

ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСМИССИИ ВЕРТОЛЕТА

Михаил Владов¹, Георги Сотиров², Дмитрий Добров¹, Ангелина Чожгова³

¹Молдова, Кишинев, «Comelpro» SRL,
e-mail: office@comelpro.com

²Институт космических исследований и технологий – Болгарской академии наук
e-mail: gsotirov@space.bas.bg

³Технический Университет-София, филиал Пловдив
e-mail: ani_angeliq@abv.bg

Ключевые слова: электронная аппаратура, трансмиссия вертолета

Резюме: В статье представлена электронная аппаратура для проверки излома хвостового вала, измерения биения хвостового вала и измерения бокового зазора в шлицевых шарнирах вместо штатных механических приспособлений. Описана электронная система, в которой используется емкостной принцип измерения параметров трансмиссии вертолета.

ELECTRONIC EQUIPMENT FOR CHECKING TRANSMISSION PARAMETERS OF HELICOPTERS

Mihail Vladov¹, Georgi Sotirov², Dmitrii Dobrov¹, Angelina Chozhgova³

¹Moldova, Chisinau
e-mail: office@comelpro.com

²Space Research and Technology Institute – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: gsotirov@space.bas.bg

³Technical University- Sofia, Plovdiv Branch
e-mail: ani_angeliq@abv.bg

Key words: electronic equipment, helicopter's transmission.

Abstract: The article presents the electronic equipment to test the fracture of the tail shaft, measuring run-out of the tail shaft and measuring backlash in hinges instead of standard mechanical devices. It is described an electronic system that uses a capacitive principle for measurement transmission parameters of helicopters.

Введение

Проверку параметров хвостового вала трансмиссии вертолета типа МИ-8/17 проводят согласно руководству по технической эксплуатации [1]. Однако эти проверки достаточно трудоемкие и занимают много времени. Целью данной работы явилось создание электронной аппаратуры для проверки параметров хвостового вала трансмиссии вертолета, которая позволила бы устранить указанные недостатки и повысить точность измерений. Причем в основе принимаемых решений лежит принцип максимального использования штатных приспособлений по креплению измерительных приборов, а замене подлежит часовой индикатор на электронный блок, информация с которого передается на персональный компьютер по радиоканалу.

Проверка параметров трансмиссии вертолета электронной аппаратурой

Изготовлен макет электронной аппаратуры для проверки параметров трансмиссии вертолета. Проведена экспериментальная проверка макета аппаратуры для оптического измерения конуса лопастей НВ вертолета МИ-17 в с. Маркулешты, Молдова. Использовался

вертолет МИ-17 ремонт, которого был проведен в г. Пловдив, Болгария предприятием АВИОНАМС АД. На рис. 1 и рис.2 показаны фото установленных макетов электронных блоков для проверок биения и излома валов трансмиссии. Для крепления электронного блока использованы штатные приспособления



Рис. 1. Фото Установки макета электронного блока для проверки биений валов трансмиссии



Рис. 2. Фото Установки макета электронного блока для проверки излома валов трансмиссии на вертолете МИ-17

Внешний вид электронного блока для проверки излома валов трансмиссии без крышки показан на рис. 3.

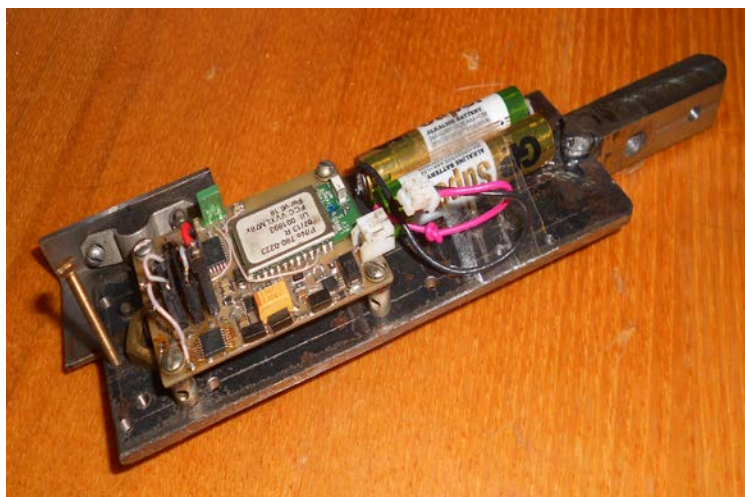


Рис. 3. Внешний вид электронного блока для проверки излома валов трансмиссии без крышки

Для проведения испытаний подготовлено рабочее место (см. Рис.4), включающее:

- Валы трансмиссии.
- Приспособление для установки беспроводного емкостного датчика.
- Адаптер Bluetooth, подключенный к персональному компьютеру
- Компьютер с программой «Излом вала трансмиссии».

