

**PLANTA DE
HELICÓPTEROS
DE KAZÁN**



MANUAL DE VUELO

HELICÓPTERO Ми-17-1В

INDICE

- Apartado 1. Datos principales sobre el helicóptero**
- Apartado 2. Limitaciones operacionales**
- Apartado 3. Comprobación de la disponibilidad del helicóptero para el vuelo**
- Apartado 4. Ejecución del vuelo**
- Apartado 5. Transporte de pasajeros y cargas**
- Apartado 6. Acciones de la tripulación en emergencias en el vuelo**
- Apartado 7. Explotación de los sistemas**

LISTA DE PÁGINAS VIGENTES

Parte, capítulo, apartado, subapartado	Pág.	Fecha
Título	-	01.11.01
Hoja de actualizaciones	1	01.11.01
	2	01.11.01
Lista de páginas vigentes	1	01.11.01
	2	01.11.01
	3	01.11.01
	4	01.11.01
Índice	1/2	01.11.01
Portada del apartado 1 "Datos principales sobre el helicóptero"	-	-
Índice	1-1/2	01.11.01
	1-3	01.11.01
	1-4	01.11.01
	1-5	01.11.01
	1-6	01.11.01
	1-7	01.11.01
	1-8	01.11.01
	1-9	01.11.01
	1-10	01.11.01
	1-11	01.11.01
	1-12	01.11.01
	1-13	01.11.01
	1-14	01.11.01
	1-15	01.11.01
	1-16	01.11.01
	1-17	01.11.01
	1-18	01.11.01
	1-19	01.11.01
	1-20	01.11.01
	1-21	01.11.01
	1-22	01.11.01
	1-23	01.11.01
	1-24	01.11.01
Portada del apartado 2 "Limitaciones operacionales"	-	-
Índice	2-1/2	01.11.01
	2-3	01.11.01
	2-4	01.11.01
	2-5	01.11.01
	2-6	01.11.01
	2-7	01.11.01
	2-8	01.11.01
	2-9	01.11.01
	2-10	01.11.01
	2-11	01.11.01
	2-12	01.11.01
	2-13	01.11.01
	2-14	01.11.01
	2-15/16	01.11.01

Parte, capítulo, apartado, subapartado	Pág.	Fecha
Portadilla del apartado 3 "Comprobación de la disponibilidad del helicóptero para el vuelo"	-	-
Índice	3-1/2	01.11.01
	3-3	01.11.01
	3-4	01.11.01
	3-5	01.11.01
	3-6	01.11.01
	3-7	01.11.01
	3-8	01.11.01
	3-9	01.11.01
	3-10	01.11.01
	3-11	01.11.01
	3-12	01.11.01
	3-13	01.11.01
	3-14	01.11.01
	3-15	01.11.01
	3-16	01.11.01
	3-17	01.11.01
	3-18	01.11.01
	3-19	01.11.01
	3-20	01.11.01
	3-21	01.11.01
	3-22	01.11.01
	3-23	01.11.01
	3-24	01.11.01
	3-25	01.11.01
	3-26	01.11.01
	3-27	01.11.01
	3-28	01.11.01
	3-29	01.11.01
	3-30	01.11.01
	3-31	01.11.01
	3-32	01.11.01
	3-33	01.11.01
	3-34	01.11.01
	3-35	01.11.01
	3-36	01.11.01
	3-37	01.11.01
	3-38	01.11.01
	3-39/40	01.11.01
Portada del apartado 4 "Ejecución del vuelo"	-	-
Índice	4-1	01.11.01
	4-2	01.11.01
	4-3	01.11.01
	4-4	01.11.01
	4-5	01.11.01
	4-6	01.11.01
	4-7	01.11.01
	4-8	01.11.01
	4-9	01.11.01

Parte, capítulo, apartado, subapartado	Pág.	Fecha	Parte, capítulo, apartado, subapartado	Pág.	Fecha
	4-10	01.11.01		4-78	01.11.01
	4-11	01.11.01			
	4-12	01.11.01			
	4-13	01.11.01			
	4-14	01.11.01	Portada del apartado 5		
	4-15	01.11.01	"Transporte de		
	4-16	01.11.01	pasajeros y cargas"		
	4-17	01.11.01	Índice	5-1/2	01.11.01
	4-18	01.11.01		5-3	01.11.01
	4-19	01.11.01		5-4	01.11.01
	4-20	01.11.01		5-5	01.11.01
	4-21	01.11.01		5-6	01.11.01
	4-22	01.11.01		5-7	01.11.01
	4-23	01.11.01		5-8	01.11.01
	4-24	01.11.01		5-9	01.11.01
	4-25	01.11.01		5-10	01.11.01
	4-26	01.11.01		5-11	01.11.01
	4-27	01.11.01		5-12	01.11.01
	4-28	01.11.01		5-13	01.11.01
	4-29	01.11.01		5-14	01.11.01
	4-30	01.11.01		5-15	01.11.01
	4-31	01.11.01		5-16	01.11.01
	4-32	01.11.01		5-17	01.11.01
	4-33	01.11.01		5-18	01.11.01
	4-34	01.11.01		5-19	01.11.01
	4-35	01.11.01		5-20	01.11.01
	4-36	01.11.01		5-21	01.11.01
	4-37	01.11.01		5-22	01.11.01
	4-38	01.11.01		5-23	01.11.01
	4-39	01.11.01		5-24	01.11.01
	4-40	01.11.01		5-25	01.11.01
	4-51	01.11.01		5-26	01.11.01
	4-52	01.11.01		5-27	01.11.01
	4-53	01.11.01		5-28	01.11.01
	4-54	01.11.01		5-29	01.11.01
	4-55	01.11.01		5-30	01.11.01
	4-56	01.11.01		5-31	01.11.01
	4-57	01.11.01		5-32	01.11.01
	4-58	01.11.01			
	4-59	01.11.01	Portada del apartado 6		
	4-60	01.11.01	"Acciones de la		
	4-61	01.11.01	tripulación en		
	4-62	01.11.01	emergencias en el		
	4-63	01.11.01	vuelo"		
	4-64	01.11.01	Índice	6-1	01.11.01
	4-65	01.11.01		6-2	01.11.01
	4-66	01.11.01		6-3	01.11.01
	4-67	01.11.01		6-4	01.11.01
	4-68	01.11.01		6-5	01.11.01
	4-69	01.11.01		6-6	01.11.01
	4-70	01.11.01		6-7	01.11.01
	4-71	01.11.01		6-8	01.11.01
	4-72	01.11.01		6-9	01.11.01
	4-73	01.11.01		6-10	01.11.01
	4-74	01.11.01		6-11	01.11.01
	4-75	01.11.01		6-12	01.11.01
	4-76	01.11.01		6-13	01.11.01
	4-77	01.11.01		6-14	01.11.01

Parte, capítulo, apartado, subapartado	Pág.	Fecha
	6-15	01.11.01
	6-16	01.11.01
	6-17	01.11.01
	6-18	01.11.01
	6-19	01.11.01
	6-20	01.11.01
	6-21	01.11.01
	6-22	01.11.01
	6-23	01.11.01
	6-24	01.11.01
	6-25	01.11.01
	6-26	01.11.01
	6-27	01.11.01
	6-28	01.11.01
	6-29	01.11.01
	6-30	01.11.01
	6-31	01.11.01
	6-32	01.11.01
	6-33	01.11.01
	6-34	01.11.01
	6-35	01.11.01
	6-36	01.11.01
	6-37	01.11.01
	6-38	01.11.01
Portada del apartado 7	-	-
"Explotación de los		
sistemas"		
Índice	7-1	01.11.01
	7-2	01.11.01
	7-3	01.11.01
	7-4	01.11.01
	7-5	01.11.01
	7-6	01.11.01
	7-7	01.11.01
	7-8	01.11.01
	7-9	01.11.01
	7-10	01.11.01
	7-11	01.11.01
	7-12	01.11.01
	7-13	01.11.01
	7-14	01.11.01
	7-15	01.11.01
	7-16	01.11.01
	7-17	01.11.01
	7-18	01.11.01
	7-19	01.11.01
	7-20	01.11.01
	7-21	01.11.01
	7-22	01.11.01
	7-23	01.11.01
	7-24	01.11.01
	7-25	01.11.01
	7-26	01.11.01
	7-27	01.11.01

Parte, capítulo, apartado, subapartado	Pág.	Fecha
	7-28	01.11.01
	7-29	01.11.01
	7-30	01.11.01
	7-31	01.11.01
	7-32	01.11.01
	7-33	01.11.01
	7-34	01.11.01
	7-35	01.11.01
	7-36	01.11.01
	7-37	01.11.01
	7-38	01.11.01
	7-39	01.11.01
	7-40	01.11.01
	7-41	01.11.01
	7-42	01.11.01
	7-43	01.11.01
	7-44	01.11.01
	7-45	01.11.01
	7-46	01.11.01
	7-47	01.11.01
	7-48	01.11.01
	7-49	01.11.01
	7-50	01.11.01
	7-51	01.11.01
	7-52	01.11.01
	7-53	01.11.01
	7-54	01.11.01
	7-55	01.11.01
	7-56	01.11.01
	7-57	01.11.01
	7-58	01.11.01
	7-59	01.11.01
	7-60	01.11.01
	7-61	01.11.01
	7-62	01.11.01
	7-63	01.11.01
	7-64	01.11.01
	7-65	01.11.01
	7-66	01.11.01
	7-67	01.11.01
	7-68	01.11.01
	7-69	01.11.01
	7-70	01.11.01
	7-71	01.11.01
	7-72	01.11.01
	7-73	01.11.01
	7-74	01.11.01
	7-75	01.11.01
	7-76	01.11.01
	7-77	01.11.01
	7-78	01.11.01
	7-79	01.11.01
	7-80	01.11.01
	7-81	01.11.01
	7-82	01.11.01
	7-83	01.11.01
	7-84	01.11.01
	7-85	01.11.01

Lista de páginas vigentes

HOJA DE ACTUALIZACIONES

Item	Documento de autorización para introducir actualizaciones (boletín No., expedido por, vigente a partir de la serie)	Fecha de actualización	Página No.		Firma de la persona que haya realizado el recambio
			a recambiar	nueva	

HOJA DE ACTUALIZACIONES

Item	Documento de autorización para introducir actualizaciones (boletín No., expedido por, vigente a partir de la serie)	Fecha de actualización	Página No.		Firma de la persona que haya realizado el recambio
			a recambiar	nueva	

Apartado 1
DATOS PRINCIPALES SOBRE EL HELICÓPTERO

Índice

1.	Datos principales sobre el helicóptero	1-3
1.1.	Performances principales.....	1-3
1.2.	Datos breves sobre las misiones que se cumplen en el helicóptero ..	1-4
1.3.	Condiciones operacionales del helicóptero.....	1-5
1.4.	Tripulación	1-5
1.5.	Versiones principales de carga y llenado del helicóptero. Determinación de la posición del centro de gravedad del helicóptero mediante el cálculo.....	1-5
1.6.	Determinación de la masa máxima de vuelo del helicóptero	1-8
1.7.	Cálculo del alcance, el radio y la duración del vuelo.....	1-11
1.7.1.	Datos generales.....	1-11
1.7.2.	Determinación de la capacidad de combustible total.....	1-11
1.7.3.	Determinación de la cantidad de combustible para el vuelo horizontal	1-12
1.7.4.	Determinación del alcance y la duración del vuelo	1-12
1.7.5.	Particularidades del cálculo del radio y el alcance ejecutando el vuelo en las montañas	1-16
1.7.6.	Efecto viento	1-17
1.7.7.	Ejemplos del cálculo	1-18

1. Datos principales sobre el helicóptero

1.1. Performances principales

Masa normal de despegue	11100 kg
Masa máxima de despegue	13000 kg
Carga de desembarco:	
Normal	2000 kg
Máxima (con tanques principales completamente llenos)	4000 kg
Número del personal de desembarco a transportar	36 pers.
Velocidad máxima en vuelo horizontal a altitudes de 0 a 1000 m:	
con masa normal de despegue	250 km/h
con masa máxima de despegue	230 km/h
Velocidad de crucero del vuelo a altitudes de 0 a 1000 m:	
con masa normal de despegue	220 a 240 km/h
con masa máxima de despegue	205 a 215 km/h
Techo estático con masa normal de despegue con toma de aire desconectada a los eyectores del protector anti - polvo (PZU) en condiciones atmosféricas standard	3980 m
Techo práctico:	
con masa normal de despegue	6000 m
con masa máxima de despegue	4800 m
Tiempo para ascender en régimen nominal de funcionamiento de los motores y la más ventajosa velocidad del ascenso (con el sistema anticongelante SA desconectado, las vigas especiales no están montadas):	
Con masa normal de despegue:	
1000 m	1,6 min
3000 m	4,8 min
4000 m	6,5 min
5000 m	8,7 min
Con masa máxima de despegue:	
1000 m	2,3 min
3000 m	7,1 min
4000 m	10,4 min
Alcance práctico de vuelo a la altitud de 500 m a la velocidad de crucero con tanques principales completamente llenos y con el 5 % del combustible restante:	
Con masa de despegue de 13000 kg	690 km
Con un tanque auxiliar de combustible completamente lleno	900 km
Con dos tanques auxiliares de combustible completamente llenos	1150 km

Nota.

Se autoriza el empleo con la masa de vuelo máxima del helicóptero en el rango de 13000 kg – 13500 kg sólo en la versión con la carga externa de 4500 kg a 5000 kg con la regulación de cada uno de los motores de hasta $N_{desp}=2100$ CV, así como el empleo de los helicópteros con el dispositivo de lanzamiento de agua "Bambi" en la suspensión externa para la extinción de incendios.

1.2. Datos breves sobre las misiones que se cumplen en el helicóptero

El helicóptero de transporte Ми-17-1В con dos motores de turbina provista del eje TB3-117ВМ de la serie 02 está destinado para transportar al personal y diferentes cargas en la cabina de carga, así como para transportar cargas de grandes dimensiones como la carga externa.

Están previstas las siguientes versiones del empleo del helicóptero Ми-17-1В:

- (1) Versión de transporte:
 - (a) Sin tanques auxiliares de combustible (para transportar cargas con masa total de hasta 4000 kg en la cabina de carga).
 - (b) Con un tanque auxiliar de combustible.
 - (c) Con dos tanques auxiliares de combustible.
 - (d) Para transportar cargas en la carga externa con masa total de hasta 5000 kg.
 - (e) Para transportar cargas de grandes dimensiones.

Nota. Para transportar cargas de grandes dimensiones en la cabina de carga (similares a las palas del rotor principal) está prevista la posición abierta de la rampa (en posición horizontal con fijación mediante cables).
- (2) Versión de desembarco, para transportar al personal de desembarco (36 personas, como máximo).
- (3) Versión ambulancia:
 - (a) Con heridos en camillas (12 personas, como máximo).
 - (b) Combinada, con heridos en camillas y sentados en los asientos (20 personas como máximo: 3 en camillas, 17 sentados).
 - (c) Con un tanque auxiliar de combustible y los heridos (16 personas, como máximo, todos sentados).
- (4) De salvamento, las operaciones de salvamento con ayuda del aguilón de a bordo provisto del winche ЛПГ-150 (o el sistema СЛГ-300) y el juego del equipo de salvamento en el régimen del vuelo estacionario (hasta 12 personas).
- (5) Con el armamento:
 - (a) Cuatro unidades Б8В20-А.
 - (b) Bombas de aviación.
 - (c) УПК-23-250.
- (6) Traslado en vuelo. En esta versión está previsto el montaje de dos tanques de combustible auxiliares.
- (7) Extinción de incendios con BAMBI.

1.3. Condiciones operacionales del helicóptero

En el helicóptero Ми-17-1В se puede cumplir las misiones encomendadas de día y de noche, en las condiciones meteorológicas de vuelo visual y por instrumentos

1.4. Tripulación

La tripulación consta de tres personas: el jefe de la tripulación, el piloto-navegante y el técnico de a bordo.

1.5. Versiones principales de carga y llenado del helicóptero. Determinación de la posición del centro de gravedad del helicóptero mediante el cálculo

- (1) Para garantizar en vuelo la posición del centro de gravedad del helicóptero en los límites admisibles cargue el helicóptero en estricta concordancia con las indicaciones del apartado 5.
- (2) Al transportar en la cabina de carga del helicóptero cargas de grandes dimensiones cuyas posiciones del centro de gravedad es imposible ubicarlas entre las flechas, así como cuando cambia la composición del equipo desmontable de la versión dada del empleo del helicóptero calcule la masa y la posición del centro de gravedad del helicóptero.

Haga el cálculo de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción sobre la carga y el centrado del helicóptero Ми-17-1В (№№170М11...170М16).

La masa de despegue y la carga del helicóptero según las versiones de la carga aparecen en la tabla 1.1. La masa y la posición del centro de gravedad del helicóptero vacío Ми-17-1В son tomadas del formulario. Haga todos los cálculos conforme a la Instrucción sobre la carga y el centrado del helicóptero Ми-17-1В.

- (3) En toda versión (exceptuando la versión ambulancia) el helicóptero puede cumplir operaciones de salvamento, para lo cual se monta en éste el aguilón de a bordo con un winche.

**Tabla sinóptica de la carga del helicóptero Ми-17-1В
en diferentes versiones del empleo**

Tabla 1.1

Versiones de empleo Componentes de la carga	De transporte			ambulancia (12 per en camillas)	desembarco (36 per)	de salvamento (con 12 salvadores)	de combate (con 4 ES820A)	traslado (con 2 tanques aux.)	Lucha contra incendios
	con carga en la cabina de carga	llenado completo de combus- tible	carga 4 l						
1 Helicóptero vacío	7652 0	7652 0	7652 0	7652 0	7652 0	7652 0	7652 0	7652 0	7652 0
2 Carga completa	3448 0	5348 0	5848 0	4309 0	5348 0	5079 3	3448 0	4582 0	5848 0
2 1 Equipo	388 0	388 0	398 0	504 0	454 0	630 0	397 0	55 0	341 0
2 1 1 Tripulación (3 per)	240 0	240 0	240 0	240 0	240 0	240 0	240 0	240 0	240 0
2 1 2 Aceite	71 7	71 7	71 7	71 7	71 7	71 7	71 7	71 7	71 7
2 1 3 Combustible restante	20 0	20 0	20 0	20 0	20 0	20 0	20 0	20 0	20 0
2 1 4 Equipo operacional	56 3	56 3	65 8	172 2	122 5	298 5	65 2	227 4	9 4
1) escalera de entrada	7 3	7 3	7 3	7 3	7 3	7 3	7 3	7 3	7 3
2) tanque auxiliar en el piso (2 pzas)	-	-	-	-	-	70 0	-	140 0	-
3) asiento de desembarco No 22	2 1	2 1	2 1	2 1	2 1	-	2 1	2 1	2 1
4) asientos de desembarco con cinturones de seguridad (menos auxiliares y No 22)	-	-	-	-	30 8	-	30 8	-	-
5) asientos del desembarco helitransportado con los cinturones de seguridad (excepto los adicionales y No 22, 35, 36 para la versión de sanitario)	-	-	-	28 0	-	-	-	-	-
6) asientos complementarios Nos 24-34	-	-	-	-	51 6	-	-	-	-
7) asientos de desembarco Nos 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 12, 14, 16, 18, 20, 21 23, 35, 36 con cinturones de seguridad (para salvamento)	-	-	-	-	-	23	-	-	-
8) equipo sanitario	-	-	-	87 9	-	-	-	-	-
9) equipo de salvamento (con C/IF-300)	-	-	-	-	-	182 5	-	-	-
10) winche ЛНГ-150М con el mando	46 9	46 9	-	46 9	-	-	-	46 9	-
11) suspensión externa con capacidad de carga de 5 t (parte no lanzable)	-	-	56 4	-	-	-	-	-	-
12) cables de desembarco (parte desmontable)	-	-	-	-	7 5	-	-	-	-
13) riestras en la cuerda No 7 (2 pzas)	-	-	-	-	-	-	1 8	-	-
14) dispositivos de pivote (parte desmontable)	-	-	-	-	23 2	-	23 2	-	-
15) proyector SX-16 (parte desmontable)	-	-	-	-	-	15 7	-	-	-
16) asientos de desembarco (traslado) con 2 tanques de combustible auxiliares	-	-	-	-	-	-	-	31 1	-
2 2 Combustible (sin 50 kg densidad 775 kg/m ³)	1962 0	287 0	450 0	1962 0	621 0	2656 0	671 0	3350 0	887 0
- en el tanque de consumo	322 0	287 0	322 0	322 0	322 0	322 0	322 0	322 0	322 0
- en los tanques externos	1640 0	-	128 0	1640 0	299 0	1670 0	349 0	1670 0	565 0
- en los tanques auxiliares	-	-	-	-	-	664 0	-	1358 0	-
2 3 Carga útil	1098 0	4673 0	5000 0	1843 0	4273 0	1793 0	2380 0	673 0	4620 0
- carga en la cabina con amarra	425 0	4000 0	-	-	-	-	-	-	-
- paracaidistas con el equipo	-	-	-	-	3600 0	-	-	-	-
- médico	-	-	-	80 0	-	-	-	-	-
- agua, líquido desactivante	-	-	-	10 0	-	-	-	-	-

Versiones de empleo Componentes de la carga	De transporte			ambulancia (12 per. en camillas)	desembarco (36 per.)	de salvamento (con 12 salvadores)	de combate (c on 4 58B20A)	traslado (con 2 tanques aux.)	Lucha contra incendios
	con carga en la cabina de carga		con carga exter- na						
	llenado completo de combustible	carga 4 t							
- carga en la suspensión externa (con cables y eslingas)	-	-	5000.0	-	-	-	-	-	-
- heridos en camillas (12 per.)	-	-	-	1080.0	-	-	-	-	-
- salvadores (2 per.)	-	-	-	-	-	160.0	-	-	-
- sobrevivientes (12 per.)	-	-	-	-	-	960.0	-	-	-
- chapas blindadas	526.0	526.0	-	526.0	526.0	526.0	526.0	526.0	-
- equipo Л-166В1А3 (parte desmontable)	25.0	25.0	-	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	-
- equipo АСО-2В con mód. de municiones (4 mód.)	32.5	32.5	-	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	-
- DAE (parte desmontable) 2 juegos	89.5	89.5	-	89.5	89.5	89.5	89.5	89.5	-
- vigas especiales (2 juegos) con 4 largueros de soporte БД357/БМ con haces de cables	-	-	-	-	-	-	308.0	-	-
- АКC-2А	-	-	-	-	-	-	12.6	-	-
Unidades 58В20-А con mód. de municiones (4 mód.)	-	-	-	-	-	-	1368.0	-	-
- CD del armamento	-	-	-	-	-	-	14.5	-	-
- panel del АВ	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-
- alza ЛКВ	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-
- DLA "Bambi" con agua	-	-	-	-	-	-	-	-	4620.0
3. Masa de despegue normal	11100.0	-	-	-	-	-	11100.0	-	-
4. Carga adicional	1900.0	-	-	-	-	-	1891.0	-	-
- carga en la cabina con amarre	1900.0	-	-	-	-	-	-	-	-
- combustible (hasta llenado completo)	-	-	-	-	-	-	1291.0	-	-
- paracaidistas con el equipo	-	-	-	-	-	-	600.0	-	-
5. Masa de despegue máxima	13000.0	13000.0	13500.0	11961.0	13000.0	12731.0	12991.0	12234.0	13500.0

Notas:

1. El valor de la masa del helicóptero vacío y la posición del centro de gravedad para cada helicóptero aparecen en el formulario del helicóptero, en el Apartado "Particularidades individuales".
2. La masa del combustible está indicada sin 50 kg, que se gastan en tierra (arranque, prueba del motor y taxeo hacia el lugar de despegue).
3. El valor de la masa y los datos sobre la posición del centro de gravedad del equipo desmontable que no aparecen en la tabla 1.1, son tomados al hacer cálculos de la Instrucción sobre la carga y la posición del centro de gravedad del helicóptero Ми-17-1В (№№170М11...170М16).

