

DOI: 10.15421/272121

УДК 629.78:681.846.7](477)(091)«19»

**О. П. Провозін**

*АТ «Науково-дослідний інститут електромеханічних приладів», Київ, Україна*

## **КОСМІЧНА АППАРАТУРА МАГНІТНОГО ЗАПИСУ – ВІДТВОРЕННЯ МОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПІЛОТОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ**

**E-mail:** o.provozin@ndiemp.com.ua

**Анотація.** Досліджено апаратуру магнітного запису-відтворення (АМЗВ) мовної інформації для першого пілотованого польоту людини в космос, її історію та принцип її роботи. Створена апаратура спочатку була призначена для документування космонавтами своїх вражень від побаченого і пережитого, а пізніше і для запису перемовин членів екіпажу між собою та з Землею, у тому числі при зльотах, посадках і стикуваннях, тобто, по суті, вироби ці виконували функцію "чорної скрині", допомагаючи здійсненню безпеки польоту і при аварії кораблів були джерелом цінної інформації при її аналізі. Ця тема і апаратура раніше були засекреченими. А створювалася вона в Україні і в цій статті мова піде про основні космічні вироби та їх творців з науково-дослідного інституту електромеханічних приладів (НДІ ЕМП – раніше НДІ-110) з Києва. Розглянуто вироби «Звезда», «Звезда-М», «Тюльпан», «Тюльпан-М», «Журнал», «Звезда-64».

**Ключові слова:** апаратура магнітного запису-відтворення (АМЗВ), пілотований об'єкт, магнітний носій, космонавт, касета, дріт, стрічка.

**О. P. Provozin**

*JSC "Research Institute of Electromechanical Devices", Kyiv, Ukraine*

## **SPACE EQUIPMENT FOR MAGNETIC RECORDING – REPRODUCTION OF LANGUAGE INFORMATION FOR PILOTED OBJECTS**

**Abstract:** The equipment of magnetic recording-reproduction (EMRR) of speech information for the first manned flight of the person into space, its history and the principle of its work is investigated. The equipment was originally designed to document the astronauts' impressions of what they saw and experienced, and later to record the conversations of crew members with each other and with the Earth, including takeoffs, landings and docking – that is, in fact, these products served as a "black box", helping to ensure flight safety and in the event of a shipwreck were a source of valuable information in its analysis. This topic and equipment were previously classified. And it was created in Ukraine and in this article we will talk about the main space products and their creators from the Research Institute of Electromechanical Devices (Research Institute of EMF – formerly Research Institute-110) from Kiev.

**Keywords:** equipment of magnetic recording-reproduction (EMRR), manned object, magnetic media, astronaut, cassette, wire, tape.

**Вступ.** НДІ ЕМП був утворений 1 жовтня 1959 р. під потреби КДБ та Мінавіапрому СРСР в апаратурі звукозапису мови. Так вийшло, що космонавтика виникла від авіації і НДІ ЕМП свого часу був головним і провідним підприємством Радянського Союзу у створенні АМЗВ різних видів інформації для різних структур (у першу чергу для силових), оскільки в той час для запам'ятовування, обробки, аналізу, передавання та зберігання великих масивів різноманітної інформації альтернативи зазначеній АМЗВ практично не було [1]. Тому не дивно, що на початку космічної ери виникла потреба

і в застосуванні АМЗВ у космічних польотах. Мало кому відомо, що в польотах усіх радянських пілотованих космічних кораблів використовувалася апаратура магнітного запису-відтворення мовної інформації, спочатку призначена для документування космонавтами своїх вражень від побаченого і пережитого, а пізніше і для запису перемовин членів екіпажу між собою та з Землею, у тому числі при зльотах, посадках і стикуваннях, тобто, по суті, виробили ці виконували функцію "чорної скрині", допомагаючи здійсненню безпеки польотів і при аварії кораблів були джерелом цінної інформації при її аналізі.

Ця тема і апаратура раніше були засекреченими. А створювалася вона в Україні, і в цій статті мова піде про основні космічні виробники та їх творців з науково-дослідного інституту електромеханічних приладів (НДІ ЕМП – раніше НДІ-110) з Києва.

