

ИЗСЛЕДВАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ИЗОБРАЗЯВАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ НА СЪЮЗ-ТМА

Иван Димитров

Институт за космически и слънчево-земни изследвания - Българска академия на науките
e-mail: idimitrov@space.bas.bg

Ключови думи: *космическия летателен апарат, система за управление, аварийна ситуация*

Резюме: *Представен е нестандартен анализ и е предложено експериментално изследване на системата за изобразяване на информацията (СИИ) на космическия летателен апарат „Съюз ТМА“. Разгледана е възможността за възникване на аварийна ситуация на борда на международната космическа станция (МКС) и възможните последици за използване на СИИ. Предложено е лабораторно изследване при възникване на аварийна ситуация и евакуация на екипажа от астронавти.*

INVESTIGATION OF THE SYSTEM FOR DISPLAYING INFORMATION ONBOARD THE SOYUZ-TMA SPACECRAFT

Ivan Dimitrov

Space and Solar-Terrestrial Research Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: idimitrov@space.bas.bg

Keywords: *spacecraft SOUZ TMA, experimental examination, system for displaying information, emergency, International Space Station*

Abstract: *The paper presents a non-standard analysis and proposes an experimental examination system for displaying information (SDI) onboard the SOYUZ TMA Spacecraft. The possibility of emergency onboard the International Space Station and the possible consequences of SDI's use is examined. Laboratory testing in case of emergency and evacuation of the crew of astronauts is proposed.*

“Если в первом акте пьесы на **стене** висит **ружьё**,
то в последнем акте оно непременно должно выстрелить.”

© **А. П. Чехов**

“Надейся на **лучшее** и готовься к **худшему**.”

© **Английская пословица, автор – неизвестен**

През 2011 година приключва американската космическа програма за апарати с многократно използване SPACE SHUTTLE. Това налага нови изисквания към руските апарати „Съюз ТМА“. Те се превръщат в единствените спасителни средства при аварийна ситуация на МКС и напускане на станцията. Ограниченият ресурс на „Съюз ТМА“ предполага и завръщане на земята. При екипаж от 6 астронавти на МКС са необходими 2 апарата за пълна евакуация. Процедурата по аварийното напускане на станцията и завръщането на Земята изисква определено ниво на подготовка и здравословно състояние на екипажа.

Системата за изобразяване на информацията (СИИ) „Нептун МЭ“ [1,2] на космическия летателен апарат „Съюз ТМА“ е предназначена:

- Да управлява бордовите системи
- Да изобразява пилотажно-навигационната информация
- Да взаимодейства с бордовата изчислителна система при решаване на навигационните задачи и управление на движението на КЛА при сближаване, стиковане, маневриране, ориентация, спускане и кацане.
- Да изобразява главните параметри на системата, запасите от работно тяло, параметрите на атмосферата в КЛА и др.
- Да управлява средствата за връзка
- Да формира и подава важни команди
- Да подава аварийно-предупредителна информация със светлинен и звуков формат
- Да изобразява телевизионна, измервателна и дисплейна информация в разделен или съвместен режим.

В достъпното описание на СИИ „Нептун МЭ” и компютърната симулационна програма не са забелязани интегрирани процедури за спасяване на екипажа при аварийни ситуации на МКС. При пилотираните и непилотираните полети са възниквали различни екстремни и аварийни ситуации:

Разгерметизация на космическата орбитална станция „Мир” при сблъскване с „Прогресс М-34” на 25 юли 1997 година. Причината е операторска грешка, неадекватно поведение на оператора и неправилен подбор на екипажа;

Сблъскване между спътниците Космос-2251 и Iridium 33 на 10 февруари 2009 година. Довежда до пълно разрушаване на двата спътника и формиране на 600 фрагмента. В момента на околоземна орбита се намират 15 000 изкуствени обекта с размер над 10 см и 350 000 с размер от 1 до 10 см;

През 1971 година загиват руските космонавти Доброволски, Волков и Пацаев след разгерметизация на спускаемия апарат на "Съюз-11". Полетът се извършва без скафандри;

През 1985 година Дженибеков и Савиних се скачват с "мъртвата" станция „Салют-7”, провеждат ремонт на станцията и я довеждат до работещо състояние. Станцията е с аварирало захранване и с неработещи системи;

През февруари 1997 година възниква пожар на станция „Мир” – модул „Квант”. Използвани са пожарогасители. Едно денонощие космонавтите използват респиратори. Последствията от пожара нарушават жизнената среда за няколко седмици.