1.6. Determinación de la masa máxima de vuelo del helicóptero

- (1) Determine la masa de despegue (aterrizaje) máxima del helicóptero durante el despegue (aterrizaje) como helicóptero sin empleo del efecto suelo valiéndose del nomograma, Figs. 1.1 y 1.2, con empleo del efecto suelo, valiéndose de los nomogramas, Figs. 1.3 y 1.4.

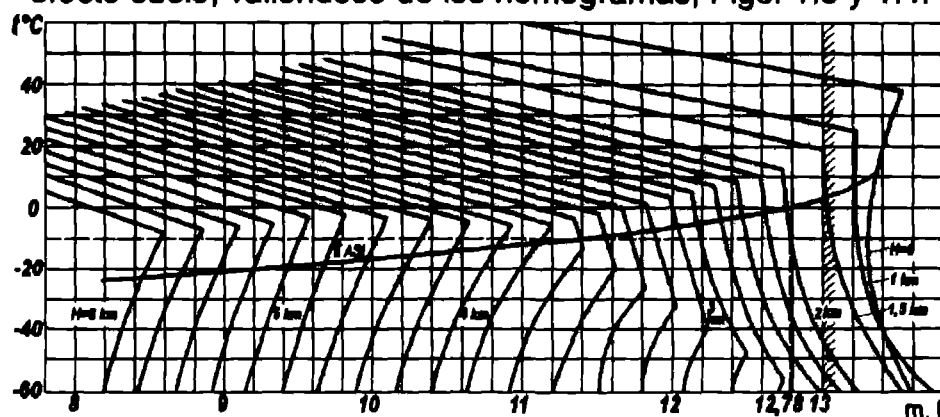


Fig. 1.1. Nomograma para determinar la masa máxima admisible del helicóptero durante el despegue y el aterrizaje verticales sin empleo del efecto suelo (régimen de despegue, $n_p=93,5\%$ con el protector anti-polvo (PZU) puesto, faltando toma de aire al eyector del protector anti-polvo (PZU).

Al conectar el eyector del protector anti-polvo (PZU) a altitudes de 0-3 km, la masa de despegue debe ser disminuida en 200 kg. Al conectar el SA de los motores, rotor principal (RP) y rotor de cola (RC), en 800 kg

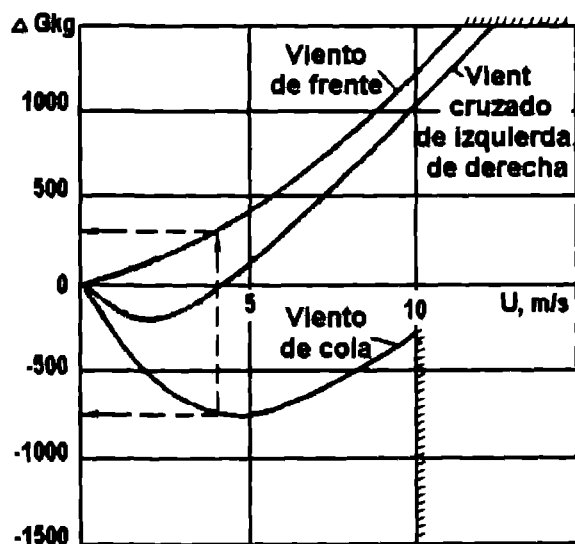


Fig. 1.2. Nomograma para determinar el incremento de la masa máxima en función de la velocidad y la dirección del viento durante el despegue y el aterrizaje sin empleo del efecto suelo

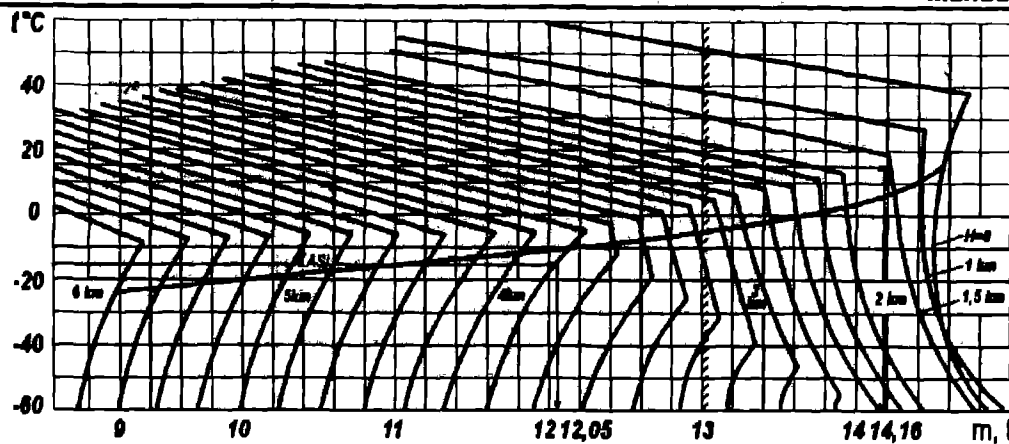


Fig. 1.3. Nomograma para determinar la masa máxima admisible del helicóptero durante el despegue y el aterrizaje verticales con empleo del efecto suelo (régimen de despegue, $n_{\text{pr}}=93,5\%$ con el protector anti-polvo (PZU) puesto, faltando toma de aire al eyector del protector anti-polvo (PZU).

Al conectar el eyector del Protector anti-polvo (PZU) a altitudes de 0-3 km, la masa de despegue debe ser disminuida en 200 kg. Al conectar el SA de los motores, rotor principal (RP) y rotor de cola (RC), en 800 kg

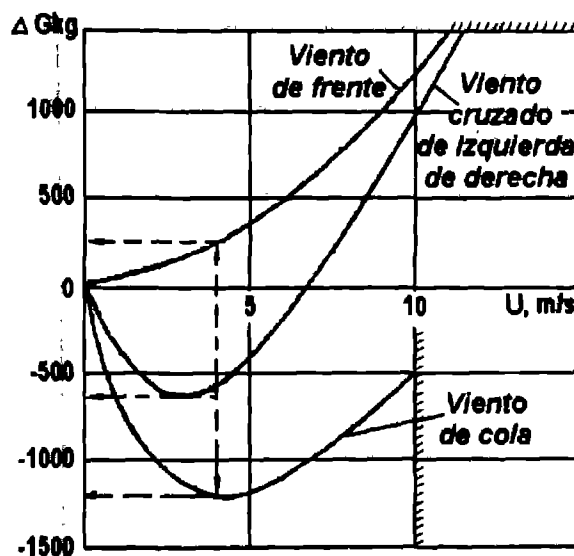


Fig. 1.4. Nomograma para determinar el incremento de la masa máxima en función de la velocidad y la dirección del viento durante el despegue y el aterrizaje con empleo del efecto suelo

Los nomogramas 1.1 y 1.3 están diseñados teniendo en cuenta el empleo de la potencia de despegue de los motores y sin tener en cuenta la toma de aire para el funcionamiento del protector anti-polvo (PZU).

- (2) La masa máxima de despegue determinada conforme a los nomogramas debe ser disminuida:
 - (a) Al poner el dispositivo apantallado de escape (DAE) en 300 kg.
 - (b) Al conectar el eyector del protector anti-polvo (PZU) en 200 kg.
 - (c) Al conectar el SA de los motores y los rotores, en 800 kg.
- (3) Emplee los nomogramas, Figs. 1.2 y 1.4, para determinar el incremento de la masa máxima del helicóptero respecto a las condiciones de calma en función de la velocidad y la dirección del viento.

Al determinar la masa máxima teniendo en cuenta el efecto viento, tome en consideración que tanto la dirección del viento, como su

velocidad pueden variar en el proceso del despegue y el aterrizaje. Por eso, para determinar la masa máxima en condiciones de viento inestable tome el valor mínimo de la masa máxima para una posible gama de variación del viento.

Faltando datos sobre el viento y siendo imposible determinar su dirección durante el aterrizaje, haga el cálculo de la masa máxima del helicóptero para la combinación más desfavorable de la velocidad y la dirección del viento (viento de cola, velocidad de 4-6 m/s).

- (4) Debido a que en el proceso de la explotación del helicóptero la tracción del rotor principal en régimen de despegue del funcionamiento de los motores puede distinguirse de la tracción estimada, cumpla antes de cada despegue un vuelo estacionario de control a fin de cerciorarse de que la masa máxima de vuelo del helicóptero fue determinada correctamente.
- (5) A fin de aclarar su empleo los nomogramas están dotados de una clave. A continuación se da un ejemplo para determinar la masa máxima de vuelo del helicóptero.

Ejemplo: Determine la masa máxima de vuelo del helicóptero para el despegue como helicóptero con empleo del efecto suelo desde el área ubicada a la altitud de 1500 m sobre el nivel del mar siendo la temperatura del aire ambiente igual a 15 °C y la velocidad del viento igual a 4 m/s.

Solución: (1) En el nomograma, Fig. 1.3, encontramos la masa máxima de despegue para efectuar el despegue en condiciones de calma. En la escala de temperaturas "t" encontramos un punto que corresponde a la temperatura de 15 °C y trazamos una línea recta horizontal hasta la intersección con la línea de altitud de 1500 m. Desde el punto obtenido trazamos una vertical hasta la escala horizontal y determinamos la masa máxima del helicóptero en las condiciones de calma la cual es igual a 14160 kg.

(2) En el nomograma, Fig. 1.4, encontramos en la escala U un punto que corresponde a la velocidad del viento igual a 4 m/s y trazamos una vertical hasta la línea con marcación "Viento de frente" ("Viento de cola", "Viento cruzado de derecha, de izquierda").

Desde el punto obtenido trazamos una línea recta horizontal hasta la escala vertical y determinamos el incremento de la masa máxima del helicóptero respecto a las condiciones de calma (con viento de frente, 250 kg más; con viento cruzado de izquierda, de derecha, 610 kg menos; con viento de cola, 1180 kg menos).

- (6) Sumando la masa máxima del helicóptero para las condiciones de calma y el incremento de la masa máxima para el viento igual a 4 m/s, determinamos la masa máxima de despegue del helicóptero:
 - (a) Con viento de frente es de 14410 kg (pero no más de 13500 kg).
 - (b) Con viento cruzado de izquierda, de derecha es de 13550 kg (pero no más de 13500 kg).
 - (c) Con viento de cola es de 12980 kg.

Determine la masa máxima del helicóptero durante el despegue y el aterrizaje sin empleo del efecto suelo en la misma sucesión empleando los nomogramas, Figs. 1.1 y 1.2.

- (7) Durante el despegue y el aterrizaje convencionales del helicóptero aumente la masa máxima determinada conforme al nomograma, Fig. 1.3, en 500 kg (pero no más de 13000 kg).

Durante el despegue convencional cumpla el vuelo estacionario de control a una altitud de no menos de 1 m a fin de cerciorarse de que la masa máxima de despegue fue determinada correctamente.

1.7. Cálculo del alcance, el radio y la duración del vuelo

1.7.1. Datos generales

El alcance y la duración del vuelo del helicóptero con la carga preestablecida dependen de la reserva de combustible en el helicóptero y del régimen de vuelo que son ordenados por la altitud y la velocidad-aire indicada del vuelo.

La carga y el relleno con combustible determinan la masa de despegue del helicóptero la cual no debe sobrepasar a la masa máxima determinada según los nomogramas para los procedimientos de despegue elegidos y las condiciones reales en el lugar del despegue (vea las Figs. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4).

1.7.2. Determinación de la capacidad de combustible total

La capacidad de combustible total $G_c = G - G_{eq.s.c.} + G_{c.t.}$

donde: G es la masa de despegue del helicóptero (sin tener en cuenta la masa del combustible que se gasta en tierra);

$G_{eq.s.c.}$ es la masa del helicóptero equipado que incluye toda la carga excepto el combustible;

$G_{c.t.}$ es el consumo de combustible funcionando los motores en tierra, se determina por el tiempo del funcionamiento de los motores en tierra y el consumo medio de combustible (7 kg/min).

La capacidad de combustible total (relleno con combustible antes del despegue) es igual a la cantidad del combustible relleno en litros multiplicado por la densidad del combustible.

Si se desconoce la densidad real del combustible, al hacer cálculos se emplean valores calculados de la densidad del combustible en función de su clase.

La capacidad del sistema de combustible en diferentes versiones del relleno, valor de la capacidad de combustible total de diferentes clases del combustible con relleno completo con combustible de los tanques, así como valores calculados de la densidad de cada clase del combustible aparecen en la tabla 1.2.

Capacidad de los tanques y valores calculados del peso específico de cada clase del combustible

Tabla 1.2

Tanques	Capacidad de tanques llenos, lit	Capacidad de combustible total durante el llenado, kg	
		T-1 con densidad de 0,800 kg/lit	TC1 ó T-7 con densidad de 0,775 kg/lit
Principales y el de consumo	2595	2076	2012
Principales, el de consumo y el auxiliar	3510	2808	2710
Principales, el de consumo, dos auxiliares	4425	3540	3429

En los cálculos se toma $G_{c,l}=35$ kg funcionando en tierra durante 5 min antes del despegue (arranque, calentamiento, prueba de los motores y taxeo para el despegue).

1.7.3. Determinación de la cantidad de combustible para el vuelo horizontal

La cantidad de combustible que se gasta para el vuelo horizontal se determina según la fórmula:

$$G_{c.v.h} = G_c - G_{c,l} - G_{c,desp} - G_{c,pl.ater} - G_{c,gar} - G_{c.inus},$$

donde: $G_{c,desp}$ es la cantidad de combustible que se gasta para el despegue, puesta del régimen y toma de altura (se determina conforme a la tabla 1.3);

$G_{c,pl.ater}$ es la cantidad de combustible que se gasta para el planeo, frenado, vuelo estacionario y aterrizaje (se determina conforme a la tabla 1.4);

$G_{c,gar}$ es la reserva de combustible garantizada (para el seguimiento inexacto de la ruta, cambio de las condiciones meteorológicas, etc). En cada caso concreto el valor de la reserva de combustible garantizada lo determina el jefe. En el cálculo presente del alcance práctico y la duración del vuelo se toma la reserva de combustible garantizada igual al 5 % de la cantidad de combustible relleno;

$G_{c.inus}$ es el combustible restante inusable igual a 20 kg.

1.7.4. Determinación del alcance y la duración del vuelo

El alcance del vuelo se determina según la fórmula:

$$L = L_{v.h} + L_{desp} + L_{pl.ater},$$

donde: $L_{v.h}$ es el alcance del vuelo horizontal igual a $\frac{G_{c.v.h}}{q}$,

donde q es el consumo de combustible por kilómetro (se determina conforme a la tabla 1.5 para una masa de vuelo media);

L_{desp} es el alcance de la toma de altura a la velocidad más ventajosa de subida (se determina conforme a la tabla 1.3);

$L_{pl.ater}$ es el alcance del planeo a la velocidad más ventajosa de planeo (se determina conforme a la tabla 1.4).

La duración del vuelo se determina según la fórmula:

$$T = T_{v.h} + T_{desp} + T_{pl.ater},$$

donde:

$T_{v.h}$ es la duración del vuelo horizontal igual a $\frac{G_{c.v.h}}{Q}$,

donde Q es el consumo de combustible por hora (se determina conforme a la tabla 1.6 para una masa de vuelo media);

T_{desp} es la duración de la toma de altura a la velocidad más ventajosa de subida (se determina conforme a la tabla 1.3);

Consumo de combustible, distancia y tiempo en el despegue y la toma de altura. Régimen nominal de funcionamiento de motores

Tabla. 1.3

Altitud, m	Masa de despegue, kg					
	11100			13000		
	Consumo de combustible, G_{ca} , kg	Alcance, L_s , km	Tiempo, t_s , min	Consumo de combustible, G_{ca} , kg	Alcance, L_s , km	Tiempo, t_s , min
Despegue, aceleración, puesta del régimen de ascenso	15	-	1	15	-	1
100	20	-	1,5	20	-	1
500	25	-	2	30	-	2
1000	35	4,0	2,5	40	5	3
2000	55	7,0	4,0	70	10	5,5
3000	75	10	6,0	100	15	8
3500	-	-	-	-	-	11,5
4000	95	15	7,5	140	30	11,5
4800	-	-	-	215	40	18,0
5000	115	20	9,5	-	-	-
6000	170	30	15	-	-	-

Consumo de combustible, distancia y tiempo en el descenso y el aterrizaje

Tabla 1.4

Altitud del inicio del descenso, m	Velocidad-aire indicada, km/h	Velocidad vertical del descenso, m/s	Consumo de combustible, kg	Alcance, km	Tiempo, min
Frenado, vuelo estacionario y aterrizaje	-	-	15	-	1
100	130	2 - 4	20	-	2
500	130	5 - 6	25	5	3
1000	140	5 - 6	30	10	4
2000	140	5 - 6	45	20	7
3000	140	5 - 6	60	30	11
4000	120	3 - 4	90	40	17
5000	120	3 - 4	130	55	25

$T_{pl.eter}$ es la duración del planeo a la velocidad más ventajosa de planeo (se determina conforme a la tabla 1.4).

Los valores de consumos de combustible por hora (Q) y por kilómetro (q) se determinan para una masa media del helicóptero en el tramo de vuelo que se examina.

En los gráficos (vea las Figs. 1.5 y 1.6) aparece la dependencia de los consumos de combustible mínimos por kilómetro y por hora que corresponden a la velocidad de crucero y la velocidad económica de vuelo de la masa de vuelo del helicóptero para diferentes altitudes.

El alcance práctico y la duración de vuelo del helicóptero sin el protector anti-polvo (PZU) con la reserva de combustible garantizada igual al 5 % en diferentes altitudes para dos masas de despegue (11100 kg y 13000 kg) en función de la cantidad de combustible llenado (la densidad del combustible es de 0,775 kg/l) aparecen en los gráficos, las Figs. 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.10a. Si la reserva de combustible garantizada $G_{c.gar}$ quede utilizada más del 5 %, disminuya al usar los gráficos, Figs. 1.7-1.10, la magnitud G_c en magnitud de diferencia de las reservas de combustible garantizadas $G_{c.gar} - 0,05G_c$.

Los consumos de combustible que aparecen en la tabla 1.5 y en las Figs. 1.5, 1.6 y 1.11 aumentan:

- al poner el protector anti-polvo (PZU), en 1 %;
- al conectar el SA de los rotores principal y de cola, al 2 %;
- al conectar en el vuelo el calentamiento del conjunto de paletas directrices de entrada (CPDE) y las tomas de aire de los motores, al 3 %.

Al transportar cargas en la carga externa, los consumos de combustible por kilómetro dependen de la magnitud de la resistencia auxiliar parásita que es creada por la carga.

Consumo de combustible por kilómetro y por hora a velocidades del alcance máximo de vuelo en función de la masa de vuelo y la altitud de vuelo.

