

ЛИНБ. 31879 м. 7

ЭКЗ. №

рассекречено
№ 05.05.09

"УТВЕРЖДАЮ"

/ Главный конструктор
предприятия п/я А-7544/БАБАКИН/
30.10.70

"УТВЕРЖДАЮ"

Зам. Командира в/ч 32103
генерал-майор/АТАДЖАНОВ/
30.10.70г.СПРАВКА - ДОКЛАДо проведении предстартовых тренировок
экипажа лунохода по программе маш.203

(октябрь 1970г.)

Зам. Главного конструктора
предприятия п/я А-7544/ПАНТЕЛЕЕВ/
30.10.70

/ПАНТЕЛЕЕВ/

к/м 94869

00
N 4

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАСТОЯЩЕЙ РАБОТЫ:

1. "Положение по проведению наземных испытаний системы дистанционного управления лунохода (об"ект Е8)" инв. 31724.
2. "План проведения предстартовых тренировок экипажа (по изд.203)" инв. 31752.

ЦЕЛИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДСТАРТОВЫХ ТРЕНИРОВОК:

1. Восстановление навыков вождения лунохода при использовании МКТВ и ТМ информации.
2. Отработка сеансов и тренировка экипажа по управлению луноходом.
3. Уточнение документации по управлению луноходом (маш.203).

Методика проведения тренировок и обработки результатов изложена в ^{отчете} ~~отчете~~ "Наземные испытания системы дистанционного управления лунохода (об"ект Е8)".

ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ:

1. Вождение по курсу:

- проведено 22 полных заезда (протяженность одного заезда по прямой 50м);.

2. Отработка сеансов:

- проведено 4 сеанса схода, 1 сеанс астроопределений, 7 сеансов исследования механических свойств грунта (Проп) и 3 сеанса определения ТСС шасси.

к/м 94866

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.			И			Лит.	Лист
Пров.							2
Н. контр.							
Утв.							

Копировал

формат 11

3. Проведены также эксперименты по оценке расстояний и размеров препятствий по экрану ВКУ без шумов в тракте МКТВ и при введении шумов с различным соотношением сигнал/шум.

В процессе тренировок проводился медико-биологический контроль состояния членов экипажа.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

I. Вожение по курсу.

При тренировках использовалась штатная система МКТВ.

По сравнению с испытаниями СДУ в 1969г. получено:

	1969г.	1970г.
V_{cp}	95 м/час	75 м/час
L_{oc}	42 м	43 м

L_{oc} - средняя длина пути, проходимого лунохода между двумя опасными ситуациями.

В начале тренировок (заезд № 6) изд. 108 попало в аварийную ситуацию, причиной которой явилось решение экипажа на движение прямо 6м при недостаточной видимости перед машиной на расстоянии свыше 1,5м.

Кроме того, в процессе тренировок имели место ряд ОС по аналогичной причине.

В связи с этим, при эксплуатации изд. 203 рекомендуется двигаться между остановками не ^{более} 2-3м.

Количество опасных ситуаций (в % к их общему числу) и причина их появления.

Причина	1969г	1970г
Ошибка в определении расстояний и размеров препятствий.	45,5	49
к/м 9486		

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	----------	-------	------

Лист

3

Ошибка исполнения принятого
решения

54,5

51

Из приведенных результатов следует, что основной показатель качества вождения - безопасность - остался, в основном, на уровне, достигнутом на испытаниях СДУ в 1969г. Следует заметить, что при предстартовых тренировках за первые 12 заездов изд. 108 26 раз попадало в ОС, в то время как за последние 10 заездов всего 8 раз. Это свидетельствует о совершенствовании работы экипажа при вождении лунохода по курсу.

Вождение по боковой (правой) камере практически не меняло результатов по времени движения по трассе и числу опасных ситуаций.

Как показывалось выше и в отчете 1969г., примерно половина ОС происходит из-за ошибок в анализе обстановки перед машиной. Так при определении расстояний и размеров препятствий водителями допускались следующие ошибки:

Водитель	% погрешности / средний / при вождении	
	Размер	Расстояние
Д - нб	23	19
Л - в	17	17
Ч - н	20	12

Считая среднюю погрешность в определении размеров препятствий $\sim 20\%$ и учитывая геометрическую проходимость изд. 203, разрешить преодоление камней, не превышающих по высоте 200мм (против 250мм, указанных в инструкции по эксплуатации шасси).