**Історіографія.** Основним методом, застосованим під час роботи над статтею, є метод джерелознавчого аналізу. Джерельну базу дослідження склали розсекречені матеріали річних звітів підприємства з науково-виробничої діяльності, матеріали з приватних архівів та спогади співробітників НДІ ЕМП – безпосередніх учасників подій, що описані нижче [1; 2; 4]. На підставі зіставлення даної статті з матеріалами [1; 2] можна зробити висновок, що історія створення космічних магнітофонів не вивчалася і тому ця робота є актуальною.

**Результати досліджень.** Перше найважливіше завдання організація НДІ-110 отримала в 1960 р. в період підготовки польоту першого космонавта в СРСР. У той час для забезпечення цього польоту було задіяно багато підприємств і наукових організацій СРСР. А це тисячі провідних вчених і головних конструкторів, десятки тисяч науково-технічних кадрів і робітників. Це були чудові роки – початок космічного століття. Усі учасники цього періоду, а, в основному, це була молодь, пишалися тим, що стоять на передньому краю космічних завоювань.

Організації НДІ-110 доручалося створити апарат для запису переговорів першого космонавта на борту пілотованого космічного корабля (КК) "Восток" з керівником польоту, а також його особистих вражень від побаченого з висоти космічної орбіти при знаходженні в зоні відсутності радіозв'язку з наземними комплексами. Такий апарат і був у рекордно короткий термін (за три місяці) створений в 1960 р. [1; 4].

Виріб, який забезпечив запис-відтворення розмов Ю. О. Гагаріна, був умовно названий «Звезда». Це виявилось символічним! Він став дороговказною зіркою розвитку інституту і апаратури, яку він створював.

**«Звезда» – перший у світі космічний магнітофон.** Бортовий апарат запису-відтворення мовної інформації «Звезда» (ЗБ-24) використовувався у складі системи радіозв'язку «Заря» космічних кораблів (КК) «Восток» і «Восход» [1; 2]. Виріб працездатний у важких умовах лінійних, вібраційних і ударних перевантажень на активних ділянках польоту і в невагомості. У виробі передбачені режими безперервного запису з автопуском при надходженні мовної інформації і вимкнення механізму при перервах сигналу більше 10 сек (для економної витрати магнітного носія). Запис робиться на дротяний магнітний носій типу ЭИ708А діаметром 0,05 мм (товщина волосини людини). Відтворення записуваної інформації може бути з нормальною швидкістю в прямому напрямі і з восьмикратним прискоренням у зворотному напрямку для передачі інформації по УКХ зв'язку системи «Заря».

Конструктивно апаратура виконана у вигляді 2-х блоків: 1 – апарат запису-відтворення у пилозахисному кожусі; 2 – корпус з блоками автоматики і елементами стикування та індикації.

### Технічні характеристики

Динамічний діапазон	не менше 28 дБ
Нерівномірність наскрізної частотної характеристики при прямому відтворенні в діапазоні 300–3000 Гц і при зворотному – в діапазоні 2100–21000 Гц	не більше 6 дБ

Тривалість запису і відтворення "вперед"	не менше 90 хв
Тривалість відтворення "назад"	не більше 8,2 хвил.
Вхідна напруга на навантаженні 250 Ом при частоті 1000 Гц (від гарнітури космонавта)	0,5±0,1 В
Рівень вихідної напруги	0,5 В
Напруга живлення	27 В;13,5 В
Споживана потужність	не більше 4,5 Вт
Габаритні розміри	210x180x135 мм
Маса	не більше 4,5 кг

Виріб використовувався в 1960 році для відпрацювання системи зв'язку «Зоря» московського НДІ радіозв'язку на перших кораблях «Восток» при випробувальних польотах з піддослідними собаками Білкою і Стрілкою і людським манекеном, що був прозваний випробувачами «Іван-Івановичем». Для безпілотних виробів завданням бортового магнітофона було бути «голосом і слухом» замість космонавта. За результатами випробувань в січні 1961 р. було розроблено «Інструкцію ЦПК космонавтові по експлуатації і управлінню космічним кораблем «Восток-3А» [2], яка визначала у тому числі і порядок дій космонавта при перевірці магнітофона; роботу з ним при старті, на ділянці спуску з орбіти і при особливих випадках польоту (екстрена необхідність спуску і спуск за рахунок природного гальмування) – космонавт зобов'язаний був вести запис на магнітофон, у тому числі і одночасно при передачі мовних повідомлень по каналах КХ-УКХ зв'язку.