Frecuencia de rotación del rotor principal 95 %

Tabla 1.5

Altitud del vuelo, m	Velocidad-aire indicada, km/h		Masa de vuelo, kg									
			9000		10000		11000		12000		13000	
	Masa no más de 11100 kg	Masa más de 11100 kg	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h
100	230	215	2,66	620	2,69	627	2,75	641	2,84	621	2,93	640
500	225	210	2,55	593	2,60	605	2,67	621	2,78	601	2,86	623
1000	220	205	2,44	569	2,49	580	2,57	599	2,69	587	2,81	614
2000	210	195	2,24	525	2,33	546	2,44	572	2,58	559	2,71	592
3000	195	180	2,11	485	2,22	510	2,35	540	2,63	500	2,91	554
4000	170	120	2,00	426	2,14	455	2,38	502	3,16	487	3,73	575
5000	120	-	2,18	354	2,50	406	3,00	488	-	-	-	-
Versión de transporte												
6000	100	-	2,62	380	3,31	480	4,62	665	-	-	-	-
Versión combativa sin cargas externas en las vigas												
5500	110	-	2,43	375	2,92	450	3,75	575	-	-	-	-
Versión combativa con cargas												
5500	110	-	2,48	380	3,03	485	3,94	605	-	-	-	-

Velocidad-aire indicada y velocidad-aire del vuelo en las condiciones atmosféricas standard en regímenes del alcance máximo

Tabla 1.5a

Altitud-presión, m	Masa de vuelo 11100 kg y menos		Masa de vuelo más de 11100 kg	
	Velocidad del vuelo, km/h			
	Aire indicada	Aire	Aire indicada	Aire
100	230	233	215	219
500	225	233	210	218
1000	220	233	205	218
2000	210	234	195	218
3000	195	230	180	190
4000	170	213	120	154
5000	120	163	-	-
5500	110	155	-	-
6000	100	145	-	-

Consumo de combustible por kilómetro y por hora a la velocidad de la duración máxima del vuelo en función de la masa de vuelo y la altitud del vuelo

Tabla 1.6

Altitud del vuelo, m	Velocidad-aire indicada, km/h		Masa de vuelo, kg									
	Masa no más de 11100 kg	Masa más de 11100 kg	9000		10000		11000		12000		13000	
			Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h	Consumo por kilómetro, kg/km	Consumo por hora, kg/h
100	130	130	3,75	499	3,88	518	4,01	533	4,18	553	4,37	583
500	130	130	3,50	479	3,63	497	3,77	517	3,92	537	4,16	570
1000	130	130	3,27	458	3,41	478	3,58	501	3,71	520	3,99	558
2000	130	130	2,86	423	3,02	447	3,20	474	3,40	503	3,63	534
3000	120	120	2,78	397	2,98	426	3,22	464	3,35	483	3,73	537
4000	120	120	2,51	377	2,74	411	3,03	455	3,23	485	3,81	571
5000	120	-	2,28	354	2,63	407	3,14	486	-	-	-	-

La resistencia auxiliar parásita se determina por la magnitud de la sección transversal de la carga en el flujo de aire y por su forma.

Nota.

Al determinar la sección transversal de la carga en el flujo, es necesario tener en cuenta que las cargas de mucha longitud (tubos, troncos, etc.) se ubican de través del flujo de aire libre.

Al determinar el alcance del vuelo con carga en la carga externa, sume al consumo de combustible por kilómetro determinado conforme a los nomogramas, Fig. 1.11, para la altitud elegida y la velocidad-aire indicada del vuelo el incremento del consumo de combustible por kilómetro Δq , que es igual a la magnitud determinada conforme a la Fig. 1.12 para la velocidad-aire indicada elegida multiplicada por la sección transversal de la carga en el flujo. El montaje en el helicóptero de las vigas especiales aumenta la resistencia parásita del helicóptero en $0,56 \text{ m}^2$. Volando con la velocidad-aire indicada de unos 210 km/h el consumo del combustible por kilómetro aumenta en 0,11 kg/km en comparación con el helicóptero sin vigas, al montar las vigas con cuatro unidades B8B20-A la resistencia parásita aumenta en $0,9 \text{ m}^2$ y el consumo del combustible con la velocidad-aire indicada de 210 km/h aumenta en 0,23 kg/km.

1.7.5. Particularidades del cálculo del radio y el alcance ejecutando el vuelo en las montañas

Ejecutando vuelos en las montañas el radio y el alcance del vuelo deben ser calculados teniendo en cuenta una limitación auxiliar relacionada con las condiciones del despegue desde un área de alta montaña o el aterrizaje en ésta. A fin de cerciorarse de que esta limitación fue tomada en consideración, después de hacer el cálculo ordinario del radio o el alcance del vuelo calcule la masa del helicóptero, al despegar desde un área de alta montaña o al aterrizar el helicóptero en ésta.

Si la masa de despegue o de aterrizaje resulta mayor que la masa máxima, determine nuevas magnitudes precisadas del radio o el alcance del vuelo conforme a la condición de cumplir dicha limitación.

Determine la masa máxima para diferentes procedimientos del despegue y el aterrizaje según la metodología expuesta en el subapartado 1.6.

La masa de despegue del helicóptero se calcula por los valores de la masa de la carga a transportar y la cantidad de combustible relleno.

El orden del cálculo de la masa de aterrizaje del helicóptero depende de la misión a cumplir.

Examinemos, por ejemplo, el orden de los cálculos ejecutando el vuelo al alcance preestablecido L .

La masa del helicóptero en el inicio del tramo del vuelo horizontal

$$G_{in.v.h} = G - G_{c.l} - G_{c.desp.}$$

La masa del helicóptero en el fin del tramo del vuelo horizontal

$$G_{fin.v.h} = G_{in.v.h} - G_{c.v.h},$$

donde: $G_{c.v.h} = qL_{v.h}$

$L_{v.h} = L - L_{desp} - L_{pl.ater.}$, y la magnitud del consumo de combustible por kilómetro q se toma para la masa de vuelo media del helicóptero en el tramo del vuelo horizontal.

$$G_{med} = G_{in.v.h} - 0,47q_{in} \cdot L_{v.h},$$

donde: q_{in} es el consumo de combustible por kilómetro, siendo la masa del helicóptero $G_{in.v.h}$.

La masa de aterrizaje del helicóptero es igual a

$$G_{ater} = G_{fin.v.h} - G_{c.pl.ater.}$$

Las magnitudes denominadas en las fórmulas $G_{c.l}$, $G_{c.desp.}$, $G_{c.pl.ater.}$, $L_{desp.}$, $L_{pl.ater.}$, q se determinan en las tablas según lo indicado en los ítems 1.7.2 y 1.7.3.

1.7.6. Efecto viento

Debido a que la velocidad del helicóptero es relativamente pequeña la dirección y la velocidad del viento ejercen un efecto significativo en el alcance y la duración del vuelo.

Para tener en cuenta el efecto viento se introduce la noción de viento equivalente el cual, siendo sólo viento de frente o de cola, cambia el alcance de vuelo del mismo modo que el viento real con su dirección. La velocidad del viento equivalente es igual a la diferencia entre la velocidad-suelo y la velocidad verdadera. En la tabla 1.7 aparece la función entre la velocidad del viento equivalente y la velocidad y la dirección del viento real (para velocidades verdaderas del vuelo de 180 a 250 km/h).

El efecto viento en el alcance de vuelo se lo tiene en cuenta por medio del gráfico (vea la Fig. 1.13) en función de la magnitud del viento equivalente.

Antes de cada vuelo en ruta el cálculo debe precisarse según los datos sobre la dirección y la velocidad del viento en altitudes con antigüedad de no más de 1 h.

El cálculo del alcance de vuelo haciendo viento (consideramos sabido el alcance con viento nulo) se efectúa del modo siguiente:

- (a) Conociendo la velocidad y la dirección del viento real determinamos según la tabla 1.7 la magnitud del viento equivalente y su dirección (de cola o de frente).
- (b) Conforme al gráfico, Fig. 1.13, trazamos una línea desde el punto de intersección de líneas que corresponden al alcance de vuelo con viento nulo y al viento equivalente equidistantemente a las líneas del viento (de cola o de frente) hasta la intersección con el eje L y encontramos el alcance de vuelo haciendo viento (de cola, de frente).

Velocidad del viento equivalente

Tabla 1.7

Dirección del viento	Angulo del viento, grado		Velocidad del viento real, km/h							
	Con deriva a la izquierda	Con deriva a la derecha	10	20	30	40	50	60	70	80
			Velocidad del viento equivalente, km/h							
De cola	0	360	10	20	30	40	50	60	70	80
	10	350	10	20	30	39	49	59	69	78
	20	340	9	19	28	37	46	55	64	73
	30	330	9	17	25	34	42	49	57	65
	40	320	8	15	22	29	35	42	48	54
	50	310	8	12	18	23	28	33	37	41
	60	300	5	9	13	17	20	22	24	26
	70	290	3	6	8	10	11	12	12	12
	80	280	1	2	3	3	2	1	1	3
De frente	90	270	0	1	2	4	7	10	14	18
	100	260	2	4	7	11	15	20	25	31
	110	250	4	6	12	18	23	29	36	43
	120	240	5	11	17	23	30	37	45	54
	130	230	6	13	21	28	36	44	53	62
	140	220	8	16	24	32	41	50	59	68
	150	210	9	17	26	36	45	54	64	74
	160	200	9	19	28	38	47	57	67	77
	170	190	10	20	30	39	49	59	69	79
	180	180	10	20	30	40	50	60	70	80

1.7.7. Ejemplos del cálculo

Ejemplo 1: Determine el alcance y la duración máximos de vuelo del helicóptero en versión de traslado en vuelo a la altitud de $H = 500$ m con la masa normal de despegue $G = 11100$ kg y la capacidad de combustible total $G_c = 2514$ kg. La reserva de combustible técnica garantizada consituye el 5 % de la capacidad de combustible total.

Solución: La reserva de combustible técnica garantizada es igual a

$$G_{c.gar.téc} = 2514 \cdot 0,05 = 125,7 \text{ kg} \approx 126 \text{ kg.}$$

El consumo de combustible en el tramo del vuelo horizontal $G_{c.v.h}$ se calcula por la fórmula

$$G_{c.v.h} = G_c - G_{c.t} - G_{c.sub} - G_{c.ater} - G_{c.gar.téc} - G_{c.inus},$$

donde: $G_c = 2514 \text{ kg}$ es la capacidad de combustible total;

$G_{c.t} = 35 \text{ kg}$ es el consumo de combustible en tierra;

$G_c - G_{c.t} = G_{c.desp} = 2514 - 35 = 2479 \text{ kg}$ es la reserva de combustible de despegue;

$G_{c.sub} = 30 \text{ kg}$ es el consumo de combustible durante el despegue y la toma de altura $H = 500 \text{ m}$;

$G_{c.ater} = 25 \text{ kg}$ es el consumo de combustible durante el descenso y aterrizaje desde la altura $H = 500 \text{ m}$;

$G_{c.inus} = 20 \text{ kg}$ es el combustible restante inusable;

$$G_{c.v.h} = 2514 - 35 - 30 - 25 - 20 - 126 = 2278 \text{ kg.}$$

La masa del helicóptero equipado sin combustible

$$G_{eq.s.c} = G_{desp} - G_{c.desp} = 11100 - 2479 \approx 8620 \text{ kg.}$$

La masa del helicóptero en el inicio del tramo del vuelo horizontal

$$G_{in.v.h} = G_{desp} - G_{c.sub} = 11100 - 30 = 11070 \text{ kg.}$$

La masa del helicóptero en el fin del tramo del vuelo horizontal

$$G_{fin.v.h} = G_{eq.s.c} + G_{c.gar.téc} + G_{c.inus} + G_{c.ater} = \\ 8620 + 126 + 20 + 25 = 8791 \text{ kg.}$$

La masa media del helicóptero en el tramo del vuelo horizontal

$$G_{v.h.med} = \frac{G_{in.v.h} + G_{fin.v.h}}{2} = \frac{8791 + 11070}{2} = 9930 \text{ kg.}$$

En las Figs. 1.5 y 1.6 encontramos para la masa media del helicóptero en el tramo del vuelo horizontal el consumo mínimo por kilómetro a la velocidad-aire indicada de crucero y el consumo mínimo de combustible por hora a la velocidad-aire indicada económica

$$q = 2,59 \text{ kg/km } (V_{cr.a-ind} = 230 \text{ km/h}),$$

$$G = 496 \text{ kg/h } (V_{ec.a-ind} = 130 \text{ km/h}).$$

El alcance del vuelo horizontal a la velocidad de crucero es de:

$$L_{v.h} = \frac{G_{c.v.h}}{q} = \frac{2278 \text{ kg}}{2,59 \text{ kg/km}} = 879,5 \text{ km} \approx 880 \text{ km.}$$

El alcance durante la toma de altura y el descenso (vea tablas 1.3 y 1.4) es igual a 0 km y 5 km.

El alcance práctico

$$L_{pr} = L_{v.h} + L_{sub} + L_{desc},$$

$$L_{pr} = 880 + 5 + 0 = 885 \text{ km.}$$

La duración del vuelo horizontal a la velocidad económica es de:

$$t_{v,h} = \frac{G_{c,v,h}}{Q} = \frac{2276}{496} = 4,593 \text{ h} = 4 \text{ h } 36 \text{ min.}$$

La duración del vuelo durante la toma de altura y el descenso (vea las tablas 1.3 y 1.4) es igual a 2 min (0,033 h) y 3 min (0,05 h).

La duración práctica

$$t_{pr} = t_{v,h} + t_{sub} + t_{desc},$$

$$t_{pr} = 4,593 + 0,033 + 0,05 = 4,676 = 4 \text{ h } 41 \text{ min.}$$

Al emplear las Figs. 1.7-1.10, es necesario tener en cuenta que en éstas aparecen en el eje G_c las capacidades de combustible totales (tomando en consideración $G_{c,l} = 35 \text{ kg}$).

En las Figs. 1.7 y 1.9 con $G_c = 2514 \text{ kg}$ obtenemos lo mismo que en el cálculo

$$L_{pr} = 885 \text{ km,}$$

$$t_{pr} = 4,67 = 4 \text{ h } 41 \text{ min.}$$

Ejemplo 2: El alcance práctico de vuelo con viento nulo constituye 420 km. La velocidad del viento real es de 30 km/h. La dirección del viento es de cola, el ángulo del viento es de 10° .

Solución: En la tabla 1.7 encontramos la velocidad del viento equivalente $V_v = 30 \text{ km/h}$.

En la Fig. 1.13 encontramos el punto que corresponde al alcance del vuelo con viento nulo y a la velocidad del viento equivalente y de este punto trazamos una línea hasta los ejes del alcance equidistantemente al cuadrículado. El alcance con viento constituye 480 km.

Ejemplo 3: Determinen el alcance práctico de vuelo del helicóptero con vigas especiales y seis bloques B8B2B-A a la altitud de 500 m con la masa de despegue igual a 12918 kg y la reserva de combustible de despegue igual a 1420 kg. La reserva técnica garantizada de combustible constituye el 5 % de la capacidad de combustible total.

Solución: El consumo de combustible en tierra $G_{c,l} = 35 \text{ kg}$. La capacidad de combustible total es igual a

$$G_{c,desp} + G_{c,l} = 1420 + 35 = 1455 \text{ kg.}$$

La reserva de combustible técnica garantizada constituirá

$$1455 \cdot 0,05 = 72,75 \approx 73 \text{ kg.}$$

El consumo de combustible en el tramo del vuelo horizontal

$$G_{c,v,h} = G_{c,desp} - G_{c,sub} - G_{c,ster} - G_{c,gar,téc} - G_{c,inus}$$

$$= 1420 - 30 - 25 - 73 - 20 = 1272 \text{ kg.}$$

La masa del helicóptero equipado sin combustible

$$G_{eq,s,c} = G_{desp} - G_{c,desp} = 12918 - 1430 = 11488 \text{ kg.}$$

La masa del helicóptero en el inicio del tramo del vuelo horizontal

$$G_{in.v.h} = G_{desp} - G_{c.sub} = 12918 - 30 = 12888 \text{ kg.}$$

La masa del helicóptero en el fin del tramo del vuelo horizontal

$$G_{fin.v.h} = G_{eq.s.c} + G_{c.gar.téc} + G_{c.inus} + G_{c.aler} = 11498 + 73 + 20 + 25 = 11616 \text{ kg.}$$

La masa media del helicóptero en el tramo del vuelo horizontal

$$G_{v.h.med} = \frac{G_{in.v.h} + G_{fin.v.h}}{2} = \frac{12888 + 11616}{2} = 12252 \text{ kg.}$$

El consumo de combustible por kilómetro se determina en la Fig. 1.5 y es igual a 2,78 kg/km para un helicóptero sin resistencia adicional parásita.

El montaje en el helicóptero de las vigas especiales con cuatro bloques Б8В20-А aumenta el consumo de combustible por kilómetro en $\Delta q = 0,23 \text{ kg/km}$.

El consumo de combustible por kilómetro para un helicóptero con las vigas especiales montadas y seis bloques УБ-32 en éstas equivale a

$$q_c = q + \Delta q = 2,78 + 0,23 = 3,01 \text{ kg/km.}$$

El alcance del vuelo horizontal a la velocidad de crucero del helicóptero será igual a

$$L_{v.h} = \frac{1272}{3,01} = 422 \text{ km.}$$

El alcance de la toma de altura y el descenso desde la altitud $H = 500 \text{ m}$ (vea las tablas 1.3 y 1.4) es igual a 0 km y 5 km.

El alcance práctico en este caso constituye $L_{pr} = 422 + 5 + 0 = 427 \text{ km}$.

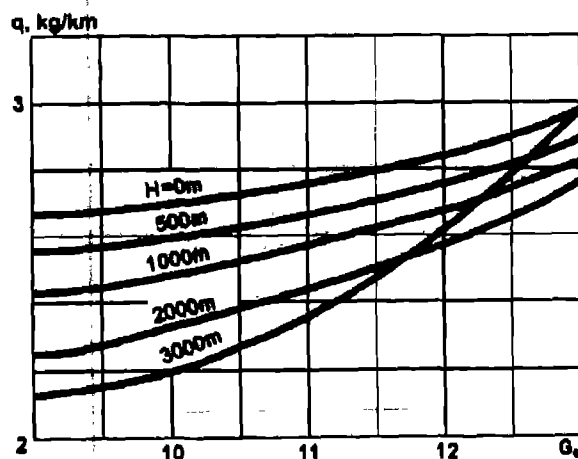


Fig. 1.5. Consumo de combustible mínimo por kilómetro

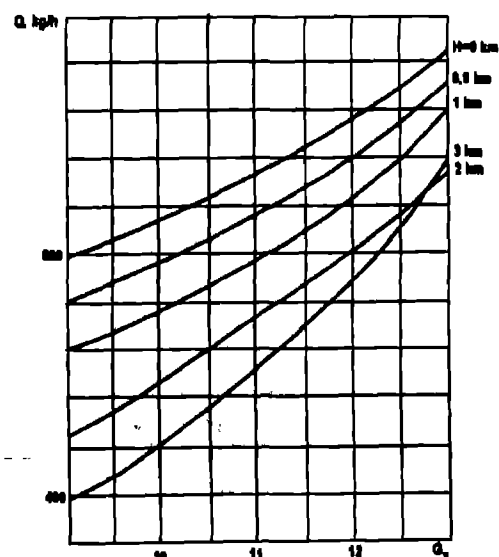


Fig. 1.6. Consumo de combustible mínimo por hora

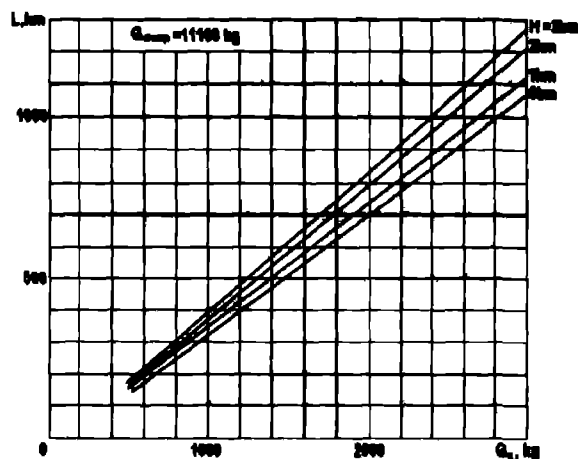


Fig. 1.7. Alcance práctico de vuelo

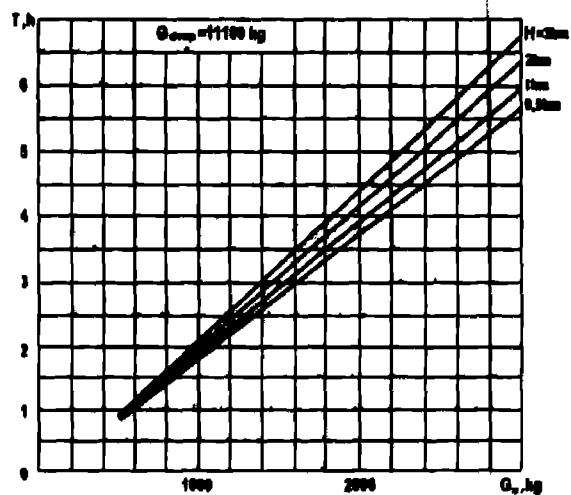


Fig. 1.8. Duración práctica de vuelo

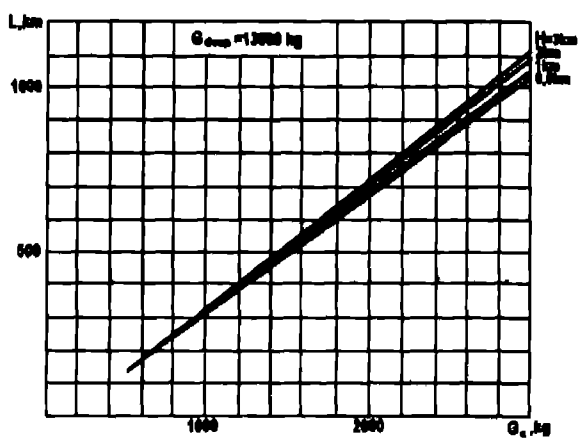


Fig. 1.9. Alcance práctico de vuelo

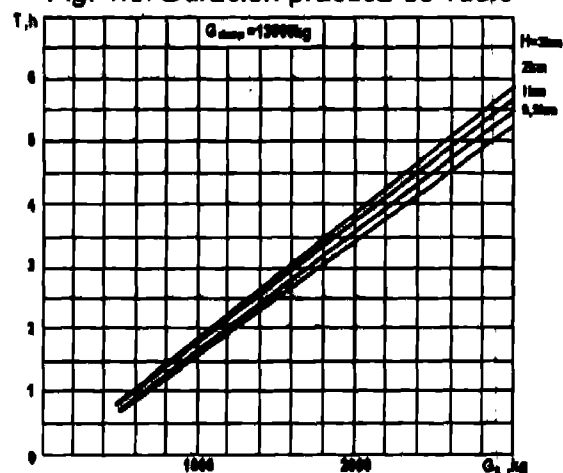


Fig. 1.10. Duración práctica de vuelo

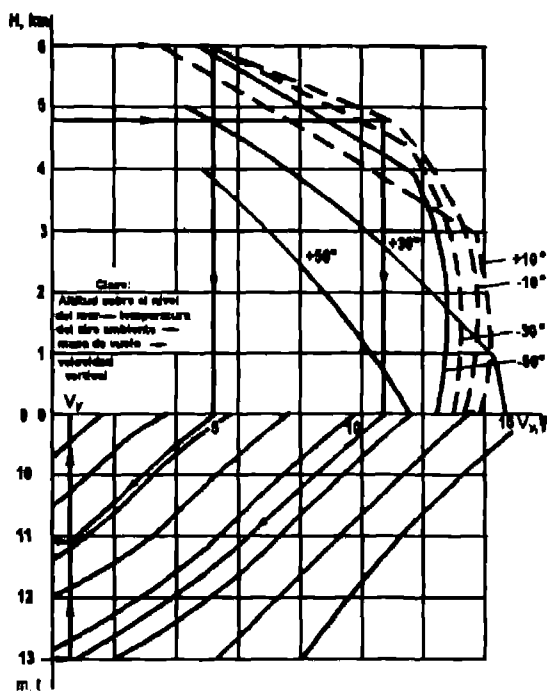


Fig. 1.10A. Función entre la velocidad vertical y la altitud del vuelo y la temperatura del aire exterior funcionando dos motores en régimen máximo prolongado a la velocidad más ventajosa (con el SA desconectado)