При възникване на пожар, сблъскване с космически летателни апарати (КЛА) или фрагменти от КЛА, разгерметизация на МКС и комбинация от няколко неблагоприятни събития е възможно част от екипажа да бъде загубен или да не бъде в състояние да обслужва пълноценно СИИ „Нептун МЭ”. При аварийни ситуации най-активни ще бъдат най-добре подготвените членове на екипажа. Това увеличава риска да не бъдат в състояние да участват в процедурите по завръщане на земята. Възможна е ситуация, при която връщането на екипажа или на част от него ще се извърши от неподготвен, слабо подготвен или контузен негов член. На борда на МКС пребивават космически туристи и изследователи, които не са запознати с управлението на „Съюз ТМА”. Те не излизат в открития космос, не извършват монтаж-ремонтни работи и не са изложени на потенциален риск. Това дава възможност да се предположи, че при аварийни ситуации те ще бъдат в най-добро здравословно състояние и ще се наложи да извършват аварийно евакуационни действия на екипажа. Липсата на интегрирани евакуационно процедури в СИИ „Нептун МЭ” намалява вероятността за благоприятен изход. На фиг. 1 е представен външен вид на пулта СИИ, на фиг.2 - пулт на СИИ в кабината на спускаемия апарат и на фиг.3 – устройство за въвеждане на командите.

Изследването на СИИ има за цел да провери експериментално работата на слабо подготвени и неподготвени оператори в аварийни и екстремни условия. Експериментите ще бъдат ограничени от наличните технически средства, описание на СИИ, компютърната симулационна програма и лабораторни условия. Групите изследвани оператори ще бъдат:

- Пилоти на самолети
- Оператори РВД
- Технически персонал
- Компютърни програмисти
- Ползватели на компютърна техника
- Оператори на сложни технически системи
- Студенти с хуманитарен профил
- Други

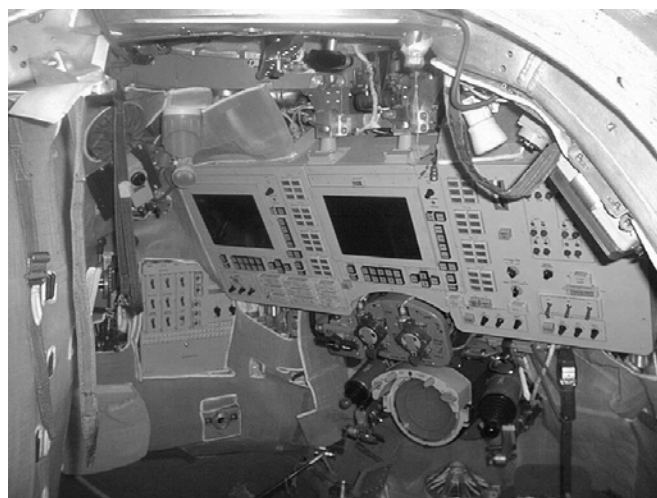
Получените резултати от експериментите ще се използват за съставяне на изискване към автоматизираната процедура за аварийно спасяване на екипажа на МКС.

Литература:

1. Т я п ч е н к о , Ю. А. Интегрированная СОИ космического корабля «Союз-ТМА» и пульт ручного контура управления Российского сегмента МКС «Альфа», г. Жуковский, 2005, 20
2. Т я п ч е н к о , Ю. А., Е. К. Н и к о н о в , А. Г. Ж у р а в л е в , А. В. Б е л к о в , Е. А. Б а т у р и н а. Обучающая программа пульта космонавтов КК «Союз-ТМА», НИИАО, г. Жуковский, ОАО «Альфа-М», г. Раменское



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3