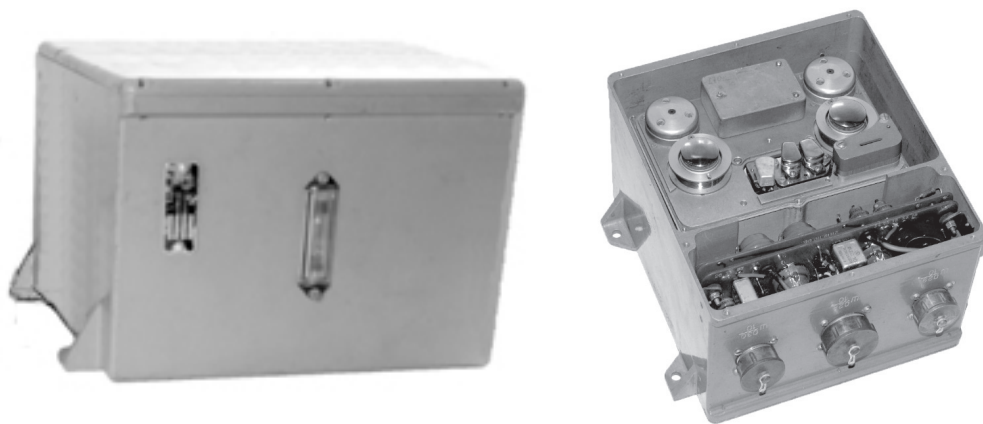


Рис. 1. Перший космонавт планети Земля Юрій Гагарін

12 квітня 1961 року виріб «Звезда» зав. № 008 використовувався на борту корабля «Восток», пілотованого Ю. О. Гагаріним (виріб дозволив також зберегти для історії знамените гагаринське «Поїхали!»), 5 серпня 1961 року – Г. С. Титовим і далі використовувався на усіх (у тому числі на 5 безпілотних) КК «Восток» – «Восток-б», «Восход-1», «Восход-2». І в усіх успішно!

З книги Гагаріна Ю. О. «Дорога в космос»: «Весь час я працював: стежив за устаткуванням корабля, спостерігав через ілюмінатори, вів записи у бортовому журналі. Я писав, знаходячись у скафандрі, не знімаючи гермомукавичок, звичайним графітовим олівцем. Писалося легко, і фрази одна за одною лягали на папір бортового журналу. На хвилину забувши, де і в якому положенні знаходжуся, поклав олівець поряд з собою, і він тут же поплив від мене.

Я не став ловити його і про усе побачене голосно говорив, а магнітофон записував... Я продовжував підтримувати радіозв'язок із Землею» [3].



а)

б)

Рис. 2. Магнітофон «Звезда»: а) вид загальний з боку панелі з індикатором рівня запису; б) зі знятою верхньою кришкою, апарат запису-відтворення згори, нижче відсік автоматики з елементами стикування з бортом КК – роз'єднувачами) [1]

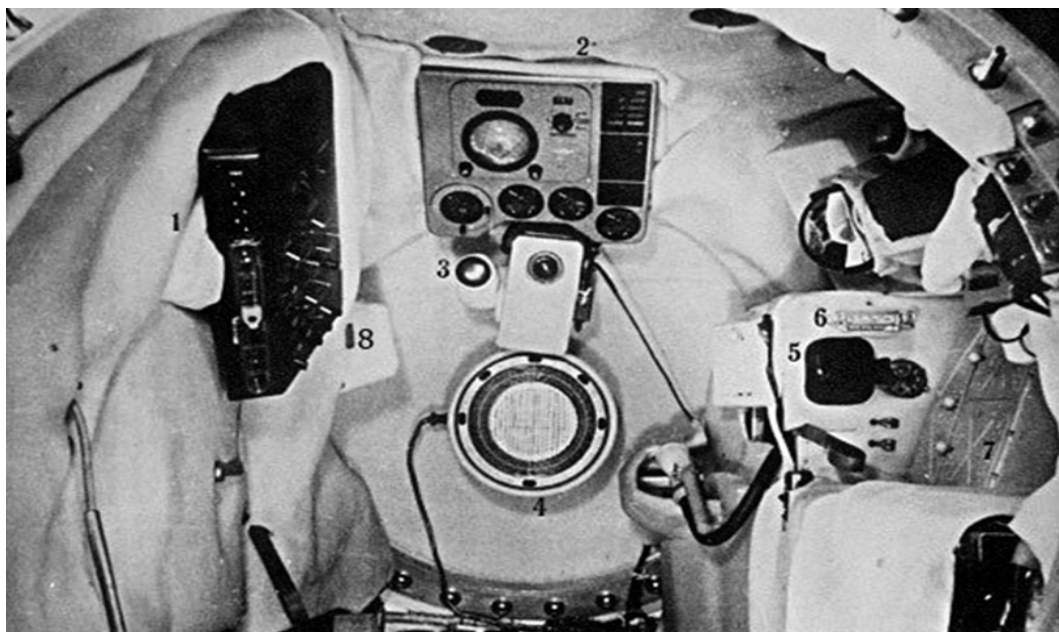


Рис. 3. Внутрішній інтер'єр кабіни КК «Восток»:

1 – пульт пілота містить і ручки управління бортовим магнітофоном: тумблер, за допомогою якого встановлюється автоматичний або ручний запис, кнопка «Пуск», яка натискається у разі ручного запису, кнопка зворотного перемотування; 2 – панель приладів з глобусом; 3 – телевізійна камера; 4 – ілюмінатор з оптичним орієнтиром; 5 – ручка управління орієнтацією корабля; 6 – радіоприймач; 7 – контейнер з їжею; 8 – агнітофон «Звезда» [2]

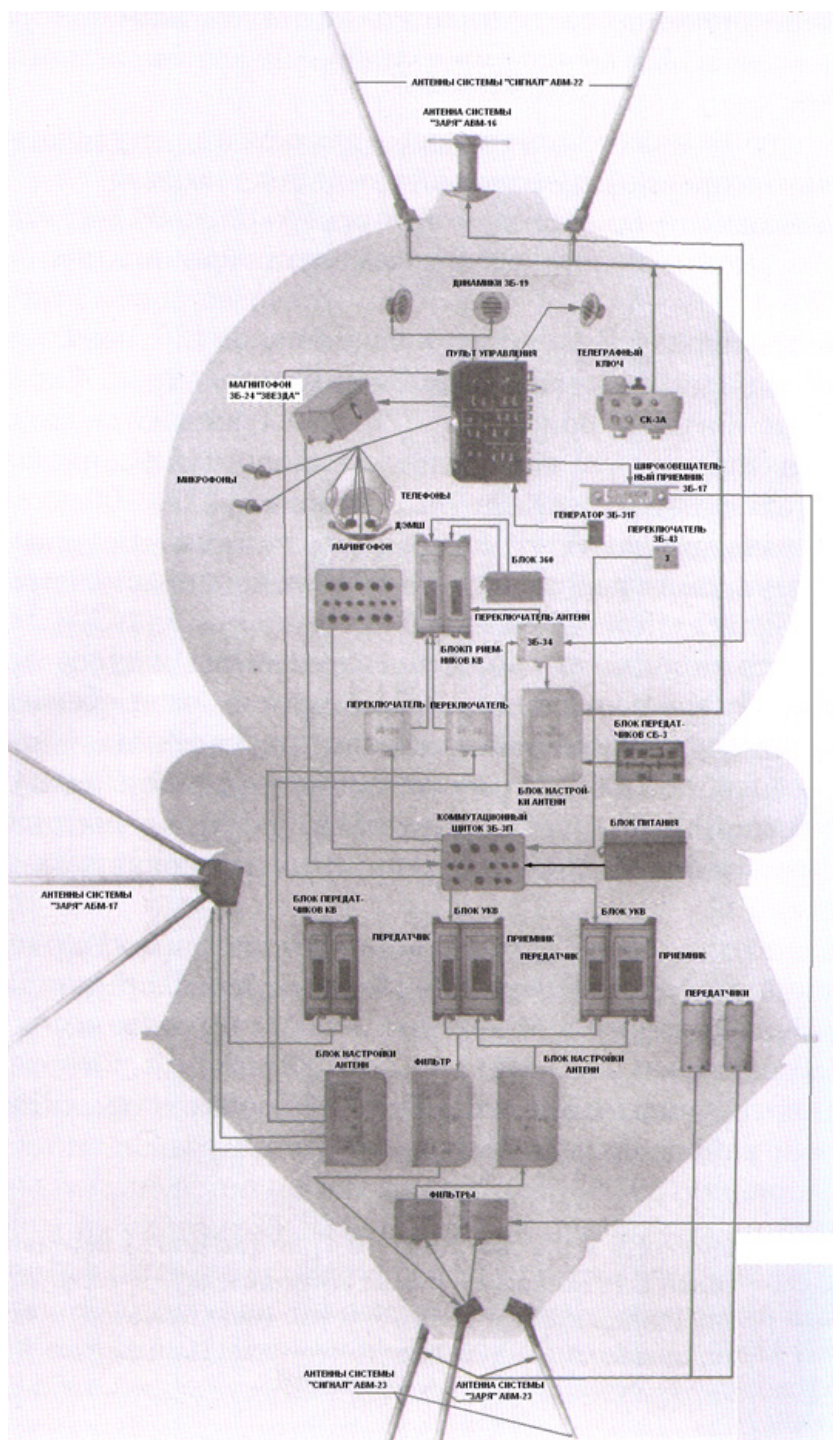
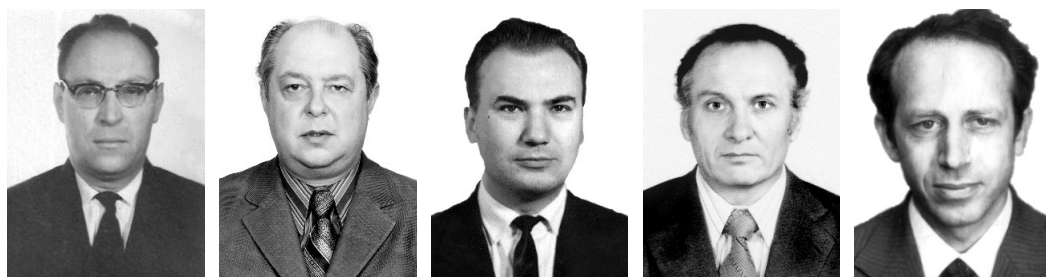