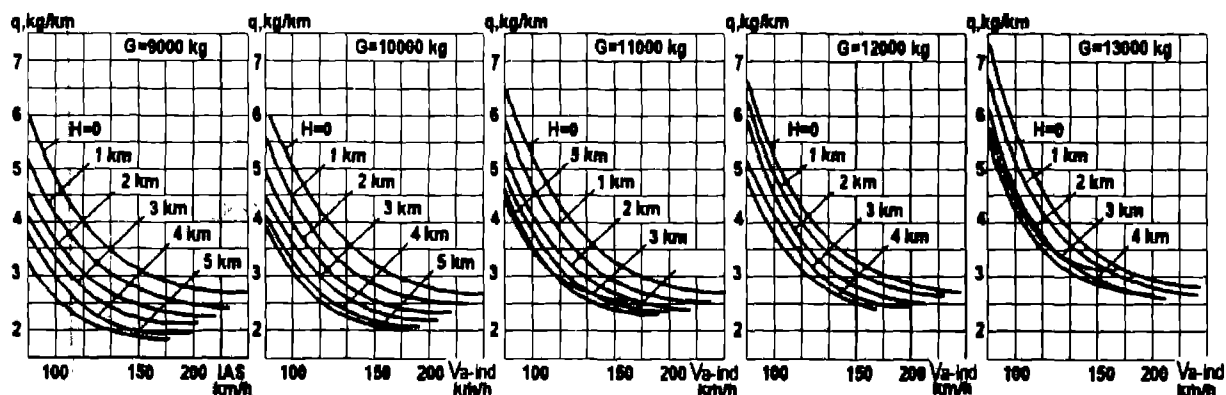


Fig. 1.11. Función entre el consumo de combustible por kilómetro y la masa de vuelo, altitud y velocidad-aire indicada de vuelo en las condiciones standard (sin vigas especiales y sin el protector anti-polvo (PZU))

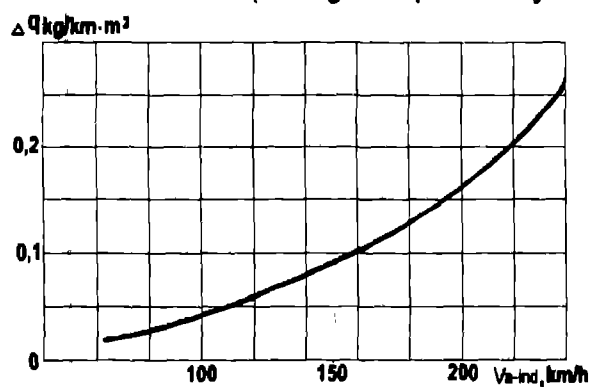


Fig. 1.12. Incremento del consumo de combustible por kilómetro a causa del aumento de la resistencia parásita en 1 m² en función de la velocidad-aire indicada de vuelo

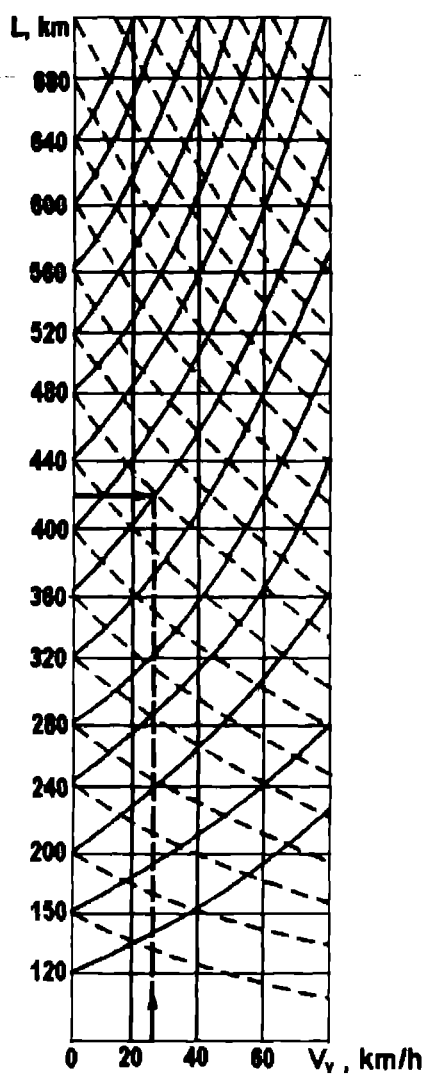


Fig. 1.13. Función entre el alcance de vuelo y el viento equivalente

———— viento de frente
----- viento de cola

Ejemplo:

$L_{\text{sin viento}} = 420$ km

$V_v = 30$ km/h (de cola)

$L_{\text{con viento}} = 480$ km

Apartado 2
LIMITACIONES OPERACIONALES

Índice

2.	Limitaciones operacionales.....	2-3
2.1.	Limitaciones en masas.....	2-3
2.2.	Limitaciones en posiciones del centro de gravedad.....	2-3
2.3.	Limitaciones en condiciones meteorológicas	2-3
2.4.	Limitaciones en performances	2-3
2.5.	Limitaciones en caso de vuelo con carga externa	2-7
2.6.	Limitaciones al desembarcar con el uso de los dispositivos de bajada	2-8
2.7.	Limitaciones en el uso de la grúa de a bordo con winche ЛПГ-150М	2-9
2.8.	Limitaciones en el uso de la grúa de a bordo СЛГ-300.....	2-9
2.9.	Limitaciones, al efectuar los vuelos nocturnos con el uso de las gafas ОБН	2-9
2.10.	Limitación provisional.....	2-9
2.11.	Limitaciones en motores y reductores.....	2-9
2.12.	Limitaciones para el motor de turbina de eje auxiliar АИ-9В.....	2-13
2.13.	Limitaciones al utilizar el helicóptero en diferentes versiones.....	2-13

2. Limitaciones operacionales

2.1. Limitaciones en masas

- (1) Masa de despegue normal del helicóptero 11100 kg
- (2) Masa de despegue máxima del helicóptero 13000 kg
- (3) Masa máxima de la carga transportable 4000 kg
- (4) Masa máxima de la carga transportable externa 5000 kg

Nota.

1. En caso del vuelo de montaña en condiciones de altas temperaturas del aire exterior la masa de despegue máxima se determina en función de las condiciones reales en el lugar de despegue según nomogramas, dispuestos en el subapartado 1.6, pero en todos los casos ella ha de ser no mayor de 13000 kg.

2. Se autoriza utilizar los helicópteros con la masa de vuelo máxima en el rango de 13000-13500 kg sólo en la versión con la carga externa de 4500 kg a 5000 kg.

2.2. Limitaciones en posiciones del centro de gravedad

- (1) Posición límite admisible delantera del centro de gravedad +300 mm (por delante del eje de rotación del rotor principal)

Nota.

Posición límite admisible delantera del centro de gravedad con las planchas especiales montadas es de +330 mm (por delante del eje de rotación del rotor principal).

- (2) Posición límite admisible trasera del centro de gravedad -95 mm (por detrás del eje de rotación del rotor principal)

2.3. Limitaciones en condiciones meteorológicas

- (1) El empleo del helicóptero se permite hasta la temperatura del aire exterior de -50 °C en condiciones de bajas temperaturas y hasta de 50 °C en condiciones de altas temperaturas.
- (2) Se permite efectuar los vuelos en nubes hasta la altitud de 3500 m.

2.4. Limitaciones en performances

- (1) Se permite realizar el ascenso, el vuelo horizontal, el planeo del helicóptero con motores en marcha y en el régimen de autorrotación del rotor principal en la gama de velocidades, indicadas en la tabla 2.1.

Tabla 2.1

Altitud de vuelo, m	Velocidad admisible de vuelo instrumental km/h			
	Masa de despegue de 13000 kg		Masa de despegue de 11100 kg	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Hasta 1000	230	60	250	60
2000	195	60	230	60
3000	160	60	210	60
4000	120	60	170	60
4800	100	60	-	60
5000	-	-	130	60
6000	-	-	100	80

Notas:

1. Con la masa de despegue normal y la posición trasera del centro de gravedad (siendo la posición del centro de gravedad común de la carga transportable frente a la flecha roja en el costado derecho de la cabina de carga) la velocidad máxima de vuelo es limitada hasta de 240 km/h.
 2. Con una masa de vuelo superior a la normal para el helicóptero, siendo la posición negativa del centro de gravedad, la velocidad de ascenso máxima se limita hasta de 220 km/h.
- (2) Se permite realizar el vuelo estacionario del helicóptero con el fin de aumentar la seguridad de vuelo a altitudes, indicadas en la tabla 2.2. Se permite realizar el vuelo estacionario a altitudes superiores a las indicadas en la tabla 2.2, en caso de transportar la carga externa o por razones tácticas.

Tabla 2.2

Masa de despegue, kg	Altitud del vuelo estacionario, m
11100 y menos	hasta 10
más de 11100	hasta 5

No efectúe sin alguna necesidad especial el vuelo estacionario hasta de 110 m en la gama de altitudes diferentes a las indicadas en la tabla 2.2.

- (3) Se permite efectuar el vuelo horizontal con la masa de despegue normal y máxima, al haber cargas en las vigas especiales, en la gama de velocidades, indicadas en la tabla 2.3, para $G_{\text{desp}} = 13000 \text{ kg}$.

Tabla 2.3

Altitud de vuelo, m	Velocidad admisible de vuelo instrumental con masas de despegue normal y máxima, al haber cargas en las vigas especiales, km/h	
	Máxima	Mínima
Hasta 1000	230	60
2000	180	60
3000	150	60
4000	120	80

- (4) La velocidad máxima admisible del vuelo horizontal con las compuertas traseras semiabiertas de la cabina de carga (al transportar palas del rotor principal y otras cargas fuera de gálibo) debe ser de 230 km/h;

con las compuertas desmontadas de la cabina de carga, de 200 km/h.

- (5) El vuelo sobre un terreno muy accidentado se autoriza realizarlo a altitudes no inferiores a 20 m y con velocidades-aire indicadas no menores de 60 km/h.
- (6) Se permite cumplir el vuelo a altitud mínima sobre la superficie plana a altitudes no inferiores a 15 m; por la noche, a altitudes no inferiores a 150 m.
- (7) Realice los giros en vuelo estacionario a una velocidad angular no superior a 12 grado/s.
- (8) El tiempo de pleno cambio de los pedales, al variar el sentido de giro del helicóptero en vuelo estacionario es no menor de 3 s.
- (9) Se permite hacer los giros a 360°, estando en vuelo estacionario a ras del suelo, a una velocidad de viento no mayor de 10 m/s.
- (10) Se puede hacer la puesta en marcha del rotor y su parada, así como el vuelo estacionario, despegues y aterrizajes del helicóptero a velocidades de viento, indicadas en la tabla 2.4.
- (11) El taxeo en el helicóptero se lo permite hacer a una velocidad de viento no mayor de 25 m/s
- (12) Se puede cumplir el planeo en el helicóptero con motores en marcha en la gama de velocidades, indicadas en la tabla 2.1.
- (13) Se permite cumplir el planeo en el helicóptero en el régimen de autorrotación del rotor principal en la gama de velocidades, indicadas en la tabla 2.1.
- (14) Se puede hacer giros en el régimen de autorrotación del rotor principal con un banqueo no superior a 20°.
- (15) Revoluciones máximas admisibles del rotor principal para un tiempo no superior a 20 s (según el indicador):
 - 101 % en regímenes de motores superiores al de crucero II;
 - 103 % en regímenes de motores inferiores al de crucero II.
- (16) Revoluciones mínimas admisibles del rotor principal (la caída de revoluciones):
 - en vuelo en los regímenes transitorios para un tiempo no mayor de 30 s, 88 % (según el indicador);
 - en el momento de toma de tierra (al hacer el aterrizaje) en el régimen de autorrotación del rotor principal, no inferiores al 70 %.

Para evitar la caída de revoluciones del rotor principal, en caso de cumplir diversas revoluciones, relacionadas con la puesta de motores en un régimen más elevado, haga desplazar la palanca colectiva desde el régimen de marcha lenta hasta el máximo en un lapso de tiempo no menor de 5 s.

Para evitar una puesta en rotación del rotor principal a revoluciones superiores a los valores límites admisibles, el ritmo de desplazamiento

de la palanca colectiva hacia abajo no debe ser mayor de 1 grado/s (a excepción de los casos de falla de motores).

- (17) Se autoriza poner en función el canal de altitud del autopiloto АП-34Б en el vuelo horizontal a una altitud no inferior a 50 m.
- (18) Se puede cumplir los giros, virajes y espirales en la gama de velocidades admisibles de vuelo con ángulos de banqueo, indicados en la tabla 2.5.

Tabla 2.4

Dirección del viento	Velocidad admisible del viento, m/s	
	Al poner en rotación y parar el rotor principal	Al despegar y aterrizar
De frente	25	25
Cruzado de derecha	10	10
Cruzado de izquierda	15	10
De cola	8	10

Nota: Con la posición límite delantera del centro de gravedad de 330 mm la velocidad del viento admisible durante el despegue y aterrizaje no debe exceder 5 m/s.

- (19) Se permite efectuar los tirones y caer en picada con masas de vuelo de 11100 kg y menos.
- (20) Las velocidades máximas admisibles de puesta en el tirón y de salida del picado están expuestas en la tabla 2.6.

Efectúe los tirones y picados, siendo constante el valor de paso colectivo del rotor principal, que corresponde al valor inicial en el vuelo horizontal a la velocidad dada.

En función de la altitud y velocidad de referencia del vuelo horizontal, realice el picado, al variar el ángulo de cabeceo (a partir del inicial, correspondiente al vuelo horizontal a la velocidad dada), que no supera valores, indicados en la tabla 2.7.

Para iniciar la salida del picado la velocidad máxima ha de ser en 30 km/h menor de las velocidades admisibles, indicadas en la tabla 2.6, al variar el ángulo de cabeceo en 20°, y en 15 km/h menor, al variar el ángulo de cabeceo en 10°.

El cambio máximo del ángulo de cabeceo respecto al inicial, correspondiente al vuelo horizontal a la velocidad dada, cuando se efectúan los tirones, no debe superar 20°.

ADVERTENCIA. QUEDA PROHIBIDA LA PUESTA EN PICADO Y LA SALIDA DEL TIRÓN EN UN LAPSO DE TIEMPO MENOR DE 5-6 S.

Tabla 2.5

Altitud de vuelo, m	Ángulo máximo admisible de banqueo, grado	
	Masa del helicóptero 11100 kg y menos	Masa del helicóptero más de 11100 kg
50-3000	30	20
Más de 3000	15	15

Notas:

1. Se permite realizar los virajes y giros acelerados a altitudes de 50 a 1000 m con la masa de despegue normal y menor a velocidades de

vuelo de 120 a 250 km/h, siendo el banqueo de 45°.

2. Volando a altitudes reales de hasta 50 m sobre el relieve del terreno, se admite el ángulo de banqueo que, por su magnitud, es numéricamente igual a la altitud de vuelo, pero no superior a los valores, indicados en la tabla 2.5.

Tabla 2.6

Altitud de vuelo, m	Velocidad máxima admisible para la puesta en tirón del vuelo horizontal, km/h	Velocidad máxima admisible, al salir del picado, km/h
0 - 500	220	300
500 - 1000	200	300
1000 - 2000	180	250

Tabla 2.7

Altitud de vuelo, m	Variación máxima del ángulo de cabeceo para el picado (en grados) con la velocidad de entrada en picado, km/h			
	150 y menor	180	200	220
Hasta 500	20	20	15	10
500 - 1000	20	20	15	-
1000 - 2000	20	10	-	-

- (21) Para evitar una puesta en rotación del rotor principal a revoluciones superiores a los valores límites admisibles, al efectuar los regímenes transitorios de vuelo, se prohíbe reducir el paso colectivo del rotor principal con el ritmo de 1 grado/s y más y al mismo tiempo aumentar el ángulo de cabeceo con el ritmo de 1 grado/s y más.
- (22) Con el fin de evitar un choque eventual de la pala del rotor principal contra el botolón de cola queda prohibido:
 - variar el paso colectivo del rotor principal durante la ejecución de los tirones y el picado;
 - reducir de una manera enérgica el paso colectivo del rotor principal, al mismo tiempo moviendo bruscamente el bastón cíclico y después tirándolo hacia atrás, en caso de efectuar los regímenes transitorios de vuelo.
- (23) El abandono seguro del helicóptero con el paracaídas a través de la puerta de la cabina de carga es asegurado en el régimen de vuelo horizontal con pilones instalados en las vigas a una velocidad no superior a 200 km/h; sin pilones, 230 km/h.

2.5. Limitaciones en caso de vuelo con carga externa

- (1) La masa de despegue máxima del helicóptero durante la transportación de la carga externa (incluida la masa de carga) se determina para las condiciones reales de despegue según el nomograma, representado en el subapartado 1.6, pero en todos los casos no ha de superar 13500 kg.

La masa máxima de la carga externa a transportar es de 5000 kg.

- (2) La velocidad máxima admisible de vuelo durante la transportación de la carga externa se debe determinar en cada caso concreto en función del comportamiento de la carga (lo que se determina por su forma aerodinámica), pero no ha de superar velocidades, indicadas en la tabla 2.1 (en función de la masa de despegue).
- (3) (3) Los banqueos con la carga externa de 15°.
- (4) Para la masa de vuelo de 13500 kg se autoriza efectuar los giros en vuelo estacionario con la velocidad angular no superior a 8 grados/s.
- (5) Al utilizar para la extinción de incendios de los helicópteros en la versión de transporte con la vida útil del fuselaje de 7000 horas de vuelo, la vida útil señalada se mantiene, pero con la masa de despegue que no supere 13000 kg, cada hora de vuelo con el dispositivo de lanzamiento de agua "Bambi" equivaldrá a 1,4 horas de vuelo sin este dispositivo, y con la masa de despegue superior a 13000 kg, a 2 horas. La repetición de vuelos con la masa de vuelo del helicóptero que supere 13 t, no ha de superar el 3 % de las horas totales de trabajo del helicóptero.

Las vidas útiles establecidas son vigentes, al utilizar el helicóptero en las versiones especificadas en el subapartado 1.2. "Datos breves sobre las misiones que se cumplen en el helicóptero" y la tabla 1.1.

Al utilizar el helicóptero en las versiones diferentes de las arriba señaladas (por ejemplo, al utilizar el helicóptero en los trabajos de construcción y montaje, transporte de árboles cortados, trabajo permanente de transporte de cargas externas con la duración inferior a 15 min, etc.) hay que puntualizar la vida útil asignada del fuselaje para las condiciones concretas. Los datos sobre estas condiciones el Usuario enviará a la Sociedad Anónima Abierta al Público "Planta de Helicópteros de Moscú M. L. Mil". Recomendamos acumular y guardar la información de vuelo procedente del registrador БУР-1-2 para el procesamiento ulterior con vistas a puntualizar las condiciones del empleo y, por consiguiente, de las magnitudes de vidas útiles.

2.6. Limitaciones al desembarcar con el uso de los dispositivos de bajada

- (1) La masa de un paracaidista bajado o la carga bajada es de no más de 100 kg.
- (2) Hacer bajar al personal de desembarco sólo en el régimen de vuelo estacionario, contra el viento, a una altura no superior a 45 m, con ello la velocidad del viento no ha de superar 10 m/s.
- (3) Al hacer bajar al personal de desembarco en un bosque, la distancia entre el helicóptero y las cimas de los árboles no ha de ser inferior a 10 m.
- (4) QUEDA PROHIBIDO efectuar el desembarco de noche en las montañas, así como sobre el agua sin que sea vista la línea de la orilla (referencias sobre el agua).

2.7. Limitaciones en el uso de la grúa de a bordo con winche ЛПГ-150М

- (1) La masa máxima de la carga subida (bajada) es de hasta 150 kg.

2.8. Limitaciones en el uso de la grúa de a bordo СЛГ-300

- (1) La masa máxima de la carga subida (bajada) es de hasta 300 kg (o dos personas), al efectuar el helicóptero el vuelo estacionario hasta la altura de 50-15 m.
- (2) La altura máxima del vuelo estacionario, al ejecutar los trabajos de salvamento es de 55 m (largo del cable es de 60 m).
- (3) La altura máxima del vuelo estacionario sobre la superficie acuática (por el radioaltímetro) es de no menos de 20 m)a condición de no cubrirse los cristales de la cabina de la tripulación con gotas de agua y no trabajar el personal de salvamento debajo del helicóptero).