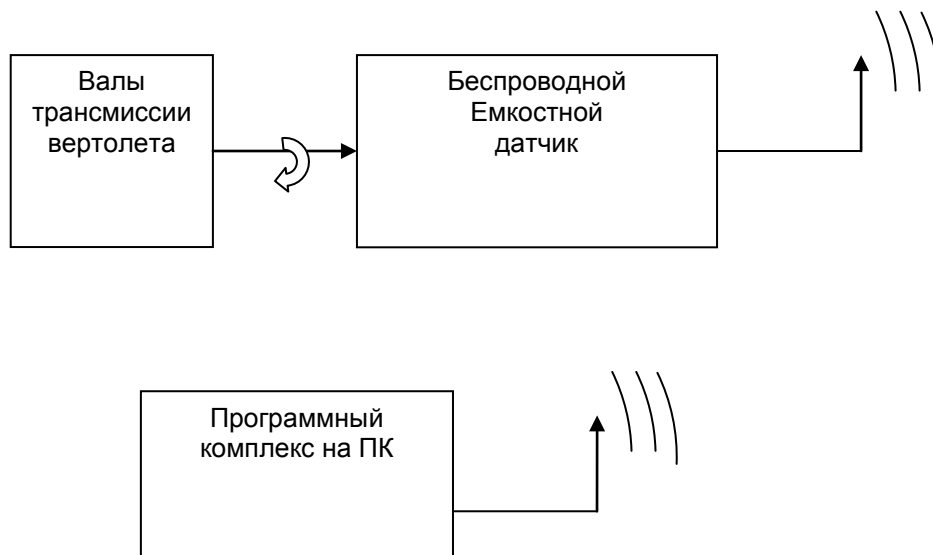


Рис. 4

Заключение

В процессе испытаний были выполнены:

1. Таррировка (калибровка) беспроводного емкостного датчика в соответствии с модулем программы «Калибровка». Выставление зазора осуществлялась при помощи стрелочного индикатора установленного на стенде (данные включены в таблицу 1);

2. Измерение излом вала на макете (стенде) трансмиссии в динамическом режиме в соответствии с модулем программы «Измерение в реальном масштабе времени». Скорость вращения вала составила 11,2 об/мин.

3. Полный цикл измерения включал в себя 3 сеанса измерения, в каждом сеансе по 4-5 полных оборотов вала. Измерения проводились с записью результатов в протокол испытаний. Протокол испытаний отражен в Приложении 1.

Расстояние от компьютера до датчика составило 5м, 12м. в обоих случаях наблюдалась устойчивая передача, и прием данных через Bluetooth канал.

Литература:

1. Вертолет МИ-8МТ: Руководство по технической эксплуатации. Силовая установка. Авиаэкспорт, 1988., 396с.