Рис. 4. Схема розташування магнітофона «Звезда» в радіотелефонній лінії «Заря» КК ЗКА «Восток» (виокремлено зверху ліворуч) [2]

Якість запису-відтворення дозволила в наземних умовах відтворити радіосеанс і проаналізувати увесь спектр сприйняття першим космонавтом усього побаченого в першому у світі польоті людини. У роботах з аналізу функціонування апаратури і запису, зробленого в цьому польоті, від НДІ-110 брав участь провідний розробник з електроніки Тумаркін М. В., який і сьогодні через 60 років говорить: «Я ще дуже



Каменєв В. М.      Бабич О. І.      Кукла В. П.      Смorchков В. І.      Тумаркін М. В.

Рис. 5. Основні виконавці розробки апарата «Звезда»

добре пам'ятаю і записи всі, і розмови, буквально дослівно! Я щасливий, що нам вдалося зробити свій внесок в перший політ людини, у справу освоєння космосу!» [4].

Керували розробкою апарату Головний конструктор Бабич О. І. і його заступники: з конструкції – Кукла В. П., з електроніки – Смorchков В. І. Директор НДІ-110 Каменєв В. М. організовував і контролював виконання усіма підрозділами інституту необхідних робіт із створення, як потім виявилось, першого космічного магнітофона у світі. Апарат успішно виконав покладені на нього функції [1].

Високих урядових нагород були удостоєні: Головний конструктор виробу Бабич О. І. – орден Трудового Червоного Прапора, директор Каменєв В. М. – орден Знак пошани, Кукла В. П. – медаль За трудову заслугу, нагороджені урядовими нагородами були й інші учасники роботи, що зробили вагомий внесок в її успіх.

Це було визнання і це стало закріпленням напрямку космічних магнітофонів за НДІ ЕМП.

Космічна АМЗВ [1], розроблена в Київському НДІ електромеханічних приладів для пілотованих об'єктів, створена в період з 1960 по 1990 роки представлена трьома поколіннями, що відрізняються функціональними характеристиками, конструктивним виконанням і елементною базою. Розглянемо деякі основні її особливості.

### Перше покоління АМЗВ.

До цього покоління належать апарати «Звезда» (ЗБ-24), «Звезда-М», «Тюльпан», «Тюльпан-М», «Журнал», «Звезда-64» [1; 4], які характеризуються стійкістю до значних лінійних, вібраційних і ударних перевантажень, а також працездатністю у складних кліматичних умовах та в невагомості.

