётов, не годилось — в космическом пространстве не те температуры и нагрузки. Первые космические иллюминаторы были разработаны в нашей стране на

основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 569-264 от 22 мая 1959 г., предусматривавшего начало подготовки к пилотируемым полётам человека. Данное постановление и другие директивные указания вышестоящих организаций нашли отражение в документах ГСПКБ за 1959-1980 гг., которые находятся на постоянном хранении в филиале федерального казённого учреждения «Российский государственный архив научно-технической документации» (филиал РГАНТД).

Одним из первых документов является приказ Государственной плановой комиссии № 1138 от 7 июля 1959 г. «О разработке объекта «Восток», в котором руководству ГСПКБ предлагается в короткие сроки обеспечить выполнение работ по разработке стёкол, методов их крепления и испытаний согласно постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 22 мая 1959 г. № 596-264.¹

Бюро получило задание на создание иллюминаторов для возвратного контейнера космического корабля «Восток» и сразу приступило к его разработке. В письме от 4 ноября 1960 г. начальнику Управления авиационной промышленности А.А. Рюмину начальник ГСПКБ М.Л. Львовский докладывает: «В августе 1960 г. бюро изготовило и успешно испытало совместно с ОКБ-1 иллюминаторы, разработанные из нового вида стекла, обладающего защитными свойствами при температуре наружной поверхности до 1100°С. Прошу разрешения на премирование работников бюро, в том числе В.И. Александрова и В.Д. Корнеева, принимавших непосредственное участие в данной разработке».²

19 апреля 1961 г., уже после совершения Ю.А. Гагариным первого полёта на космическом корабле «Восток», М.Л. Львовский в письме к заместителю главного конструктора ОКБ-1 К.Д. Бушуеву пишет: «Совместно с Вами ГСПКБ выполнило порученное ему задание – выдало и отработало рекомендации по конструкции и методам испытаний, обеспечивающих надёжную работу иллюминаторов в объекте типа «Восток». В связи с признанием ЦК КПСС и Советом Министров СССР необходимости наградить участников создания космического корабля спутника «Восток» и обеспечения первого в мире успешного полёта человека в космос, просим Вашего подтверждения о выполнении ГСПКБ порученного задания и согласия с представлением к награждению сотрудников бюро, принимавших непосредственное участие в выполнении разработки иллюминаторов».³

Кроме остекления кабин космических кораблей и спускаемых аппаратов ГСПКБ занимался разработкой полимерных материалов для остекления кабин боевых сверхзвуковых самолётов; изысканием прочных и эластичных силикатных клеев для

склейки блистеров из органического стекла, которое использовалось в оптических прицелах самолётов и систем самонаведения ракет; полимерных склеивающих материалов для шлемов, противогазов, скафандров лётчиков и космонавтов; безосколочных изделий и др. В связи с увеличением комплекса задач, поставленных перед бюро, его руководитель С.М. Бреховских в 1963 г. просит разрешить Совет Министров СССР произвести расширение площадей, отведённых институту, а также увеличить сумму ассигнований на постройку Обнинского экспериментального завода, на котором планировался выпуск малых серий прозрачных элементов летательных аппаратов на базе полимеров в сочетании со стеклом и ситаллами.⁴

В дальнейшие годы ГСПКБ были выполнены работы по разработке остекления космического комплекса «Союз», экспериментального пилотируемого орбитального самолёта «Спираль», космических аппаратов «Космос-186», «Космос-188», остекления скафандра космонавта для выхода на поверхность Луны.⁵

Одними из первых разработчиков космического остекления были сотрудники ГСПКБ С.М. Бреховских, В.И. Александров, Х.Е. Серебрянникова, Ю.И. Нечаев, Л.А. Калашникова, Ф.Т. Воробьёв и другие, внесшие большой вклад в развитие современной космической науки. Кроме того, на постоянном хранении в филиале РГАНТД имеется более 30 заявочных материалов на изобретения новых видов стекла С.М. Бреховских, на 18 из которых автору выданы авторские свидетельства и патенты.⁶

«Простота иллюминатора — это кажущееся явление. Некоторые оптики говорят, что создание плоского иллюминатора — задача более сложная, чем изготовление сферической линзы, поскольку построить механизм «точной бесконечности» существенно сложнее, чем механизм с конечным радиусом, то есть поверхности сферической. И, тем не менее, никогда никаких проблем с иллюминаторами не было», — наверное, это лучшая из оценок для узла космического корабля, особенно если она прозвучала из уст Г.Е. Фомина, в недавнем прошлом первого заместителя Генерального конструктора ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс».⁷

¹ Филиал РГАНТД Ф Р-286. Оп 1-6. Д.7. Л.93

² Там же. Д.15. Л.58

³ Там же. Д.25. Л.15

⁴ Там же. Д.63. Л.35-38

⁵ Там же. Д. 79, 110, 123,163

⁶ Там же. Ф Р-1. Оп 27-5. Д.118, Оп 43-5. Д.2931. Оп 55-5. Д.146; Оп 60-5. Д.2069 и др.

⁷ По материалам сайта Известия Науки [электронный ресурс] URL:<http://www.dvorec.ru/index.php> (дата обращения 08.04.2015 г.