2.9. Limitaciones, al efectuar los vuelos nocturnos con el uso de las gafas OBH

- (1) La altura mínima real de vuelo con relación al relieve del terreno es de 50 m, pero no menos de 20 m al encontrarse por encima de un obstáculo.
- (2) Los ángulos de banqueo admisibles del helicóptero son de 20°.

2.10. Limitación provisional

QUEDA PROHIBIDO hasta la indicación especial desembarcar vía el vano ensanchado de las puertas izquierda y derecha, así como la ejecución de lanzamiento en paracaídas desde la cabina de carga.

2.11. Limitaciones en motores y reductores

- (1) Los parámetros máximos admisibles de trabajo de los motores a todas las altitudes y velocidades no deben ser superiores a los citados en la tabla 2.8.
- (2) El régimen y los valores de parámetros operacionales de los motores están expuestos en la tabla 2.9.

Notas:

1. Las horas de trabajo sin fallas del motor en el régimen de despegue no han de ser mayores del 10 % respecto al tiempo operacional total por duración de vida del motor; el tiempo admisible de trabajo continuo, 6 min. En caso de necesidad, se admite el trabajo ininterrumpido del motor en el régimen de despegue de hasta 15 min, con ello el tiempo operacional sumario no debe superar el 1,25 % respecto al tiempo operacional admisible sin fallas del motor por duración de su vida (forma parte del 10 %). Al fallar (ponerse fuera de servicio) uno de los motores, se admite el funcionamiento del segundo motor en el régimen de despegue durante 30 min en los límites del 0,5 % por duración de su vida útil.
2. El régimen de emergencia del motor se utiliza sólo en caso de fallar uno de los motores.

Las horas de trabajo sin fallas del motor en el régimen de emergencia no deben ser mayores del 0,1 % con respecto al tiempo operacional total por duración de su vida. Se admite el trabajo ininterrumpido del motor en el régimen de emergencia durante 2,5 min sin limitaciones en el marco del tiempo operacional indicado.
3. Se admite la oscilación de la frecuencia de rotación del turbocompresor en los regímenes estabilizados en los límites del $\pm 0,5$ %.
4. Al estabilizarse los parámetros del motor, se admite la oscilación de la aguja del indicador de temperatura de gases en los límites de ± 25 °C sin superar el valor máximo admisible de temperatura.
5. La diferencia en valores de revoluciones del turbocompresor con el trabajo conjunto de motores, no más del:
 - 2 % en el nominal y en el de crucero I;
 - 3 %, al accionar el regulador de temperatura.
6. Se admite la oscilación de la presión de aceite en los motores por instrumento, en los límites de valores admisibles en todos los regímenes estabilizados, de $\pm 0,25$ kgf/cm².
7. Durante el calentamiento del motor en el régimen de marcha lenta se admite una presión de aceite no mayor de 4,8 kgf/cm² con una temperatura de aceite menor de 70 °C.
8. Con las masa de vuelo del helicóptero en el rango de 13000-13500 kg (sólo en la versión con carga externa de 4500 kg a 5000 kg) la duración del trabajo de los motores no ha de superar:

- 2 % en el régimen de despegue;
 - 4 % en el régimen nominal.
- (3) El tiempo mínimo admisible entre las entradas reiteradas al régimen de despegue y al régimen limitado de despegue o al régimen nominal, después de pasar el tiempo máximo admisible ejecutado en regímenes mencionados, es de 5 min.
- (4) La temperatura de gases máxima admisible delante de la turbina del compresor durante el arranque no ha de ser superior a la indicada en la Fig. 3.3.
- (5) El arranque seguro de los motores se garantiza hasta la altitud de 4000 m. Se permite arrancar los motores en vuelo con las revoluciones del turbocompresor no superiores al 7 %.
- (6) El tiempo de aceleración, no mayor de:
- 9 s desde la marcha lenta hasta el régimen de despegue;
 - 4 s del régimen de crucero I hasta el régimen de despegue;
 - 3 a 6 s desde la marcha lenta hasta la corrección derecha (estando la posición de la palanca colectiva en el tope inferior).
- (7) Con la temperatura del aire ambiente de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ se permite arrancar motores sólo después de su calentamiento previo.
- (8) Los valores admisibles de los parámetros operacionales de servicio de la válvula reductora principal:
- (a) Presión de aceite:
- en el régimen de marcha lenta, no menor de $0,5\text{ kgf/cm}^2$;
 - en caso de vuelo con un deslizamiento (de corta duración hasta de 30 s), no menor de $2,5\text{ kgf/cm}^2$;
 - en los demás regímenes, $3,5\pm 0,5\text{ kgf/cm}^2$.
- (b) La temperatura de aceite a la entrada de la válvula reductora en todos los regímenes:
- máxima, no superior a $90\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - recomendada, de $50 - 80\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - mínima, que admite pasar de la marcha lenta al funcionamiento normal, de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - mínima admisible de $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ con el trabajo de larga duración;
 - mínima, con la cual se permite arrancar los motores sin calentamiento de la válvula reductora principal, de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Se admite la temperatura de aceite máxima en las válvulas reductoras de cola e intermedia no superior a $110\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Tiempo de funcionamiento por regímenes

Tabla 2.9A

Regímenes	Tiempo admisible de funcionamiento ininterrumpido, min	Tiempo admisible de funcionamiento por regímenes en una duración de vida, %
Con el funcionamiento conjunto de dos motores:		
De despegue	6	10 %
	Más de 6 hasta 15	1,25% (integra el 10 %)
Máximo de larga duración (nominal)	60	35 %
De crucero	No limitado	No limitado
Marcha lenta	20	No limitado
Al fallar (parar) uno de los motores:		
De la potencia de 2,5 min con OEI (de emergencia)	2,5	0,1%
De la potencia de 30 min con OEI (de despegue)	30	0,5%
De potencia duradera con OEI (nominal)	60	0,85 %

Nota.

El régimen de la potencia de 2,5 min con OEI (de emergencia) se permite usarlo también en caso de someter a la prueba el motor reinstalado o después de reemplazar el regulador electrónico del motor (durante no más de 30 s, con ello la cantidad y el tiempo sumario de funcionamiento no se toma en cuenta).

2.12. Limitaciones para el motor de turbina de eje auxiliar AI-9B

- (1) La altitud máxima de empleo del motor AI-9B (arranque del motor, toma de aire para arrancar el motor TB3-117BM, funcionamiento en el régimen generador) es de 4000 m.
- (2) La temperatura máxima admisible de gases tras la turbina del motor AI-9B:
 - al arrancarlo, es de 880 °C;
 - en régimen de marcha en vacío, es de 720°C;
 - en regímenes de toma de aire y generador, es de 750 °C.
- (3) El tiempo de funcionamiento ininterrumpido es de 30 min.

2.13. Limitaciones al utilizar el helicóptero en diferentes versiones

- (1) En el helicóptero versión transporte con la carga enganchada al brazo de a bordo y con las placas blindadas instaladas no se permite remover el equipo tipo ACO-2B con la dotación y queda prohibido utilizar el combustible del tanque de servicio.

- (2) . Al transportar las palas del R/P dentro de la cabina de carga queda prohibido remover las placas blindadas exteriores para proteger la cabina de los pilotos en la nariz del fuselaje (86,6 kg).
- (3) En el helicóptero versión rescate con las placas blindadas instaladas al ejecutar los trabajos con ayuda del sistema СЛГ-300 se debe remover el winche ЛПГ-150М. En esto, al lado de la puerta pueden estar dos personas (ingeniero de vuelo y salvador), como máximo. Queda prohibido utilizar el combustible del tanque de servicio y remover el equipo tipo АСО-2В con la dotación. Después de izada y ubicada las personas por salvar en la zona de las costillas Núms 11, 12 (no menos de 150 kg) al lado de la puerta pueden encontrarse 3 personas. En el helicóptero versión carga enganchada al brazo los salvadores no deben estar ubicados en los asientos Núms № 21, 23.
- (4) Al transportar el personal del desembarco (36 personas) es necesario posicionarlas en concordancia con la numeración de los asientos. Si hay a bordo un número menor de 36 personas, es necesario posicionarlas a partir de los asientos centrales Núms. 9; 10, y luego, acomodarlas en los asientos uniformemente hacia atrás y adelante a lo largo de la cabina de carga. Ocupe los asientos Núms. 24 a 34 al final del embarque.
- (5) Durante el desembarco por los vanos de las puertas corredizas al lado de las dos pueden estar a la vez 3 personas, como máximo, incluyendo al supervisor. El personal del desembarco de los asientos posteriores no debe ocupar los asientos delanteros Núms 1, 2, 3, 4. El ingeniero de vuelo debe estar en la zona de la costilla No. 13. Queda prohibido utilizar el combustible del tanque de servicio, no se permite remover el equipo tipo АСО-2В con la dotación.
- (6) En el helicóptero versión ambulancia posicione los enfermos (o heridos) menos de 12 personas acostados en las camillas en el siguiente orden:
 - primero, posicione los enfermos (o heridos) en tres camillas a lo largo del costado izquierdo en la parte posterior;
 - luego, posicione los enfermos (o heridos) en tres camillas al frente a lo largo del costado derecho;
 - acto seguido, posicione los enfermos (o heridos) en tres camillas a lo largo del costado derecho en la parte posterior;
 - por último, posicione los enfermos (o heridos) en tres camillas al frente a lo largo del costado izquierdo;Al transportar tres enfermos (o heridos) acostados en las camillas, en el helicóptero que no lleva las placas blindadas, queda prohibido que el ingeniero de vuelo y el médico estén a la vez en la parte posterior de la cabina de carga.

- (7) En el helicóptero versión mixta de transporte de enfermos (o heridos), los enfermos acostados en las camillas se debe ubicarlos de acuerdo con el ítem 6, mientras que los enfermos ubicados en las sillas ibicarlos a partir de los asientos delanteros Núms 1, 2, 3, a 19 y los asientos Núms 21 a 23 ocuparlos en el último turno. En el helicóptero que lleva instaladas las placas blindadas queda prohibido utilizar el combustible del tanque de servicio y el médico debe estar ubicado en la parte delantera de la cabina de carga
- (8) La ubicación de enfermos (o heridos) en los asientos es semejante a la del personal del desembarco en cantidad que es menos de 36 personas. En el helicóptero que lleva instaladas las placas blindadas queda prohibido utilizar el combustible del tanque de servicio.
- (9) En el helicóptero versión combate que lleva a bordo el personal de combate queda prohibido utilizar el combustible del tanque de servicio ni se permite remover del helicóptero el equipo tipo ACO-2B con la dotación
- (10) En vuelo se permite andar en la cabina de carga sólo a un tripulante y además (exceptuando los casos mencionados en los ítems (6), (7)), así como:
 - al jefe del desembarco en el helicóptero versión de desembarco;
 - al médico en el helicóptero versión ambulancia (exceptuando el caso mencionado en el ítem (7)).

Apartado 3
COMPROBACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD
DEL HELICÓPTERO PARA EL VUELO

Índice

3.	Comprobación de la disponibilidad del helicóptero para el vuelo.....	3-3
3.1.	Generalidades.....	3-3
3.2.	Inspección prevuelo del helicóptero	3-3
3.2.1.	Técnico de a bordo	3-3
3.2.2.	Jefe de la tripulación	3-7
3.2.3.	Piloto-navegante	3-8
3.3.	Inspección y preparación prevuelo de la cabina de tripulación	3-9
3.3.1.	Jefe de la tripulación	3-9
3.3.2.	Técnico de a bordo	3-12
3.3.3.	Piloto-navegante	3-15
3.4.	Comprobación de la disponibilidad del helicóptero para el vuelo nocturno	3-15
3.5.	Preparación para el arranque del motor AI-9B y de los motores TB3-117BM.....	3-16
3.5.1.	Jefe de la tripulación	3-16
3.5.2.	Técnico de a bordo	3-17
3.6.	Arranque del motor AI-9B	3-18
3.7.	Arranque de los motores TB3-117BM.....	3-21
3.8.	Calentamiento del grupo propulsor. Comprobación del funcionamiento de los órganos de mando y del sistema hidráulico	3-25
3.9.	Prueba de los motores. Comprobación de los equipos de pilotaje y navegación y radioelectrónico, el autopiloto y el sistema de topes móviles de mando	3-28
3.10.	Parada de los motores	3-36
3.10.1.	Técnico de a bordo	3-36
3.11.	Inspección del helicóptero después de la prueba de los motores	3-36
3.12.	Parada urgente de los motores	3-37
3.13.	Giro en frío de los motores TB3-117BM.....	3-38
3.14.	Arranque falso de los motores	3-38

3. Comprobación de la disponibilidad del helicóptero para el vuelo

3.1. Generalidades

- (1) El técnico de a bordo tiene la responsabilidad por la plenitud y la calidad de la preparación del helicóptero para los vuelos.
- (2) El técnico de a bordo comprueba la disponibilidad del helicóptero para el vuelo de conformidad con los requerimientos del Manual de empleo técnico y el presente Manual.

3.2. Inspección prevuelo del helicóptero

La inspección prevolar del helicóptero se lleva a cabo con el fin de determinar su disponibilidad para el vuelo.

La tripulación efectúa la inspección del helicóptero conforme a la ruta señalada en la Fig. 3.1.

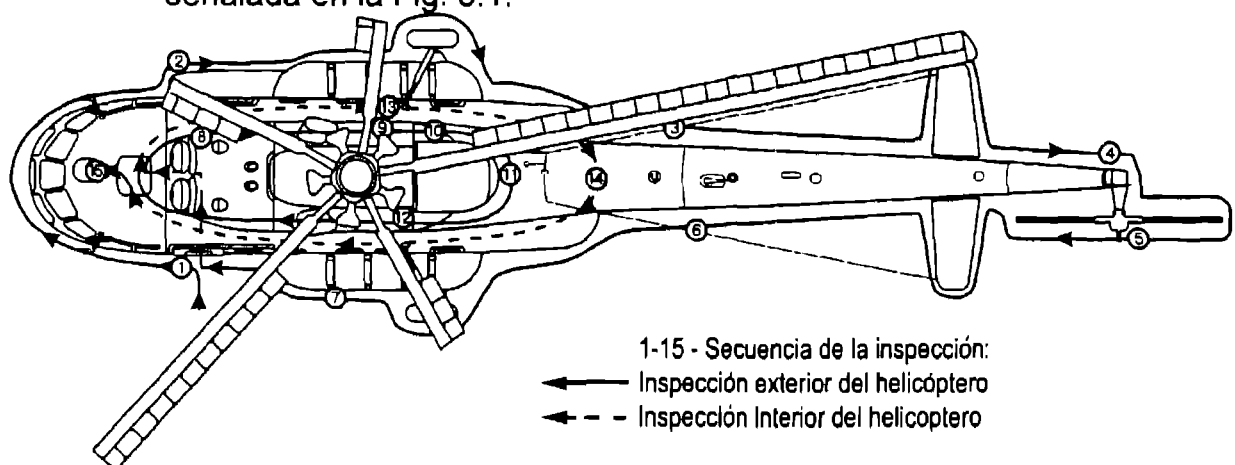


Fig. 3.1. Esquema de la ruta de inspección prevuelo del helicóptero

3.2.1. Técnico de a bordo

- (1) Inspeccione el acristalado de la parte de proa de la cabina de tripulación y las ventanas corredizas.
- (2) Revise los tubos de Pitot, compruebe su sujeción y la limpieza de los orificios.
- (3) Convénzase de que es correcta la carga del montante de amortiguación de nariz y los neumáticos de las ruedas del tren de aterrizaje. La contracción del vástago del montante de amortiguación de nariz (según la escala del indicador) para diferentes combinaciones de la masa y la posición del centro de gravedad del helicóptero no debe superar 150 mm, la contracción de los neumáticos de las ruedas delanteras no debe exceder de 43 mm.

- (4) Inspeccione el tanque derecho y cerciórese de que no hay fugas de combustible, abolladuras, ni otros defectos visibles.
- (5) Cerciórese de que es correcta la carga del montante de amortiguación principal derecho, de que no hay fuga del líquido por el vástago, de que es correcta la carga del neumático de la rueda del tren de aterrizaje. La salida del vástago del montante de amortiguación por el espejo del vástago en función del peso del helicóptero debe ser de:
 - (a) En ausencia de la carga de desembarco, 240 mm.
 - (b) Con la masa del helicóptero de 11 100 kg, 90 ± 20 mm.
 - (c) Con la masa de 13000 kg, 68 ± 20 mm.La contracción de los neumáticos no debe ser mayor de 68 mm.
- (6) Inspeccione las palas del rotor principal y cerciórese de que no tienen deterioros visibles. Compruebe la presencia de la presión de aire en los largueros de las palas (por el hundimiento del elemento sensible del avisador).
- (7) Inspeccione el rotor de cola y cerciórese de la ausencia de deterioros del cubo y las palas. En tiempo de invierno cerciórese de la ausencia de nieve y hielo. Compruebe el nivel y el color del aceite en los vasos de control de las articulaciones de movimiento axial de las palas (el nivel del aceite en el vaso de control debe hallarse al nivel de la raya, estando la pala en la posición: verticalmente hacia abajo).
- (8) Compruebe, por los vidrios indicadores de nivel, el nivel del aceite en los reductores intermedio y de cola (el nivel debe encontrarse entre las rayas en los vidrios indicadores de nivel).
- (9) Compruebe el estado del fuselaje, botolón de cola y viga terminal, el estabilizador horizontal y los conjuntos de sujeción del patín de cola.
- (10) Inspeccione el tanque de combustible izquierdo y la pata amortiguadora izquierda en el mismo orden que la derecha.
- (11) Inspeccione las puertas corredizas derecha e izquierda para convencerse de la seguridad de su fijación en la posición abierta y cerrada;
- (12) Compruebe el nivel del aceite AMF-10 en el tanque del sistema hidráulico de la rampa y la ausencia de escapes del aceite en los puntos de unión de las unidades y tuberías (el nivel del aceite se comprobará con la rampa cerrada. La arandela en el extremo de vástago debe encontrarse entre las rayas rojas del indicador de nivel);
- (13) Convencerse de que los conmutadores RAMPA RETRACC. - EXTENS. y el interruptor GENERADORES CORRIENTE ALTERNA DESC. EMERG. están cerrados con las caperuzas protectoras;
- (14) La seguridad de sujeción de los tanques de combustible auxiliares (si éstos están instalados en el helicóptero);
- (15) La sujeción de los asientos abatibles, convencerse de la existencia y aptitud de los cinturones de seguridad en los asientos.

- (16) Compruebe la presencia de los extintores de mano en la cabina de carga.
- (17) Inspeccione el estado exterior de grupos y tubería del sistema de lavado de parabrisas.
- (18) Verifique que no hay fuga de alcohol.
- (19) Verifique la limpieza de acristalado de la cabina de la tripulación y los orificios en los pulverizadores de alcohol (efectuar durante la preparación para el vuelo utilizando las gafas para observación nocturna tipo OBH).
- (20) Verifique que la conformidad de la carga del helicóptero con la misión de vuelo a realizar.
- (21) Cerciórese de que la carga está ubicada en conformidad con la marcación de la posición del centro de gravedad estampada en el costado de la cabina de carga y compruebe la seguridad del amarre de la carga.
- (22) Cerciórese de que la masa de despegue del helicóptero no supera la masa de despegue máxima determinada según el nomograma.
- (23) Quite las fundas de los dispositivos de entrada de los motores, los obturadores de los ventiladores y los tubos de escape y cerciórese de que en los mismos no haya deterioros ni objetos ajenos.
- (24) Abra los capós de los motores, el reductor principal y el motor AI-9B.
- (25) Inspeccione los carenados del dispositivo protector contra el polvo, al comprobar la seguridad de su sujeción y la fijación al costado del haz de conductores eléctricos del sistema de calefacción del carenado.
- (26) Quite los obturadores de los dispositivos de entrada y los tubos de escape del motor AI-9B, cerciórese de la ausencia de deterioros visibles y objetos ajenos.
- (27) Inspeccione la parte de entrada y las paletas del compresor del motor AI-9B.
- (28) Compruebe el nivel de aceite en los tanques de los motores por el vidrio indicador de nivel (el nivel de aceite debe hallarse entre las marcas LLENO y AGREGUE).
- (29) Compruebe el nivel de aceite en el reductor principal por el vidrio indicador de nivel (el nivel de aceite en el reductor principal debe encontrarse entre las rayas del vidrio indicador de nivel).
- (30) Compruebe el nivel de aceite en el tanque de aceite del motor AI-9B por el vidrio indicador de nivel (el nivel de aceite debe hallarse entre las rayas LLENO y AGREGUE).
- (31) Chequear el nivel del alcohol en el tanque del sistema lavador de los parabrisas de la cabina de la tripulación.
- (32) Compruebe el nivel del aceite АМГ-10 en los tanques del sistema hidráulico (el nivel de aceite debe encontrarse a la altura de la raya superior de la regla de medición).