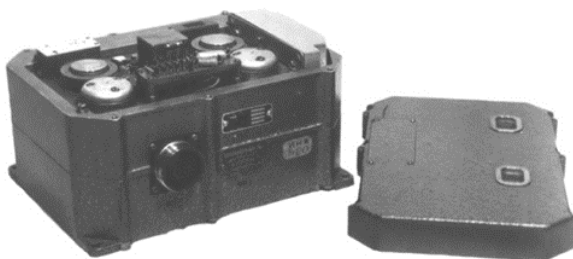


Рис. 6. Виріб «Звезда-М» зі знятою верхньою кришкою (модернізація виробу «Звезда», виготовлено і поставлено Замовникові 10 шт.)

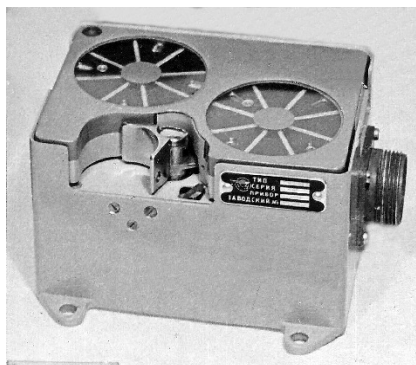


Рис. 7. Виріб «Тюльпан»

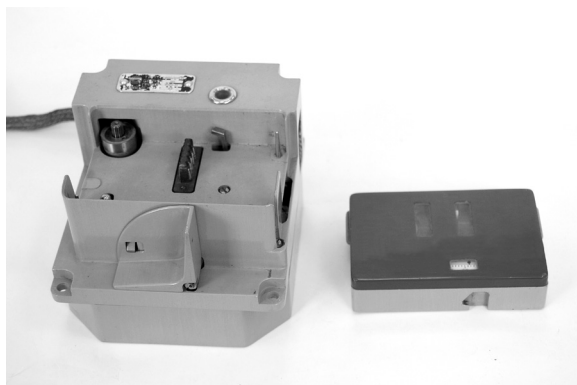


Рис. 8. Виріб «Тюльпан-М» із зйомною касетою

На фото показані бортові апарати для запису мови на космічному об'єкті з приймача і від мікрофона з подальшим її відтворенням на наземному відтворювальному пристрої

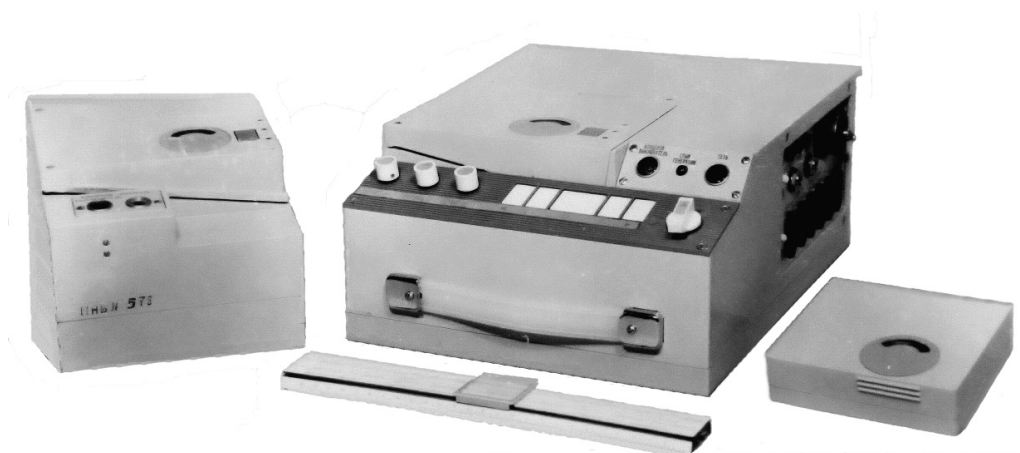


Рис. 9. Виріб «Журнал»:ліворуч – бортовий апарат для запису мови на космічному об'єкті з приймача і від мікрофона; праворуч – наземний відтворювальний пристрій з касетою

Конструктивними особливостями є котушкове розміщення магнітного носія (ферромагнітний дріт типу ЭИ708А діаметром 0,05 мм). Також уперше застосовані касети із вказаним дротом для виробів «Тюльпан» і «Журнал» В якості електроприводу використовується малогабаритний колекторний електродвигун з відцентровим контактним стабілізатором швидкості обертання. Електронна частина виконана на дискретних напівпровідникових приладах і малогабаритних контактних елементах автоматики.

В апараті «Звезда-64» в якості носія інформації уперше для запису мови використовувалася магнітна стрічка завширшки 6,25мм [1].