2. Введение шумов в тракт МКТВ.

Вождение лунохода с шумами в тракте МКТВ не проводилось. Был проведен эксперимент по опознаванию водителями различных типов к/м 9486.

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

4

препятствий и точность определения размеров и расстояний до них.

Работа проводилась при соотношении сигнал-шум 20дБ, 23дБ и 25 дБ в полосе 50 кГц.

При 20 дБ и $T_k = 3,12$ сек. погрешность в определении размеров и расстояний составила $\approx 50\%$, что исключает возможность воз-

ведения. Во всех остальных режимах при $(P/P_{\text{ш}} 20,5, 23,5, 25,5)$ $T_k = 3,12$ и $T_k = 21,2$ ошибки в определениях размеров и расстояний близки к приведенным табл.).

3. Отработка сеансов.

СЕАНС СХОДА

Приблизленно имитировалось расчетное расположение Солнца относительно объекта - сзади справа. При отработке сеанса определено, что общее время сеанса (1,5 часа), а также времена, отведенные на выполнение отдельных операций - наведение ОНА, включение и настройка МКТВ, включение, настройка ФТ и с"емка панорам, расшифровка панорам, сход и движение на 20м от КТ - не превышает расчетных времен типового сеанса.

Получены уточнения состава сеанса схода: перед движением по трапам необходим переход на антенну "+X" для контроля схода по ТМ. Все необратимые операции: отстрел амортизаторов, трапов, лунохода от КТ производятся только по распоряжению ведущего сеанса - после доклада о готовности систем и выполнению указанных операций; определен перечень необходимых докладов борт-выдачи каждой серии команд.

ОПЕРАТИВНАЯ ОБРАБОТКА ПАНОРАМ ПРИ ОТРАБОТКЕ СЕАНСА СХОДА

Во время сеанса до схода лунохода с КТ определяются:

1. Наклон трапов и углы наклона объекта при сходе (используя данные гировертикали) с точностью $\pm 1^\circ$.

к/м 9485

Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	----------	-------	------

Лист

5

2. Положение и размеры деталей поверхности, расположенных на площадке с"езда за трапами и вокруг КТ с точностью $\delta = 0,2\text{м}$ при расстояниях меньше 10м и $\delta = 0,5\text{м}$ на расстояние 10-15м по бумаге. Необходимо отметить, что использование пленки позволяет, во первых, увеличить зону обзора до 30-40м, и во-вторых, увеличить [REDACTED] и надежность опознавания препятствий на малой дальности.

3. Направление на Солнце в осях об"екта (азимут Солнца) с точностью $\delta = 4^\circ$ по теням деталей об"екта^и рельефа на панорамах ФТ.

Время, необходимое на полную подготовку результатов обработки панорам для принятия решения о сходе с КТ, составляет 12+16 мин., после окончания регистрации панорам. Результаты представляются группе управления в виде схемы-протокола условий схода и рельефа в направлении схода в масштабе 1:50.

СЕАНС АСТРООПРЕДЕЛЕНИЙ

Отрабатывались основные операции сеанса - определение азимута Солнца по панорамам ФТ, определение угла разворота об"екта на Солнце после передвижения на расстояние $\sim 20\text{м}$, разворот и с"емка Солнца.

В результате обработки панорам с изображением Солнца получено: фактический азимут Солнца отличается от расчетного на 3° (допустимая погрешность 12°).

СЕАНС "ПРОП и ТСС"

При отработке научного сеанса по исследованию механических параметров грунта, проходимости и тягово-сцепных свойств выявлена необходимость предварительного составления топосхемы участка поверхности для выбора направления прямолинейного движения на 15-20м, причем места опускания штапа ПРОП должны быть "свежими" т.е. не

к/м 9486

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

6

поврежденные колесами шасси. Время выполнения эксперимента соответствует программе.