- (33) Compruebe el nivel del aceite АМГ-10 en el depósito de compensación de los amortiguadores hidráulicos (el nivel de aceite debe hallarse entre las rayas superior e inferior).
- (34) Ceriórese, según las indicaciones del manómetro, de que la presión en los extintores corresponde a la presión señalada para la temperatura dada del aire exterior.
- (35) Bloquee todos los capós con sus cierres.
- (36) Bloquee el cierre de la escotilla de salida a los motores.
- (37) Cerciórese de que el cable de conexión a tierra está colocado en su alojamiento.
- (38) Evacúe 1,5-2 l del sedimento de combustible a través de las llaves de vaciado de los tanques de combustible.
- (39) Inspeccione la cabina de la tripulación y cerciórese de que en la misma no hay objetos ajenos.
- (40) Cerciórese de que no hay deterioros exteriores de los instrumentos, paneles anunciadores, palancas y conmutadores.
- (41) Compruebe la suavidad del desplazamiento de las palancas de mando de los motores.
- (42) Compruebe la capacidad operacional de la rampa;
- (43) Compruebe la capacidad operacional de la grúa de a bordo con el winche СЛГ-300 (si está instalado);
- (44) Compruebe la capacidad operacional del proyector de búsqueda SX-16 (si está instalado).
- (45) Cerciórese de la facilidad del movimiento y la seguridad del cierre de las ventanas corredizas.
- (46) Compruebe la carga del sistema neumático (la presión en el sistema debe ser igual a 40-50 kgf/cm²) y el funcionamiento del sistema de frenado de las ruedas del tren de aterrizaje (después del desenfrenado no debe haber presión residual en los frenos de las ruedas).
- Nota:** En condiciones de invierno, al desmontar los carenados del dispositivo protector contra el polvo, cerciórese de la ausencia del hielo en la superficie de los canales de entrada de los motores y compruebe que no hay adhesión por congelación de las paletas del compresor (de la turbina del compresor), al hacer girar con cuidado (sin emplear esfuerzos grandes) el turbocompresor mediante la llave de giro manual. Al adherirse por congelación las paletas del compresor o al haber hielo en las piezas de los motores, efectúe su calentamiento mediante el suministro del aire caliente al canal aire/gas.
- (47) Después de inspeccionar el helicóptero y cumplir todos los trabajos preparatorios informe al jefe de la tripulación sobre la disponibilidad del helicóptero para el vuelo de acuerdo con la misión de vuelo, la cantidad del combustible repostado, la conformidad de la carga y la posición del centro de gravedad del helicóptero a la misión de vuelo a realizar, la

eliminación de las deficiencias en el funcionamiento de las unidades y sistemas del helicóptero reveladas el día anterior de vuelos.

3.2.2. Jefe de la tripulación

- (1) Reciba el informe del técnico de a bordo sobre la disponibilidad del helicóptero para el vuelo y obtenga del mismo los datos sobre la cantidad del combustible repostado, la conformidad de la carga y la posición del centro de gravedad del helicóptero a la misión de vuelo a realizar, la eliminación de las deficiencias en el funcionamiento de las unidades y sistemas del helicóptero reveladas el día anterior de vuelos y los trabajos efectuados en el helicóptero, después del último día de vuelos.
- (2) Cerciórese de que en el aparcamiento cerca del helicóptero hay medios contraincendios y no hay objetos ajenos que pueden ser tocados por las palas de los rotores o pueden penetrar en los motores (al arrancar fuera del aeródromo cerciórese de la presencia de los medios contraincendios de a bordo).
- (3) Durante la inspección exterior compruebe:
 - (a) El rotor principal: el estado de las palas (por si tengan abolladuras, perforaciones, quemaduras en las superficies con calefacción, hinchamientos del recubrimiento de goma, hielo o nieve adherida), el estado de las placas de los tabs y de los vidrios de las luces de posición.
 - (b) La posición de los avisadores de deterioros de los largueros de las palas.

ADVERTENCIA. EN CASO DE DESCUBRIRSE LA APARICIÓN DEL ARO ROJO EN LA CAPERUZA DE AVISO DE DETERIORO DEL LARGUERO DEL ROTOR PRINCIPAL, QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO REALIZAR EL VUELO EN EL HELICÓPTERO.

- (c) El fuselaje, el botalón de cola y la viga terminal: el estado del revestimiento y el acristalado de la cabina (por si tengan nieve o hielo), el estado y la sujeción de las antenas y tubos de Pitot, por si están cerrados las escotillas tecnológicas, los capós y escalerillas de los motores y el reductor.
- (d) Que no haya fundas en los tubos de Pitot, el sensor CO-121 y el indicador de congelación.
- (e) Que no haya obturadores, nieve ni hielo en los dispositivos de entrada del protector contra el polvo de los motores, el motor АИ-9В, en el ventilador y en los tubos de escape de los motores.
- (f) Que no hay fugas de combustible, aceite ni de otros líquidos.
- (g) La integridad de los vidrios de las luces de navegación y el faro de destellos.

- (h) El estabilizador horizontal: el estado del revestimiento (que no haya hielo ni nieve en su superficie).
- (i) El rotor de cola: el estado de las palas (por si tengan deterioros mecánicos, quemaduras en las superficies con calefacción, hinchamiento del recubrimiento de goma, hielo o nieve adherida), que no hay escape de grasa ni hielo o nieve en el cubo.
- (j) Que no estén deteriorados los conductores del sistema anticongelante.
- (k) El tren de aterrizaje: el estado de las patas amortiguadoras (que no estén ensuciados los vástagos, que no hay escape del líquido operante).
- (l) Que es correcta la carga de patas amortiguadoras, el estado y la contracción de los neumáticos de las ruedas.
- (m) Los tanques de combustible exteriores (que no hay escape de combustible), la confiabilidad del cierre de las tapas de la boca de llenado y el estado de la sujeción de los tanques.
- (n) Antes del vuelo con el empleo del sistema de carga externa: el protector de la escotilla, los conjuntos de sujeción de la carga externa por cables en las cuadernas Nos. 7 y 10, la facilidad de giro del cierre-pivote.

Durante la inspección de las unidades y conjuntos, dispuestos en la parte superior del helicóptero use, en caso necesario, las escalerillas.

- (4) Realice la inspección de la cabina de carga y compruebe:
 - (a) Que no hay deterioros ni deformación del piso.
 - (b) Que no hay deterioros de las ventanas y del revestimiento de la cabina.
 - (c) Que no hay fugas de combustible ni del aceite hidráulico АМГ-10.
 - (d) La seguridad de la obturación de las compuertas de carga y de sus cierres.
- (5) Dé instrucciones al personal que acompaña la carga a transportar sobre el comportamiento durante el vuelo, las señales y el orden de abandono del helicóptero en emergencia, compruebe su conocimiento de las reglas principales del uso del paracaídas y de lanzamiento de emergencia de la puerta de entrada y de la expulsión de la escotilla y designe al superior del grupo.

3.2.3. Piloto-navegante

- (1) En el transcurso de la inspección prevolar compruebe:
 - (a) La conformidad de la carga del helicóptero con la misión de vuelo.
 - (b) Que es correcta la disposición de la carga teniendo en cuenta las posiciones del centro de gravedad y cargas admisibles sobre el piso de la cabina de carga.

- (c) El alojamiento correcto del personal de desembarco y el conocimiento por ellos de las voces de mando y señales que se dan durante el vuelo.
 - (d) La habilidad de emplear el equipo salvavidas en una situación de emergencia (de ser necesario, dé instrucciones).
 - (e) Que es correcto el alojamiento de los heridos.
- (2) Al terminarse la inspección prevolar informe al jefe de la tripulación sobre los resultados de la inspección.

3.3. Inspección y preparación prevuelo de la cabina de tripulación

3.3.1. Jefe de la tripulación

- (1) Durante la inspección de la cabina compruebe:
- (a) Que en la cabina no haya objetos ajenos.
 - (b) La seguridad del cierre de la escotilla superior.
 - (c) El estado y la retención de las manijas de lanzamiento en emergencia de las ventanas corredizas.
 - (d) La integridad y la limpieza del acristalado de la cabina.
 - (e) La posición y el buen estado de todos los órganos de mando (todos los rompecircuitos y los interruptores deben estar en la posición OFF; las llaves, en la posición CERRADA; los botones provistos de caperuzas protectoras, deben estar cerradas por las mismas; las palancas del mando separado de gases: en la posición neutral, bloqueadas por los fiadores; el bastón cíclico, en la posición neutral).
 - (f) El buen estado de los cinturones de seguridad y el ajuste de los asientos.
- (2) Terminada la inspección, ordene a la tripulación a ocupar sus puestos de trabajo, ponerse los paracaídas, sentarse en sus asientos y ejecutar las operaciones siguientes:
- (a) Ajuste y abroche de los cinturones de seguridad.
 - (b) Ajuste a la estatura el asiento y los pedales de mando.
 - (c) Ceriórese de la hermeticidad y capacidad operacional del sistema de frenado (después de apretar la maneta de frenado y al alcanzar la presión en los frenos el valor de 31 a 34 kgf/cm², no debe haber ruido del aire saliendo; después del desenfrenado no debe quedar presión residual en los frenos).
 - (d) Acople el casco laringofónico al cable del interfono de a bordo.
 - (e) Compruebe la seguridad de la apertura y el cierre de la ventana corrediza.
 - (f) Compruebe el buen estado de los instrumentos por su aspecto exterior y por la posición de las agujas.

- (g) Ajuste a "0" las agujas del altímetro barométrico y compruebe la conformidad de la lectura de la escala de presión barométrica con la presión real en el aeródromo (la diferencia entre las lecturas de la escala de presión barométrica y la presión real no debe exceder de $\pm 1,5$ mm Hg).

ADVERTENCIA. SE PROHÍBE ELIMINAR LA DIFERENCIA ENTRE LAS LECTURAS DEL ALTÍMETRO Y LA PRESIÓN REAL POR MEDIO DEL BOTÓN DE AJUSTE.

- (h) Cerciórese de la aptitud de las palancas del mando separado de gases y de la suavidad de su movimiento.
 - (i) Dé la voz de mando para el acoplamiento de la fuente de alimentación terrestre o para la conexión de la alimentación de a bordo.
 - (j) Después del informe del técnico de a bordo sobre la verificación de la tensión en la red, compruebe la comunicación por el interfono de a bordo con todos los tripulantes.
 - (k) Si la temperatura del aire exterior es de $+5$ °C o más baja, cerciórese de la aptitud de la señalización de la calefacción del tubo de Pitot.
 - (l) Compruebe el funcionamiento del limpiaparabrisas (en el acristalado seco con una conexión momentánea hasta la puesta en marcha del limpiaparabrisas).
 - (m) Cerciórese de que el interruptor del sistema СПУУ-52 se encuentra en la posición OFF, con ello se enciende el botón anunciador en el panel central del técnico de a bordo.
- (3) Durante la preparación para un vuelo nocturno cumpla, además, lo siguiente:
- (a) Antes de la inspección de la cabina desconecte la luz blanca.
 - (b) Conecte el alumbrado verde de los instrumentos, consolas y paneles.
 - (c) Conecte las luces de navegación y el faro МСЛ-3.
 - (d) Compruebe la capacidad operacional de los faros.
- (4) Introduzca los datos de identificación ejecutando lo siguiente:
- (a) Conecte el sistema ejecutando lo siguiente:
 - conecte la alimentación de 27 V;
 - cerciórese de que el interruptor 3БН ВКЛ (APIV CONEC.) en el panel de mando en el panel de mando ПУ-25 está desconectado; en el panel de mando ПУ-25 puede encenderse la luz de aviso ОТКАЗ БУР-1 (FALLA REGIS. VUELO (BUR-1));
 - (b) Al expirar el tiempo de calentamiento del sistema antes del arranque de los motores proceda a verificar el sistema e introducir la información ejecutando lo siguiente:
 - conecte el interruptor 3БН ВКЛ (APIV CONEC.) en el panel de mando está desconectado; en el panel de mando ПУ-25 debe

- apagarse la luz de aviso ОТКАЗ БУР-1 (FALLA REGIS. VUELO (BUR-1);
- valiéndose del conmutador ДЕНЬ-НОЧЬ (DÍA-NOCHE) ajuste la intensidad indispensable de alumbrado.
- (c) Introduzca los datos de identificación de helicóptero con arreglo al sistema decimal de numeración:
- tiempo (horas, minutos), 4 signos;
 - fecha de salida (fecha, mes, dos últimas cifras del año), 6 signos;
 - número de vuelo, 4 signos;
 - masa de despegue en toneladas, 3 signos.
- (d) Introduzca los datos de identificación de helicóptero y el tiempo astronómico en el panel de mando ПУ-25 en el orden siguiente:
- valiéndose del conmutador de código ajuste la cifra de dígito mayor de la información a introducir (por ejemplo, para el tiempo son decenas de horas);
 - presione el botón СДВИГ (DESPLAZAMIENTO): la cifra se iluminará en la parte derecha del panel indicador;
 - ajuste la cifra de siguiente dígito menor (para el tiempo son unidades de horas) y presione el botón СДВИГ (DESPLAZAMIENTO): las decenas de horas introducidas antes se trasladan a la izquierda en el panel indicador y en la parte derecha se ilumina la cifra de unidades de horas;
 - después de registrado el dígito menor (para el tiempo son unidades de minutos), valiéndose del conmutador КОД ОД (CÓD DI) ajuste la cifra de código correspondiente a la información a introducir (para el tiempo, la cifra 0) y presione el botón ВВОД (INTRODUCCIÓN);
 - a la orden ВВОД (INTRODUCCIÓN) la información se registra consecutivamente en el memorizador.
- (e) La introducción de otra información es similar a la introducción del tiempo.
- (f) Al objeto de controlar los datos introducidos de identificación de helicóptero es necesario ejecutar lo siguiente en el panel de mando ПУ-25.
- valiéndose del conmutador КОД ОД (CÓD DI) ajuste la cifra de la información a verificar;
 - presione el botón КОНТР. ВВОДА (CONTROL INTRODUCCIÓN): la información que llega se ilumina en el panel individual de los datos de identificación;
 - compare la información iluminada en el panel con los datos a introducir.

Nota.

Durante el control de los datos de identificación es posible un retardo de información hasta 12 s. La información introducida erróneamente se elimina presionando el botón СБРОС (REPOS.), al cabo

de lo cual hace falta volver a introducir los datos necesarios. La información vieja se borra automáticamente sólo por el canal correspondiente "DI". En caso de fallar también la información en el panel de mando ПУ-25, vuelva a introducir los datos de identificación.

¡ATENCIÓN! EL REGISTRADOR DE A BORDO DEBE ESTAR CONECTADO A PARTIR DEL INICIO DE ARRANQUE DE LOS MOTORES HASTA DETENERSE ÉSTOS DESPUÉS DEL VUELO.

3.3.2. Técnico de a bordo

- (1) A la orden del jefe de la tripulación haga lo siguiente:
 - (a) coloque el conmutador de galletas en el panel eléctrico de corriente continua consecutivamente en las posiciones BATERIAS 1 y 2 y cerciórese de que la tensión de circuito abierto de cada acumulador no es menor de 24 V;
 - (b) conecte la bomba booster de combustible, PTS, los faros, el calentamiento del tubo de Pitot y las luces de navegación al 100 %;
 - (c) coloque el conmutador de galletas en la posición BATERIA 1 y coloque el interruptor BATERIA 1 en la posición ON y cerciórese al cabo de 5 s que la carga según el amperímetro consituye de 85 a 100 A, la tensión según el voltímetro no es menor de 24 V y encienden las luces de aviso RECT 1 NO FUNC., RECT 2 NO FUNC, GEN. №1 OFF, GEN №2 OFF, LÍNEA RESER. ON;
 - (d) coloque el conmutador de galletas en la posición BATERIA 2, el interruptor BATERIA 2 en la posición ON y el interruptor BATERIA 1 en la posición OFF y dentro de 5 s después de conectado cerciórese de que la carga según el amperímetro constituye de 85 a 100 A, mientras que el voltímetro acusa una tensión no menor de 24 V;
 - (e) desconecte los consumidores conectados de energía eléctrica y coloque el interruptor BATERIA 1 en la posición ON;
 - (f) trabajando a partir de la fuente terrestre de alimentación:
 - después de instalados y verificados los acumuladores, dé la orden de acoplar el haz de la fuente terrestre de alimentación a la clavija ШРАП;
 - acople la fuente de aeródromo a la clavija de la parte de a bordo del: con ello se enciende a la luz de aviso ALIM. TERR. CONECT.;
 - coloque el conmutador GENERADORES – PTS en el panel de corriente alterna en la posición PTS ALIM. TERR.;
 - coloque el conmutador de galletas CONTROL VOLTAJE consecutivamente en las posiciones ALIM. TERR. A, B, C: la tensión según el voltímetro debe ser de 115 a 119 V;

- coloque los conmutadores PTS y TR. 36 V en la posición AUTOMAT.: deben encenderse las luces de aviso 36 V RESER., PTS ON y LINEA RESER. ON;
- coloque el conmutador de galletas CONTROL VOLTAJE consecutivamente en las posiciones A, B, C PTS: la tensión según el voltímetro debe ser de 115 a 119 V;
- coloque el interruptor ALIM. TERR. en la posición ON: las luces de aviso 36 V RESER., PTS ON y LINEA RESER. ON deben apagarse;
- coloque el conmutador GENERADORES – PTS ALIM. TERR. en la posición GENERADORES;
- coloque el conmutador de galletas CONTROL VOLTAJE consecutivamente en las posiciones A, B, C GENERADOR 1 y A, B, C GENERADOR 2 y controle con el voltímetro la presencia de la tensión de 115 a 119 V en las barras de generadores;
- coloque en la posición ON los interruptores RECTIFICADORES 1, 2 en el panel de corriente continua: las luces de aviso RECT. 1 NO FUNC. y RECT. 2 NO FUNC. deben apagarse;
- coloque el conmutador de galletas de control de tensión en el panel de corriente continua consecutivamente en las posiciones BARRA RECT. CANALES 1 y 2: la tensión según el voltímetro debe ser de 27 a 29 V, después de lo cual coloque el conmutador en la posición OFF.
- verifique la corriente de carga de acumuladores por la magnitud de deflexión de las agujas de amperímetro por debajo del valor de cero.

Notas:

1. La magnitud de la corriente de carga de los acumuladores normalmente cargados no debe ser superior a 10 A. Si los acumuladores están poco cargados, la corriente de carga después de conectado el rectificador puede ser superior a 10 A, pero debe ser reducida a medida de la carga de acumuladores y al cabo de 30 min de trabajo del rectificador no debe ser superior a 10 A.
 2. Si es pequeña la carga en las barras de rectificador No. 1 y No. 2 se puede desconectar cíclicamente uno de los rectificadores.
- (g) Verifique la cantidad de combustible con ayuda del indicador de combustible.
 - (h) Conectando sucesivamente verifique la capacidad operacional de las bombas booster y de trasiego controlando su funcionamiento con las luces de aviso.
 - (i) Si la temperatura del aire exterior es inferior a +10 °C caliente el sistema БУР-1-2 y al cerciorarse de que los protectores automáticos de la reductor del sistema hidráulico PRINC. y AUX. se hallan colocados en la posición OFF y coloque el conmutador en la panel deel sistema БУР-1-2 en la posición MANUAL.

- (2) Compruebe la aptitud de los pirocartuchos de los extintores y el sistema avisador de incendios ССП-ФК, para ello:
- (a) Desconecte la radioestación de mando.
 - (b) Conecte el rompecircuitos SIST. CONTRA INCENDIO.
 - (c) Coloque sucesivamente el conmutador CONT. PIROPATRONES en las posiciones I y II, ceriórese del buen estado de los circuitos eléctricos de los pirocartuchos (no deben arder las lámparas amarillas en el panel anunciador del accionamiento de los extintores).
 - (d) Coloque el conmutador CONT. CAPTADORES EXTINCIÓN FUEGO en la posición CONTR., con ello debe encenderse la lámpara indicadora del panel anunciador CONT. CAPTADORES.
 - (e) Efectúe por el conmutador de galletas la conmutación por todos los seis canales. Al ser colocado el conmutador en las posiciones "1" y "2", deben encenderse las lámparas del panel anunciador FUEGO MOT. IZQ., FUEGO MOT. DER., FUEGO KO-50, FUEGO REDUCT. AI-9.

Cuando el conmutador se coloca en las posiciones "4", "5" y luego "6", debe encenderse la lámpara del anunciador FUEGO REDUCT. AI-9, los demás paneles anunciadores han de apagarse.

- (f) Coloque el conmutador de galletas en la posición OFF.
- (g) Desconecte el rompecircuitos SIST. CONTRA INCENDIO.

¡ATENCIÓN! PARA EVITAR EL ACCIONAMIENTO DE LOS EXTINTORES DEL PRIMER TURNO (TURNO AUTOMÁTICO) DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS, SE PROHÍBE HACER GIRAR LA MANIJA DEL CONMUTADOR DE GALLETAS DESDE LA MARCA "OFF", ESTANDO EL CONMUTADOR "CONT. CAPTADORES - EXTINCIÓN FUEGO" EN LA POSICIÓN "EXTINCIÓN FUEGO", ANTES DE COLOCAR EL CONMUTADOR EN LA POSICIÓN "OFF".

- (3) Preparándose para el vuelo en el cual puede haber congelación, compruebe la aptitud del sistema anticongelante.

El orden de comprobación se indica en el apartado 7.

- (4) Durante la preparación para el vuelo en el cual se supone transportar una carga externa, inspeccione y compruebe la capacidad operacional del sistema de suspensión de cargas externas. El procedimiento de inspección y comprobación se indica en el apartado 5.
- (5) Preparándose para el vuelo en el cual se supone levantar cargas o gente a bordo del helicóptero con el uso de la grúa de a bordo, inspeccione y compruebe la capacidad operacional de la grúa de a bordo con el winche ЛПГ-150М. El procedimiento de inspección y comprobación se indica en el apartado 5.

- (6) Informe al jefe de la tripulación sobre las comprobaciones realizadas y, a la orden de éste, póngase el paracaídas, tome el asiento y ejecute las operaciones siguientes:
 - (a) Ajuste y abroche los cinturones de seguridad.
 - (b) Acople la cinta del aparato de paracaídas al alargador.
 - (c) Acople el casco laringofónico al cable del interfono de a bordo.

3.3.3. Piloto-navegante

- (1) A la orden del jefe de la tripulación, tome el asiento y ejecute lo siguiente:
 - (a) Ajuste y abroche los cinturones de seguridad.
 - (b) Ajuste a la estatura el asiento y los pedales de mando.
 - (c) Compruebe si ha sido ajustada la hora exacta y se ha dado cuerda al reloj de a bordo.
 - (d) Compruebe la carga de combustible según el medidor de combustible, después de lo cual coloque el conmutador en la posición CONSUMO.
 - (e) Acople el casco laringofónico al cable del interfono de a bordo.
 - (f) Compruebe la seguridad de la apertura y el cierre de la ventana corrediza.
 - (g) Prepare para el uso los documentos y el equipo del navegante necesarios.
 - (h) Compruebe el buen estado de los instrumentos por su aspecto exterior y por la posición de las agujas.