#### Технічні характеристики апарата «Звезда-64»

Смуга записуваних частот	150–3500 Гц
Час запису	не менше 1 год.
Відношення сигнал/шум	не менше 30 дБ
Напруга живлення	27 В
Споживана потужність	не більше 12 Вт
Об'єм апарата	4,0 дм <sup>3</sup>
Вага апарата	не більше 5,5 кг
Вага блока індикації	не більше 1 кг

У апарата були ще модифікації «Звезда-64А», «Звезда-64Б», «Звезда-64БМ», «Звезда-64В», «Звезда-64Г», що відрізнялися комплектною зовнішніх пристроїв. Ряд побудований з урахуванням відмінностей у вимогах до системи управління для різних систем зв'язку "космічний об'єкт – Земля".

Внаслідок вузького цільового призначення застосування апаратури обмежене тільки пілотованими і безпілотними космічними об'єктами різного призначення. Для забезпечення передпольотної перевірки і автоматичного контролю працездатності різні варіанти апаратури мають комплект необхідних узгоджуючих і контрольних пристроїв (на рис. 10 та 14 – вперше застосовані люменісцентні табло у складі «Звезда-64» і «Звезда-64В»).

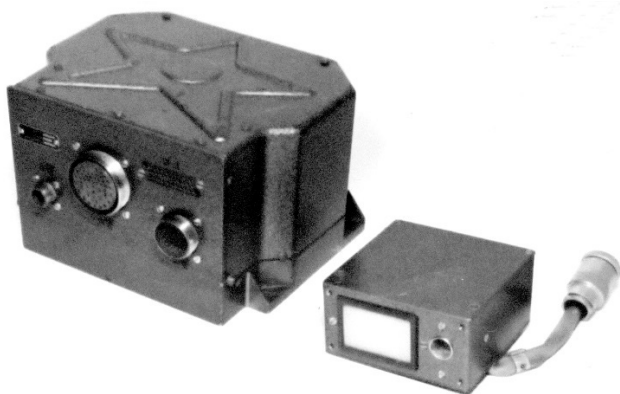


Рис.10. «Звезда-64» з блоком індикації

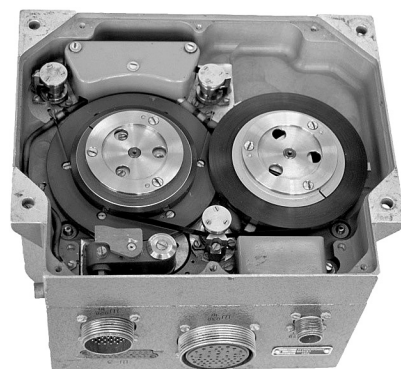


Рис. 11. «Звезда-64» із знятою кришкою

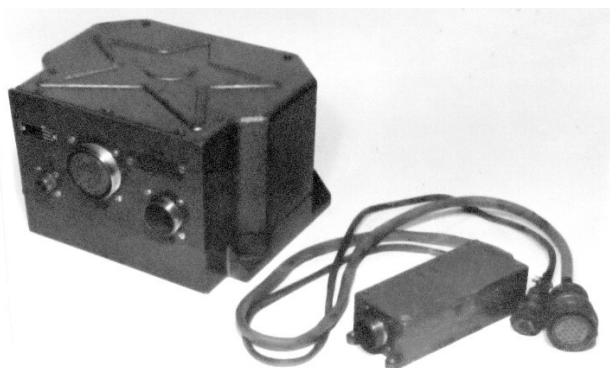


Рис. 12. «Звезда-64А», «Звезда-64Г»

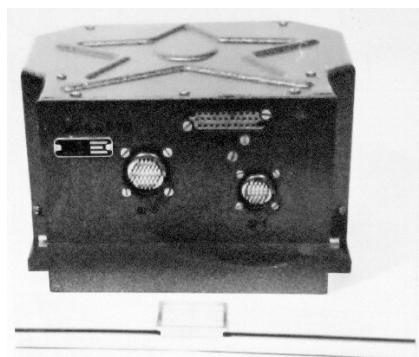


Рис. 13. «Звезда-64Б»,  
«Звезда-64БМ»