Статическая калибровка

Емкость pf	mm	Емкость pf	mm	Емкость pf	mm	Емкость pf	mm
5.2678	0.0500	3.3437	0.6300	3.1422	1.2100	3.0700	1.7900
5.1290	0.0600	3.3376	0.6400	3.1399	1.2200	3.0693	1.8000
4.9932	0.0700	3.3315	0.6500	3.1377	1.2300	3.0686	1.8100
4.8636	0.0800	3.3256	0.6600	3.1356	1.2400	3.0678	1.8200
4.7432	0.0900	3.3197	0.6700	3.1337	1.2500	3.0669	1.8300
4.6351	0.1000	3.3140	0.6800	3.1321	1.2600	3.0659	1.8400
4.5414	0.1100	3.3085	0.6900	3.1306	1.2700	3.0648	1.8500
4.4605	0.1200	3.3030	0.7000	3.1294	1.2800	3.0636	1.8600
4.3897	0.1300	3.2976	0.7100	3.1282	1.2900	3.0624	1.8700
4.3264	0.1400	3.2924	0.7200	3.1271	1.3000	3.0612	1.8800
4.2678	0.1500	3.2873	0.7300	3.1260	1.3100	3.0601	1.8900
4.2119	0.1600	3.2824	0.7400	3.1248	1.3200	3.0593	1.9000
4.1588	0.1700	3.2777	0.7500	3.1236	1.3300	3.0587	1.9100
4.1089	0.1800	3.2732	0.7600	3.1222	1.3400	3.0583	1.9200
4.0629	0.1900	3.2688	0.7700	3.1208	1.3500	3.0580	1.9300
4.0212	0.2000	3.2646	0.7800	3.1192	1.3600	3.0576	1.9400
3.9842	0.2100	3.2604	0.7900	3.1176	1.3700	3.0572	1.9500
3.9511	0.2200	3.2564	0.8000	3.1159	1.3800	3.0566	1.9600
3.9210	0.2300	3.2524	0.8100	3.1143	1.3900	3.0557	1.9700
3.8929	0.2400	3.2484	0.8200	3.1127	1.4000	3.0548	1.9800
3.8659	0.2500	3.2444	0.8300	3.1113	1.4100	3.0538	1.9900
3.8392	0.2600	3.2404	0.8400	3.1099	1.4200	3.0527	2.0000
3.8129	0.2700	3.2364	0.8500	3.1087	1.4300		
3.7874	0.2800	3.2323	0.8600	3.1075	1.4400		
3.7630	0.2900	3.2283	0.8700	3.1063	1.4500		
3.7402	0.3000	3.2243	0.8800	3.1052	1.4600		
3.7191	0.3100	3.2205	0.8900	3.1040	1.4700		
3.6996	0.3200	3.2170	0.9000	3.1028	1.4800		
3.6812	0.3300	3.2138	0.9100	3.1016	1.4900		
3.6636	0.3400	3.2108	0.9200	3.1003	1.5000		
3.6464	0.3500	3.2079	0.9300	3.0989	1.5100		
3.6293	0.3600	3.2051	0.9400	3.0976	1.5200		
3.6123	0.3700	3.2022	0.9500	3.0962	1.5300		
3.5956	0.3800	3.1991	0.9600	3.0948	1.5400		
3.5792	0.3900	3.1960	0.9700	3.0936	1.5500		
3.5633	0.4000	3.1929	0.9800	3.0925	1.5600		
3.5479	0.4100	3.1899	0.9900	3.0915	1.5700		
3.5332	0.4200	3.1872	1.0000	3.0906	1.5800		
3.5191	0.4300	3.1848	1.0100	3.0897	1.5900		
3.5060	0.4400	3.1827	1.0200	3.0888	1.6000		
3.4937	0.4500	3.1807	1.0300	3.0879	1.6100		
3.4824	0.4600	3.1787	1.0400	3.0870	1.6200		
3.4719	0.4700	3.1766	1.0500	3.0861	1.6300		
3.4620	0.4800	3.1743	1.0600	3.0851	1.6400		
3.4524	0.4900	3.1719	1.0700	3.0840	1.6500		
3.4430	0.5000	3.1695	1.0800	3.0829	1.6600		
3.4335	0.5100	3.1670	1.0900	3.0817	1.6700		
3.4241	0.5200	3.1645	1.1000	3.0804	1.6800		
3.4149	0.5300	3.1621	1.1100	3.0792	1.6900		
3.4061	0.5400	3.1599	1.1200	3.0780	1.7000		
3.3977	0.5500	3.1577	1.1300	3.0768	1.7100		
3.3899	0.5600	3.1557	1.1400	3.0757	1.7200		
3.3826	0.5700	3.1537	1.1500	3.0747	1.7300		
3.3758	0.5800	3.1518	1.1600	3.0737	1.7400		
3.3691	0.5900	3.1500	1.1700	3.0728	1.7500		
3.3627	0.6000	3.1482	1.1800	3.0720	1.7600		
3.3563	0.6100	3.1463	1.1900	3.0713	1.7700		
3.3500	0.6200	3.1443	1.2000	3.0706	1.7800		