3.4. Comprobación de la disponibilidad del helicóptero para el vuelo nocturno

- 3.4.1. Durante la preparación para el vuelo todos los miembros de tripulación deben ajustar las gafas de conformidad.
- 3.4.2. Durante la inspección prevuelo del helicóptero el técnico de a bordo debe verificar el ajuste del faro de rodaje ФР-100 al ángulo de 30 a 40° hacia abajo.
- 3.4.3. Durante la inspección y la preparación prevuelo de la cabina de la tripulación:
 - (a) todos los miembros de la tripulación deben:
 - ajustar individualmente las gafas OBH (si no han sido ajustadas antes) y comprobar su capacidad operacional de conformidad;
 - regular la intensidad necesaria de alumbrado de los paneles de instrumentos en sus puestos de trabajo con ayuda de los reóstatos ALUM. GR. 1, 2 instalados respectivamente en los paneles laterales izquierdo y derecho el panel eléctrico y en el vano de la puerta de entrada en la cabina de la tripulación a la derecha;
 - (b) el piloto-navegante debe:

regular la intensidad necesaria de iluminación de las luces de aviso con ayuda del reóstato LUZ NOCHE-DÍA instalado en el panel lateral derecho del panel eléctrico;

(c) el técnico de a bordo debe:

prestar ayuda de los pilotos (si es necesario) en el ajuste de las gafas OBH;

fixar en la posición de trabajo las viseras antideslumbrantes en los tableros de instrumentos y en el panel central.

3.5. Preparación para el arranque del motor AI-9B y de los motores TB3-117BM

3.5.1. Jefe de la tripulación

- (1) Desenfrene el rotor principal bajando al máximo la palanca del freno.
- (2) Ceriórese de que la palanca colectiva se encuentra en el tope inferior y la manija de corrección de gases está virada completamente a la izquierda, las palancas de mando individual de gases se encuentran en la posición neutral, bloqueadas por los fiadores, el bastón cíclico se halla en una posición próxima a la neutral, las palancas de mando de las llaves de parada se encuentran en la posición trasera (cerradas).
- (3) Dé al técnico de a bordo la orden de conectar todos los rompecircuitos y los interruptores necesarios para el arranque del motor AI-9B y de los motores (del sistema de arranque, el encendido para los motores AI-9B y TB3-117BM, el sistema contra incendios, los sistemas hidráulicos, los tabs, las bombas de los tanques de combustible, el medidor de combustible, el sistema anticongelante de los motores, el embrague de fricción, del acoplamiento eléctrico, los instrumentos y equipos ВК-53РШ, АГБ-3К, УГР-4УК, АР, РИ-65, СПУУ-52, П-503Б, el faro МСЛ-3, y ceriórese de su conexión.
- (4) Ceriórese de que los interruptores de los generadores de corriente alterna se encuentran en la posición OFF, y el conmutador de los transformadores ДИМ, en la posición PRINC.
- (5) Compruebe el funcionamiento de los transformadores ТрП5/36: ejecutando lo siguiente:
 - coloque el conmutador TRANSF. ДИМ en la posición PRINC.
La aguja del indicador P ACEITE REDUCT. PRINC. en el panel central ha de ajustarse a 0;
 - coloque el conmutador TRANSF. ДИМ en la posición RESERVA.
La aguja del indicador P ACEITE REDUCT. PRINC. debe permanecer en 0;
 - coloque el conmutador TRANSF. ДИМ en la posición neutra.
La aguja del indicador P ACEITE REDUCT. PRINC. debe ajustarse al tope por debajo de la marca de 0.

- Coloque el conmutador TRANSF. ДИМ en la posición PRINC.
- (6) Coloque el conmutador CONT. CAPTADORES - EXTINCION FUEGO en la posición EXTINCION FUEGO.
 - (7) Ceriórese de que el rompecircuitos REG. EMERG. se encuentra en la posición ON.
 - (8) Dé la orden al técnico de a bordo o compruebe por sí mismo la capacidad operacional del equipo de control de vibración, al apretar el botón CONTROL IV-500E, con ello han de encenderse los paneles anunciadores MOT. IZQ. VIBR. PELIG., MOT. DER. VIBR. PELIG., APAGUE MOT. IZQ., APAGUE MOT. DER. y escuche el mensaje vocal "Vibración peligrosa del motor izquierdo". "Vibración peligrosa del motor derecho".
 - (9) Dé la orden al técnico de a bordo o compruebe por sí mismo el avisador de temperatura máxima de los gases 2IA-6, al presionar el botón CONTROL 2IA-6 - TIERRA, con ello las agujas del indicador han de señalar una temperatura superior a la máxima admisible.
 - (10) Al recibir el informe del técnico de a bordo y del piloto-navegante sobre la disponibilidad para el arranque, ceriórese de que las bombas booster y de trasiego de los tanques de combustible están conectadas y las llaves de cierre están abiertas.
 - (11) Conecte la radioestación de mando y solicite el permiso para el arranque.

3.5.2. Técnico de a bordo

- (1) Ceriórese de que cerca del helicóptero no hay objetos ajenos.
- (2) A la orden del jefe de la tripulación conecte todos los rompecircuitos e interruptores necesarios para el arranque y la prueba de los motores y de la transmisión, los sistemas de arranque de los motores y el motor AI-9B, los instrumentos de control y los indicadores, las llaves cortafuego, los sistemas hidráulicos principal y duplicador, el sistema contraincendios, el autopiloto y los acoplamientos eléctricos, las bombas de los tanques de combustible y el medidor de combustible, el sistema "Luz parpadeante", el faro МСЛ-3 y del sistema anticongelante de los motores.
- (3) Haciendo preguntas al personal de mantenimiento en tierra o mediante la observación personal, controle el buen estado de la lámpara del faro de destellos.
- (4) Coloque el interruptor REG. VUEL. (panel izquierdo del panel eléctrico) en la posición ON y conecte el interruptor del acumulador protegido de información de vuelo 3БН-1 en el panel de mando ПУ-25.

Estando defectuoso el sistema de acumulador protegido de información de vuelo БУР-1 en el panel ПУ-25 se enciende la lámpara avisadora ОТКАЗ-БУР-1 (FALLA REGIS. VUELO (BUR-1)). El despegue del helicóptero estando defectuoso el sistema БУР-1-2 está prohibido.

- (5) Ceriórese de que el conmutador de control de los captadores del sistema extintor de incendios esté colocado en la posición EXTINCIÓN FUEGO. El panel anunciador CONT. CAPTADORES no debe encender.
- (6) Compruebe la posición de las palancas de las llaves de parada. Las palancas deben estar en la posición trasera (PARADA MOTOR IZQUIERDO, DERECHO).
- (7) Ceriórese de que el interruptor SIST. HIDR. PRINC. se halla colocado en la posición ON, el interruptor SIT. HIDR. AUX. se halla colocado en la posición ON, cerrado con caperuza y retenido.
- (8) Ceriórese de que los interruptores de los generadores de corriente alterna están en la posición OFF.
- (9) Conecte las bombas booster del tanque de consumo y las bombas de trasiego de los tanques principales.
- (10) Abra las llaves cortafuego.
- (11) Informe al jefe de la tripulación sobre la disponibilidad del helicóptero para el arranque del motor AI-9B y de los motores.

3.6. Arranque del motor AI-9B

- (1) Antes de arrancar los motores del helicóptero realice el arranque del motor AI-9B, para ello:
 - (a) En el panel ARRANQUE AGREGADO DE TURB. coloque el conmutador ARRAN. – GIRANDO - ARRANQ. FALSO en la posición ARRAN.
 - (b) Apriete por 2-3 s el botón ARRAN., después de ello debe encenderse el panel anunciador AUTOMAT CONEC. El motor AI-9B debe entrar automáticamente en el régimen de la marcha en vacío. Con ello, se encenderán las lámparas de los paneles anunciadores PRES. ACEITE NORMAL, REVOL. NORMAL. El tiempo de aceleración al régimen de la marcha en vacío no es superior a 20 s.
- (2) En el curso del arranque del motor AI-9B se admiten:
 - (a) Aumento máximo de la temperatura de los gases de no más de 880 °C.
 - (b) Parpadeo de la lámpara del panel anunciador PRES. ACEITE NORMAL.
 - (c) Caída de la tensión en la red durante el arranque, pero no por debajo de 18 V.
- (3) Al ponerse el motor en el régimen de marcha lenta, compruebe los parámetros de su funcionamiento y ceriórese de que:
 - (a) La temperatura de gases tras la turbina no excede de 720 °C.
 - (b) Arden los paneles anunciadores PRES. ACEITE NORMAL, REVOL. NORMAL.

(c) La presión de aire en la tubería principal de toma de aire para el arranque de los motores corresponde al gráfico de la Fig. 3.2.

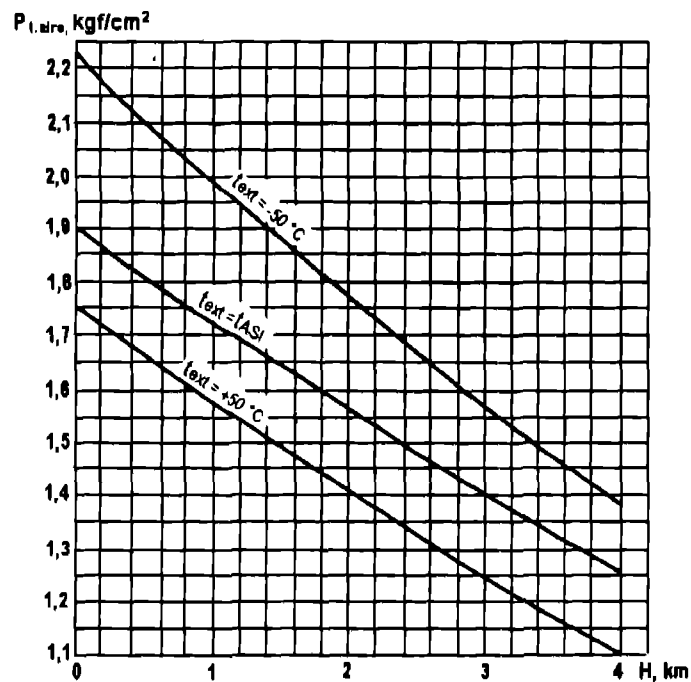


Fig. 3.2. Gráfico de relación entre la presión de aire en la tubería principal de su toma del motor AI-9B (sin toma para el suministro a los consumidores), la temperatura del aire exterior y la altitud del aeródromo sobre el nivel del mar

- (d) El conmutador GEN. RESERV. se encuentra en la posición OFF.
- (4) El técnico de a bordo ha de informar al jefe de la tripulación sobre el arranque del motor AI-9B. Después de calentar el motor AI-9B durante 1 min (como mínimo) informar al jefe de la tripulación sobre la disponibilidad para el arranque de los motores TB3-117BM.

ADVERTENCIAS:

1. EN CASO DE UNA PARADA INTEMPESTIVA DEL MOTOR AI-9B, APRIETE POR 2-3 S EL BOTÓN "AI-9V DESC." PARA CORTAR EL SUMINISTRO DEL COMBUSTIBLE AL MOTOR.

2. INTERRUMPA EL ARRANQUE DEL MOTOR AI-9B, AL PRESIONAR POR 2-3 S EL BOTÓN "AI-9V DESC.", CUANDO:

- DURANTE 9 S DESDE EL INICIO DEL ARRANQUE NO HAY LECTURAS DE TEMPERATURA DE LOS GASES;
- LA TENSIÓN EN LA RED DE ARRANQUE CAE POR DEBAJO DE 18 V;
- LA TEMPERATURA DE GASES TRAS LA TURBINA EXCEDE DE 880 °C;
- 30 S DESPUES DEL INICIO DEL ARRANQUE CONTINÚA ENCENDIDA LA LAMPARA INDICADORA DEL FUNCIONAMIENTO DEL PANEL AUTOMÁTICO DE ARRANQUE
- SE HAN OBSERVADO OTRAS ANORMALIDADES EN EL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR Y DE SUS SISTEMAS.

3. EN CASO DE UN ARRANQUE FALLADO EFECTÚE EL GIRO EN FRÍO DEL MOTOR AI-9B, PARA LO CUAL:

- COLOQUE EL CONMUTADOR "ARRAN. - GIRANDO - ARRAN. FALSO" EN LA POSICIÓN "GIRANDO";
- APRIETE EL BOTÓN "ARRAN.", CON ELLO DEBEN ENCENDERSE LAS LÁMPARAS DE LOS PANELES ANUNCIADORES "AUTOM. CON., PRES. ACEITE NORMAL.

4. A LA TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR DE -40°C Y MÁS BAJA, ANTES DEL ARRANQUE EFECTÚE EL CALENTAMIENTO DEL MOTOR AI-9B CON AIRE CALIENTE A UNA TEMPERATURA DE 80 A 90°C DURANTE 25-30 MIN.

5. SE PERMITE REALIZAR TRES ARRANQUES CONSECUTIVOS DEL MOTOR AI-9B CON INTERVALOS ENTRE LOS MISMOS DE NO MENOS DE 3 MIN, DESPUÉS DE LO CUAL SE DEBE PARAR Y ENFRIAR EL MOTOR EN EL TRANCURSO DE 15 MIN (COMO MÍNIMO).

6. A PARTIR DE LAS BATERÍAS DE ACUMULADORES DE A BORDO SE PERMITE EJECUTAR DIEZ ARRANQUES SEGUIDOS DE LOS MOTORES AI-9B (AL FALTAR LA FUENTE DE ENERGÍA TERRESTRE), A CONDICIÓN DE QUE SE HAN CUMPLIDO LAS EXIGENCIAS EXPUESTAS EN EL PUNTO 5 (ENFRIAMIENTO DESPUÉS DE TRES ARRANQUES CONSECUTIVOS).

7. SE PERMITE EFECTUAR TRES TOMAS CONSECUTIVAS DE AIRE DEL MOTOR AI-9B PARA EL ARRANQUE DEL MOTOR TB3-117BM.

LA DURACIÓN DE CADA TOMA DE AIRE NO ES MAYOR DE 45 S CON INTERVALOS ENTRE LAS TOMAS NO MENORES DE 1 MIN (EN LA MARCHA EN VACÍO). CON ELLO, EL TIEMPO TOTAL DEL FUNCIONAMIENTO ININTERRUMPIDO DEL MOTOR AI-9B EN EL RÉGIMEN SEÑALADO NO ES NO MÁS DE 10 MIN, DESPUÉS DE ELLO DESCONECTE EL MOTOR PARA EL ENFRIAMIENTO DURANTE 15 MIN.

8. EL TIEMPO DEL FUNCIONAMIENTO ININTERRUMPIDO DEL MOTOR AI-9B EN EL RÉGIMEN "RESERVA GENERAD." NO ES SUPERIOR A 30 MIN, DESPUÉS DE LO CUAL DESCONECTE EL MOTOR PARA EL ENFRIAMIENTO DURANTE 15 MIN.

9. EN CASO NECESARIO SE PERMITE EFECTUAR CINCO TOMAS CONSECUTIVAS DE AIRE DEL MOTOR AI-9B PARA EL ARRANQUE DEL MOTOR TB3-117BM CON LA DURACIÓN DE CADA TOMA NO MAYOR DE 45 S CON INTERVALOS ENTRE LAS TOMAS NO MENORES DE 1 MIN (EN LA MARCHA EN VACÍO). CON ELLO, EL TIEMPO TOTAL DEL FUNCIONAMIENTO ININTERRUMPIDO NO DEBE SER MAYOR DE 13 MIN, DESPUÉS DE LO CUAL DESCONECTE EL MOTOR PARA EL ENFRIAMIENTO DURANTE 15 MIN (COMO MÍNIMO).

10. EN EL CURSO DEL ARRANQUE DEL MOTOR AI-9B QUEDA PROHIBIDO CONECTAR LA TOMA DE AIRE PARA EL ARRANQUE DEL MOTOR TB3-117BM Y ACOPLAR EL ARRANCADOR-GENERADOR EN EL RÉGIMEN DE GENERADOR.

3.7. Arranque de los motores TB3-117BM

- (1) El arranque y la parada de los motores pueden ser realizados por el jefe de la tripulación o, a la orden de éste, por el técnico de a bordo. En este caso, el jefe de la tripulación debe estar en su puesto de trabajo. El calentamiento y la prueba del grupo propulsor pueden ser efectuados solamente por el piloto.
- (2) La prioridad del arranque de los motores es determinada en función de la dirección del viento y de la uniformidad de la expiración de la vida útil de los motores. El primero en ser arrancado es el motor dispuesto a favor del viento.
- (3) Antes del arranque dé la voz de mando "Libre" y ponga el conmutador de modo de servicio en la posición ARRANQUE y el conmutador IZQ. DER., al motor que va a ser arrancado. Cerciórese de que las llaves cortafuego se hallan en la posición ABIER.
- (4) Al recibir el informe "Libre", apriete el botón de arranque por 2-3 s, luego pase la palanca de la llave de parada del motor a arrancar a la posición ABIER.

El motor debe desarrollar las revoluciones de marcha lenta en un tiempo no superior a 60 s. En el curso del arranque deben arder los paneles anunciadores AUTOMAT. CONEC. y ARRANCADOR FUNCIONA. Al terminarse el ciclo de trabajo, los paneles anunciadores deben apagarse (el panel anunciador AUTOMAT. CONEC., al cabo de 30 s; el panel anunciador ARRANCADOR FUNCIONA, al ser alcanzadas las revoluciones del turbocompresor del 60 al 65%).

En caso de aparecer un golpeteo de los impactos de los limitadores centrífugos de la caída de las palas contra los topes durante la aceleración de los motores a la marcha lenta y la puesta en marcha del rotor principal, el jefe de la tripulación debe, realizando desplazamientos pequeños del bastón de mando, encontrar una posición en la cual el golpeteo desaparece.

- (5) En el curso del arranque el técnico de a bordo tiene que velar:
 - (a) Por la tensión de la fuente de energía terrestre (de a bordo).
 - (b) Por la impulsión de la presión de aceite en el motor y el reductor principal.

Nota: A las revoluciones del turbocompresor superiores al 45 %, la presión de aceite en el motor no debe ser inferior a 1 kgf/cm².

- (c) Por las revoluciones del turbocompresor.
- (d) Por el crecimiento de la temperatura de gases delante de la turbina.
- (e) Por la presión en el sistema hidráulico.

- (f) Por la presión de aire en la tubería principal del arranque.
- (g) Por el funcionamiento estable de los paneles anunciadores PRES. ACEITE NORMAL, REVOL. NORMAL, ARRANCADOR FUNCIONA.
- (h) Por la desconexión del arrancador por aire comprimido del turbocompresor del motor a arrancar del 60 al 65 %. Si el arrancador por aire comprimido no se desconecta, apague el motor AI-9B.

Al descubrir lecturas anormales de los instrumentos o al recibir la voz de mando del observador, informe al jefe de la tripulación y desconecte el motor (cierre la llave de parada y presione el botón SUSPENDER DEL ARRANQUE).

- (6) Al ponerse el motor, que está arrancando, en el régimen de marcha lenta, el técnico de a bordo tiene que comprobar los parámetros de su funcionamiento los cuales deben ser:
 - (a) Frecuencia de rotación del turbocompresor, según el gráfico de la Fig. 3.3.
 - (b) Temperatura de gases delante de la turbina, según el gráfico de la Fig. 3.3.
 - (c) Presión de aceite en el motor, no menor de 2 kgf/cm^2 .
 - (d) Presión de aceite en el reductor principal, no menor de $0,5 \text{ kgf/cm}^2$.

- (7) Coloque el conmutador IZQ. DER. en la posición de arranque del segundo motor y realice su arranque de modo análogo.

Después del arranque de los dos motores y de la puesta de los mismos en el régimen de marcha lenta las revoluciones del rotor principal deben ser del 55 al 70 %.

- (8) Después del arranque de los motores TB3-117BM desconecte el motor AI-9B, tras haberlo enfriado previamente en el régimen de marcha en vacío durante 1,0 min.

Nota: Si el arranque se ha realizado solamente con el uso de los acumuladores de a bordo, entonces no desconecte el motor AI-9B hasta la terminación del calentamiento de los motores y su puesta en el régimen elevado (hasta las revoluciones del rotor principal superiores al 80 %). Para la alimentación de los consumidores necesarios con energía eléctrica en el régimen de marcha lenta, conecte el generador CTF-3, al colocar los interruptores GEN. RESERV. y CONTROL EQUIPOS en la posición ON.

- (9) Durante el funcionamiento de los motores TB3-117BM observe el panel anunciador IV-500E del medidor de vibraciones.
- (10) En condiciones de invierno con la temperatura de aceite en los motores equivalente a $30-40^\circ\text{C}$ bajo cero es necesario, antes del arranque, efectuar dos giros del motor en frío con un intervalo de 3 min.

- (11) Para garantizar un arranque seguro de los motores en condiciones de invierno a la temperatura de -5°C o más baja después de un estacionamiento prolongado del helicóptero (24 h y más) efectúe un giro de los motores en frío antes de realizar el arranque
- (12) Interrumpa el arranque del motor, al presionar el botón SUSPENDER ARRANQ. y cerrar la llave de parada, en los casos siguientes:
 - (a) Al encenderse el panel anunciador F. COMB. OBST. MOTOR DER., F. COMB. OBST. MOTOR IZQ.
 - (b) Cuando la temperatura de gases delante de la turbina del compresor crece por encima de la indicada en el gráfico de la Fig. 3.3.