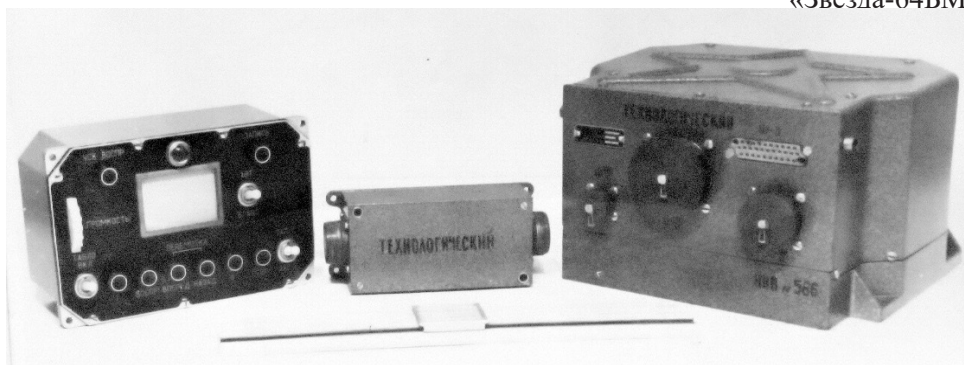


Рис. 14. «Звезда-64В» з пультом керування та індикації

Головним конструктором виробів, що розглянуті, і усього аерокосмічного напрямку НДІ-110 був Бабич О. І. Його заступниками по електроніці були Сугровов О. О. («Звезда-М», «Тюльпани», «Журнал»), Коваленко В. І. («Звезда-64»), по конструкторській частині – Дорошенко В. І. [1].

У ці вироби було впроваджено понад 10 авторських свідоцтв на винаходи. У роботах брали участь кращі інженери, конструктори, технологи, виробничники і робітники багатьох професій. Приміром, на останньому етапі робіт працювали монтажники Захарчук В. Є., Коваль М. Ф., Бутник В., Гайдай М. Т., слюсарі-складальники Шоломицький А. М., Каргін П. С., Цветков П. Г., Пасовський Б. А.; регулювальники РЕА – інженери Андріанов В. М., Рибалко О. І., Беломар В. С. і багато ін. [4].





Рис. 15. Деякі учасники робіт зі створення першого покоління космічної АМЗВ

З розглянутих виробів безпосередньо в космічних польотах використовувалися тільки «Звезда» і «Звезда-64Г» (у безпілотному польоті випробовуваного космічного корабля «Восход-М»). Після відходу з життя Генерального конструктора С. П. Корольова сталося повернення до використання в космічних магнітофонах в якості носія інформації дроту ЭИ708А. Про розробки нових виробів, що послідували далі, вже другого і третього покоління АМЗВ для пілотованих об'єктів буде розглянуто окремо.

**Висновки.** В даній статті були окреслено історію створення апаратів для запису мовної інформації для пілотованих об'єктів, у тому числі для першого польоту людини в космос. Завдяки цим дослідженням відновлюється не тільки історія інституту, але й дається уявлення про тодішній рівень розвитку техніки і технологій. Наведена інформація дає змогу наступним поколінням радіоінженерів використати ці знання для створення сучасних аналогічних виробів при вирішенні спеціальних та побутових завдань. Подальші дослідження в цій сфері будуть опубліковані в наступних статтях.

## REFERENCES

1. *Richni zvity pro naukovo-vyrobnychu diyalnist NDI EMP za 1960–1970 rr.* [Annual reports of research and production activities NDI EMP for 1960–1970]. Arkhiv KNDVZI (kompleksne naukovo-doslidne viddilennia zakhystu informatsi) «Barier» AT NDI EMP, oblikovyi zhurnal № 2799.
2. Chelovek. Korabl. Kosmos [Human. Ship. Space.] (2011). «*Sbornik dokumentov k 50-letiu poliota v kosmos Yu. A. Gagarina*». Moskva, Noviy khronohraf, 888 p. (in Russian).
3. *Haharyn, YU. A.* (1961). *Doroha v kosmos* [Road to the stars: notes by Soviet cosmonaut no. 1]. Moskva, Voenyzdat, 236 p. (in Russian).
4. Spohady veteraniv NDI EMP Tumarkina M. V., Kovalenka V. I., Zakharchuka V. YE., Doroshenka V. I., Smorchkova V. I. [Memoirs of veterans of the EMF Research Institute M. V., Kovalenka V. I., Zakharchuka V. YE., Doroshenka V. I., Smorchkova V. I.]. *Osobistuiy arxiv O. P. Provozina*.

Received 13.08.2021

Received in revised form 23.09.2021

Accepted 2021 30.09.2021