к/м 9486

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист
7

ВЫВОДЫ

1. Испытания, проведенные со штатной аппаратурой МКТВ показали, что значение средней скорости и частота появления опасных ситуаций остались на уровне испытаний, проведенных в 1969г. ~~Штатная система МКТВ обеспечивает выполнение задач, поставленных перед изд. 203.~~
2. Отработки сеанса схода показали, что продолжительность по (1,5 часа) не превышает расчетного значения.
3. Обработка панорам ФТ, снятых с КТ, позволяет построить топосхемы на расстояниях до 10м при регистрации на бумаге и до 30м - на фотопленке. При этом существенно увеличивается надежность опознавания препятствий. Время построения топосхемы ~ 15 мин.
Для увеличения надежности определения условий схода необходимо предусмотреть экспресс - проявление пленки (через 5+10 мин. после с"емки).
4. Точность определения направления на Солнце по теням производится со среднеквадратичной ошибкой $\sigma = 4$ градуса. Определение этого направления производится по панорамам ФТ.
5. При соотношении $\frac{R_{\text{сигн.}}}{R_{\text{шум}}}$ = 20 дБ (в полосе 50 кГц) вождение лунохода при времени кадра $T_k = 3,12$ сек. невозможно.
Проведенный при этом переход на время кадра $T_k = 21,12$ сек. показал, что анализ изображения водителями соответствует случаю отсутствия шумов.
6. Для анализа опасных ситуаций при вождении и тренировке экипажа необходимо задействовать аппаратуру видеозаписи "Кадр" и производить покадровую фотос"емку экрана ВКУ.
7. Проведенные испытания показали необходимость профилактического ремонта изд. 108 и наземной системы электропитания.
к/м 9486.

Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
				8

8. При возникновении стойкого (более 2-х минут) эмоционального напряжения, сопровождающегося частотой пульса 130 уд/мин и более, целесообразно остановить движение лунохода или заменить данного оператора дублером.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрение материалов проведенных испытаний показывает, что экипаж лунохода готов к проведению оперативной работы с изд. 203.

к/м 9486



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

9

Копировал

Формат 11

СПРАВКА - ДОКЛАД

о проведении предстартовых тренировок
экипажа лунохода по программе маш.203

От п/я А-7544

Бадин 30.8.70. /Бадич/

Итти 30.10.70 /Мэнн/

Фогоз 30.х.70г. /Роговский/

От в/ч 32103

Итти /Чвиков/

От п/я А-7701

ФШпак /Шпак/
30.10.70.

От п/я Г-4149

Менни /Засичев/
30.8.70Тучин /Тучин/
30.8.70

От ИКИ

Бтеноклов /Непоклонов/
30.10.70

От ИМБП

Петров /Петров/
30.10.70.

От МИИГАиК

ИВзир /Взоровенко/
30.10.70к/м 9486

Отп. I экз. на IОл. на кальке
исп. Мэнн
ус. 30.Х.70г.

ч/м из 6-та, 933 л. I5-32

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Лист

10

31843 от 3 208КФ11

СПРАВКА - ДОКЛАД

о проведении работ по обследованию
эксплуатации по договору № 203

от 14.07.2014 № 203

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

от 14.07.2014 № 203

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

от 14.07.2014 № 203

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

от 14.07.2014 № 203

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

к/м 24866

от 14.07.2014 № 203

по договору № 203 от 14.07.2014

по договору № 203 от 14.07.2014

10.01.310389

10.01.06.90

10.01.05.05.95

10.01.30.05.2000

10.01.09.09.08

В данном деле пронумеровано,
прошнуровано
листов.

наименование 10

Февраль

31/12/07

10.01.11/11.847.180
10.01.23/11.847.180
10.01.27.11.847.180
10.01.30.11.847.180

10.01.20/11.847.180
10.01.21/11.847.180
10.01.22/11.847.180
10.01.23/11.847.180
10.01.24/11.847.180
10.01.25/11.847.180
10.01.26/11.847.180
10.01.27/11.847.180
10.01.28/11.847.180
10.01.29/11.847.180
10.01.30/11.847.180
10.01.31/11.847.180

10.01.2/11.847.180
10.01.3/11.847.180
10.01.4/11.847.180
10.01.5/11.847.180
10.01.6/11.847.180
10.01.7/11.847.180
10.01.8/11.847.180
10.01.9/11.847.180
10.01.10/11.847.180
10.01.11/11.847.180
10.01.12/11.847.180
10.01.13/11.847.180
10.01.14/11.847.180
10.01.15/11.847.180
10.01.16/11.847.180
10.01.17/11.847.180
10.01.18/11.847.180
10.01.19/11.847.180
10.01.20/11.847.180
10.01.21/11.847.180
10.01.22/11.847.180
10.01.23/11.847.180
10.01.24/11.847.180
10.01.25/11.847.180
10.01.26/11.847.180
10.01.27/11.847.180
10.01.28/11.847.180
10.01.29/11.847.180
10.01.30/11.847.180
10.01.31/11.847.180