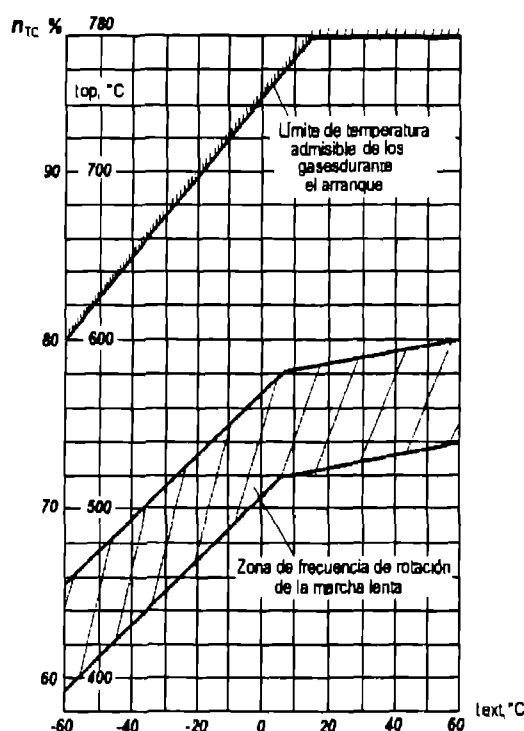


Fig. 3.3. Relación entre la frecuencia de rotación del turbocompresor en el régimen de marcha lenta y la temperatura máxima admisible de gases durante el arranque (según los termopares T-102) de la temperatura del aire exterior

- (c) En el curso de la puesta en el régimen de marcha lenta cesa el crecimiento de las revoluciones del turbocompresor ("Aceleración demorada") por un tiempo superior a 3 s.
- (d) No hay presión de aceite en el motor o en el reductor principal, y_2 también, si la presión de aceite en el motor es inferior a 1 kgf/cm^2 con las revoluciones del turbocompresor superiores al 45 %.
- (e) Falta la presión en el sistema hidráulico y la palanca colectiva se desplaza espontáneamente hacia arriba.
- (f) No se produce la ignición de combustible (no hay incremento de la temperatura de gases delante de la turbina).
- (g) Se presenta una fuga de aceite o combustible.
- (h) Del tubo de escape se expulsan llamas.

- (i) A las revoluciones del 60 al 65 % del turbocompresor del motor, que está arrancando, no se produjo la desconexión del arrancador por aire comprimido (el panel anunciador ARRANCADOR FUNCIONA continúa ardiendo).
- (j) El motor no alcanza las revoluciones de la marcha lenta en el transcurso de 60 s.
- (k) Se demora la puesta en marcha del rotor principal al ser alcanzadas las revoluciones del 20 al 25 % por el turbocompresor.
- (l) Conexión con impacto del embrague de rueda libre acompañada con un sonido intenso en la zona del reductor principal y con sacudidas del helicóptero.
- (m) La presión de aceite a la entrada en el motor durante la puesta de éste en el régimen de marcha lenta es inferior a 2 kgf/cm^2 ó a $0,5 \text{ kgf/cm}^2$ en el reductor principal.
- (n) Cuando es necesario desconectar el motor АИ-9В.
- (o) Cuando el observador ha dado la señal para interrumpir el arranque.

ADVERTENCIAS:

1. SE PUEDE ARRANCAR Y PARAR LOS MOTORES SOLAMENTE CON EL VIENTO CUYA VELOCIDAD NO EXCEDE DE LOS VALORES SEÑALADOS EN LA TABLA 2.4.

2. UN ARRANQUE REPETIDO DE LOS MOTORES PUEDE SER EFECTUADO SOLAMENTE DESPUÉS DE PARARSE POR COMPLETO EL TURBOCOMPRESOR DEL MOTOR, MIENTRAS QUE EN CASO DE HABER CORTADO EL ARRANQUE A CAUSA DE LA NO IGNICIÓN DE COMBUSTIBLE O DEBIDO A LA TEMPERATURA DE GASES ELEVADA, DESPUÉS DE UN GIRO EN FRÍO.

3. QUEDA PROHIBIDO ARRANCAR EL MOTOR ESTANDO DEFECTUOSOS LOS INSTRUMENTOS QUE CONTROLAN SU FUNCIONAMIENTO.

4. SE PERMITE REALIZAR ARRANQUES REPETIDOS SOLAMENTE DESPUÉS DE REVELAR Y ELIMINAR LAS CAUSAS DEL ARRANQUE ANORMAL. CON ELLO, ANTES DEL ARRANQUE REITERADO REALICE UN GIRO EN FRÍO (BARRIDO) DEL MOTOR.

5. LA CANTIDAD DE ARRANQUES REPETIDOS, REALIZADOS SEGUIDAMENTE, Y EL TIEMPO ENTRE LOS MISMOS NO DEBEN SUPERAR LOS VALORES INDICADOS EN LOS ITEMS 7 Y 9 (VEA EL SUBAPARTADO 3.5, ITEM (4), "ADVERTENCIAS").

6. HABIENDO HIELO EN LOS DISPOSITIVOS DE ENTRADA DE LOS DISPOSITIVOS PROTECTORES CONTRA EL POLVO Y LAS PALAS DE LOS ROTORES PRINCIPAL Y DE COLA, SE PROHÍBE ARRANCAR LOS MOTORES.

7. A LA TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR DE +5 °C Y MÁS BAJA CON HUMEDAD ELEVADA (ESCARCHA, NIEVE AGUADA) CONECTE EL CALENTAMIENTO DE LOS MOTORES Y DE SUS TOMAS DE AIRE INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL ARRANQUE DE LOS MOTORES.

8. CUANDO HACE UN VIENTO FRESCO A RÁFAGAS CON UNA VELOCIDAD DE 15 A 25 M/S, LA HOLGURA MÁXIMA ENTRE LA PALA GIRANDO DEL ROTOR PRINCIPAL Y EL BOTALÓN DE COLA SE GARANTIZA CON LA POSICIÓN DEL HELICÓPTERO EN LA CUAL EL MISMO ES SOPLADO POR EL VIENTO POR DELANTE-DE IZQUIERDA, BAJO EL ÁNGULO DE 45°.

9. EN CASO DE SER ARRANCADO EL MOTOR CON LAS LLAVES CORTAFUEGO CERRADAS, NO SE PERMITE SEGUIR EMPLEANDO LA BOMBA DE CONTROL AUTOMÁTICO.

10. ANTES DE QUE EL MOTOR, QUE ESTÁ ARRANCANDO, DESARROLLE LAS REVOLUCIONES DE MARCHA LENTA, QUEDA PROHIBIDO PASAR EL CONMUTADOR DE ARRANQUE DE LOS MOTORES (DEL OTRO MOTOR) EN LA POSICIÓN DE ARRANQUE.

11. A LA TEMPERATURA DEL AIRE EXTERIOR DE +5 °C Y MÁS BAJA HAGA GIRAR LOS ROTORES DEL COMPRESOR Y DE LA TURBINA LIBRE DEL MOTOR SIN APLICAR ESFUERZOS GRANDES. EN CASO DE UNA ADHESIÓN POR CONGELACIÓN DE LAS PALETAS DEL ROTOR DEL COMPRESOR O HABIENDO CONGELAMIENTO EN LAS PIEZAS DEL MOTOR, CALIENTE EL MOTOR CON AIRE CUYA TEMPERATURA NO EXCEDE DE 80 °C, UTILIZANDO PARA ELLO LOS CALEFACTORES TERRESTRES. EL AIRE CALIENTE SUMINÍSTRELO EN EL CONDUCTO AIRE/GAS DEL MOTOR. DESPUÉS DEL CALENTAMIENTO CERCÍÓRESE DE LA FACILIDAD DEL GIRO DE LOS ROTORES Y DE LA AUSENCIA DEL HIELO.

3.8. Calentamiento del grupo propulsor. Comprobación del funcionamiento de los órganos de mando y del sistema hidráulico

- (1) Realice el calentamiento del grupo propulsor en el régimen de marcha lenta (la palanca colectiva, en el tope inferior; la manija de corrección de gases, a la izquierda al máximo; las palancas del mando separado de gases, en la posición neutral, bloqueadas por el fiador).
- (2) En el curso de calentamiento del grupo propulsor siga las lecturas de los instrumentos de control del grupo propulsor. Las indicaciones de los instrumentos deben corresponder a los datos señalados en el apartado 2.

El tiempo de calentamiento en todos los casos no debe ser menor de 1 min.

- (3) Se permite pasar los motores desde el régimen de marcha lenta a los regímenes elevados después de alcanzar la temperatura de aceite a la salida del motor el valor de $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, y en el reductor principal un valor no inferior a $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- (4) Compruebe el funcionamiento de los órganos de mando y de los sistemas hidráulicos en el régimen de marcha lenta, en el orden siguiente:
- (a) Desviando alternativamente el bastón cíclico y los pedales, cerciórese de que las deflexiones de los órganos de mando son suaves (sin tirones ni atascamientos).
 - (b) Si la temperatura del aire exterior es inferior a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, asegure con movimientos cortos del bastón cíclico el bombeo del líquido hidráulico АМГ-10 para su calentamiento.
 - (c) Cerciórese de que durante el movimiento de los órganos de mando la presión en el sistema hidráulico principal varía dentro de los límites de 45 ± 3 a $65^{+8}_{-2}\text{ kgf/cm}^2$, mientras que en el sistema duplicador no hay presión ("0", según el manómetro) y enciende el panel anunciador PRINC. ON.
 - (d) Pase el interruptor SISTEMA HIDR PRINC. a la posición OFF y cerciórese de que se enciende el panel anunciador AUX. ON. y se apaga el panel anunciador PRINC. ON., crece rápidamente la presión en el sistema hidráulico duplicador y, caso de desviarse los órganos de mando, varía dentro de los límites de 45 ± 3 a $65^{+8}_{-2}\text{ kgf/cm}^2$, mientras que la presión en el sistema hidráulico principal es constante y se mantiene en los límites de 45 ± 3 a $65^{+8}_{-2}\text{ kgf/cm}^2$.
 - (e) Conecte el sistema hidráulico principal y cerciórese de que se enciende el panel anunciador PRINC. ON., la presión en el mismo se conserva dentro de los límites señalados más arriba, el panel anunciador AUX. ON. se apaga y la presión en el mismo cae hasta el cero.
 - (f) Haga funcionar los motores en el régimen de corrección de gases derecha.
- (5) Compruebe la susceptibilidad parcial al aumento rápido de revoluciones de los motores (la susceptibilidad parcial al aumento rápido de revoluciones se comprueba desde el régimen de marcha lenta hasta las revoluciones de turbocompresor de 1 a 1,5 % por debajo de las revoluciones de corrección de gases derecha), ejecutando lo siguiente:
- (a) Introduzca gradualmente la corrección de gases derecha y fije las revoluciones. Los parámetros de funcionamiento del grupo propulsor deben corresponder a los valores señalados en la Tabla 2.9.
 - (b) Haga pasar gradualmente los motores al régimen de marcha lenta y vuelva a introducir la corrección de gases derecha por el tiempo de 1 a 2 s cronometrando el tiempo a partir del momento de

desplazamiento de la corrección de gases a la derecha hasta el turbocompresor alcance las revoluciones de 1 a 1,5 % por debajo de las revoluciones de corrección de gases derecha; con ello, la temperatura de gases no debe rebasar los valores señalados en el gráfico de la fig. 3.4.

El tiempo de susceptibilidad parcial al aumento rápido de revoluciones debe hallarse dentro de los límites de 3 a 6 s.

- (5) Compruebe la capacidad operacional y el funcionamiento del regulador ЭРД-38М y con esfe fin, funcionando los motores en el régimen de marcha lenta, haga lo siguiente:
- (a) Coloque los interruptores REM IZQ., DER. en la posición ON.
 - (b) Coloque los conmutadores CONTROL T.L.1(ST1) – FUNC. – CONTROL T.L.2 (ST2) en la posición CONTROL T.L.1 (ST1).
 - (c) Gire gradualmente la perilla de corrección de gases a la derecha, después de lo cual con el paso mínimo de rotor principal valiéndose de las palancas de mando separado de los motores aumente las revoluciones del rotor principal hasta que se enciendan las luces de aviso EXCESO $n_{T.L.}$ MOTOR IZQ. y EXCESO $n_{T.L.}$ MOTOR DER en el tablero de instrumentos izquierdo; las luces de aviso deben encenderse con $n_{R.S.} = (91,5 \pm 2) \%$.
 - (d) Reduzca gradualmente las revoluciones del rotor principal de 5 a 7 % (pero no menos del 88 %): con ello, las luces de aviso EXCESO $n_{T.L.}$ MOTOR IZQ. y EXCESO $n_{T.L.}$ MOTOR DER deben arder
 - (e) Coloque los conmutadores CONTROL T.L.1 (ST1) – FUNC. – CONTROL T.L.2 (ST2) en la posición FUNC., las luces de aviso EXCESO $n_{T.L.}$ MOTOR IZQ. y EXCESO $n_{T.L.}$ MOTOR DER deben apagarse.
 - (f) Coloque los conmutadores CONTROL T.L.1 (ST1) – FUNC. – CONTROL T.L.2 (ST2) en la posición CONTROL T.L.2 (ST2) y ejecute la comprobación de manera similar a la posición CONTROL T.L.1 (ST1).
 - (g) Después de comprobado el controlador CEM por el circuito de turbina libre coloque los conmutadores CONTROL T.L.1 (ST1) – FUNC. – CONTROL T.L.2 (ST2) en la posición FUNC.

ADVERTENCIA. SI DURANTE LA COMPROBACIÓN DEL CONTROLADOR CEM POR EL CIRCUITO DE TURBINA LIBRE AL ALCANZAR EL ROTOR PRINCIPAL LAS REVOLUCIONES DE $(91,5 \pm 2) \%$, LA LUZ DE AVISO EXCESO $n_{T.L.}$ MOTOR IZQ. (DER) NO SE ENCIENDE INESTABLEMENTE (PARPADEA), LA EXPLOTACIÓN DEL MOTOR CON CONTROLADOR CEM ESTÁ PROHIBIDA ANTES DE QUE SEA ACLARADA LA CAUSA Y REMEDIADO EL DEFECTO.

3.9. Prueba de los motores. Comprobación de los equipos de pilotaje y navegación y radioelectrónico, el autopiloto y el sistema de topes móviles de mando

- (1) Después de convencerse de que los motores y el reductor han sido calentados y que todas las unidades funcionan normalmente, comience la verificación de los equipos y la prueba de los motores. Durante la prueba de los motores todos los tripulantes deben mantener el enlace por el interfono de a bordo. En caso de encenderse el panel anunciador F. COMB. OBST. MOTOR IZQ., F. COMB. OBST. MOTOR DER., interrumpa la prueba y desconecte el motor.
- (2) En el curso de la prueba de los motores el técnico de a bordo debe seguir las lecturas de los instrumentos de control de funcionamiento del grupo propulsor y al detectar algunas anomalías informar inmediatamente el jefe de la tripulación.

Conecte y compruebe los generadores de corriente alterna y los rectificadores en el régimen de corrección de gases derecha con las revoluciones del rotor principal no inferiores al 88 % en la secuencia siguiente:

- (a) presione y coloque los conmutadores GENERADORES 1 y 2 en el panel de corriente alterna en la posición CONTROL: con ello, en un tiempo no mayor de 5 s deben desconectarse las luces de aviso GEN. 1 OFF y GEN. 2 OFF y después de retornados estos conmutadores a la posición neutra (media) estas luces de aviso deben volver a encenderse;
- (b) para conectar el sistema de corriente alterna coloque el conmutador GENERADORES 1 en la posición superior y después de apagarse la luz de aviso GEN. 1 OFF coloque el conmutador GENERADORES 1 en la posición superior. Después de apagarse la luz de aviso GEN 2 OFF, coloque el interruptor ALIM. TERR. en la posición OFF;
- (c) coloque el conmutador GENERADORES – PTS ALIM. TERR. en la posición GENERADORES;
- (d) valiéndose del conmutador CONTROL VOLTAJE controle la presencia de la tensión (115...119 V) en las barras de los generadores 1 y 2 en las posiciones A, B y C;
- (e) desacople la fuente de alimentación terrestre del helicóptero: con ello la luz de aviso ALIM. TERR. CONECT. deben apagarse;
- (f) coloque las fuentes de reserva TP-P86B y PTS en la posición AUTOMAT;
- (g) coloque el interruptores RECTIFICADORES 1, 2 en la posición ON: con ello, las luces de aviso RECT. 1 NO FUNC. y RECT. 2 NO FUNC. deben apagarse;
- (h) coloque el conmutador de galletas de control de tensión en el panel de corriente continua en la posición BARRA RECT. CANALES 1, 2:

la tensión según el voltímetro debe ser de 27 a 29 V, después de lo cual coloque el conmutador de galletas en la posición OFF;

- (i) verifique en los paneles de corriente continua y alteran que se desconectan todas las luces de aviso.
- (3) Conecte todos los equipos de pilotaje y navegación y radioelectrónico necesarios para el vuelo a realizar y compruebe su funcionamiento. Antes de conectar el interruptor HORIZ. ART. presione previamente el botón del bloqueador АГБ-3К.
- (4) Efectúe la comprobación del sistema СПУУ-52, para lo cual coloque el interruptor СПУУ-52 en el subpanel izquierdo del panel de alimentación eléctrica en la posición ON y ceriéndose de la capacidad operacional del sistema СПУУ-52 por el apagado del botón-panel anunciador OFF con el filtro de luz rojo en el panel frontal de la unidad БУ-32.

Presione el botón-panel anunciador OFF y coloque el conmutador oscilante B en la posición P. Con ello, la aguja del indicador cero debe coincidir con la marca intermedia izquierda en su escala. Desconecte el conmutador oscilante B y suelte el botón-anunciador. La aguja del indicador cero debe desplazarse a la posición media. Controle el canal de temperatura de modo análogo, al situar el conmutador oscilante B en la posición "t".

- (5) Realice la comprobación de la capacidad operacional del autopiloto en el orden siguiente:
 - (a) Presione los botones-lámparas ON en el panel de mando del autopiloto en todos los canales. Todas las lámparas deben encenderse; las agujas en el indicador ИИ-4 con la posición neutral de los órganos de mando del helicóptero han de encontrarse en la posición media con una tolerancia no mayor que el espesor de la aguja. Deflexionando el bastón cíclico del helicóptero, ceriéndose de que las agujas B (BANQ.) y C (CABECEO.) en el indicador ИИ-4 reaccionan a la deflexión del bastón cíclico (la dirección del movimiento del bastón cíclico y de las agujas del indicador deben corresponder una a la otra). Compruebe si todas las lámparas se apagan (el autopiloto de desembraga), al ser apretado el botón OFF AP en el bastón cíclico del helicóptero.
 - (b) Compruebe la conexión del canal de altitud, al haber presionado el botón-lámpara ON ALTURA. Oprima por breve tiempo hacia arriba el conmutador CONTROL, con ello la aguja B (A) (altitud) del indicador debe desplazarse hacia arriba. Mueva la palanca colectiva desde el tope inferior a 1° hacia arriba, conecte el canal de altitud y presione por breve tiempo el conmutador CONTROL hacia abajo, con ello la aguja B (A) debe desplazarse hacia abajo. Compruebe la desconexión del canal de altitud con la presión del botón FRICCION en la palanca colectiva.
 - (c) Compruebe el canal de rumbo del autopiloto. Con la posición neutral de los pedales y con los pies retirados de los pedales, al ser apretado el botón-lámpara ON RUMBO el mismo debe encenderse, con ello la aguja H (R) en el indicador debe estar en la posición

media. Al girar la escala RUMBO no más que una vuelta y media a la derecha o la izquierda, el pedal debe desplazarse a la derecha o la izquierda, respectivamente. Al poner en la posición neutra los pedales, las agujas H (R) en el indicador y en la escala RUMBO en el panel deben regresar a la posición inicial.

- (d) Presione el botón OFF RUMBO en el panel de mando, con ello la lámpara ON RUMBO debe apagar.

¡ATENCIÓN! COMPROBANDO LA CAPACIDAD OPERACIONAL DEL AUTOPILOTO EN TIERRA, NO PERMITA QUE EL HELICÓPTERO SE MUEVA O GIRE. PARA EVITAR UN MOVIMIENTO O GIRO DEL HELICÓPTERO EFECTÚE LA DEFLEXIÓN DE LOS PEDALES Y EL BASTÓN CÍCLICO DE MANERA SUAVE Y A UNA MAGNITUD NO MAYOR DE ± 50 MM DESDE LA POSICIÓN NEUTRAL.

- (6) El piloto-navegante, después de arrancados los motores, desconectada la fuente de alimentación terrestre y activados los generadores de corriente alterna tiene que hacer lo siguiente:

- (a) Conecte el horizonte artificial y compruebe su funcionamiento.
- (b) Compruebe la capacidad operacional del calentamiento del tubo de Pitot.
- (c) Conecte el radiogoniómetro automático y sintonícelo a la radioestación de recalada.
- (d) Verifique la capacidad operacional del sistema direccional y con este fin coloque el conmutador RES. – PRINC. en la posición PRINC., coloque el conmutador de modo de servicio en la posición RM y el conmutador 0 – CONTROL – 300 en el panel del sistema direccional en la posición de 0 o de 300. Con ello, el mecanismo de corrección de gases y los indicadores deben representar el rumbo de $0 \pm 10^\circ$ ó de $300 \pm 10^\circ$ y deben encender las lámparas de control INCLIN. GA.

Para adaptar el sistema direccional presione el conmutador RA.

- (e) Después representado el rumbo de estacionamiento por la aguja del mecanismo de corrección de gases coloque el conmutador de modo de servicio en la posición G.D.
- (f) A la orden del jefe de la tripulación compruebe la operatividad del autopiloto por el canal RUMBO, después de lo cual presione los botones-lámparas RUMBO ON, BANQUEO, CABECEO, ALTITUD en el panel de mando del autopiloto. Presione por breve tiempo a la izquierda el pulsador R.A. y quite el pie de de los sobrepedales. Con ello, la escala RUMBO en el panel de mando debe girar a la derecha. Repita la comprobación al presionar el conmutador de R.A. a la derecha.
- (g) A la orden del jefe de la tripulación compruebe la fiabilidad de desconexión del autopiloto al presionar el botón AP OFF en la palanca de mando de helicóptero y la fiabilidad de desconexión del

canal de altitud al presionar el botón FRICCIÓN en la palanca de control de paso colectivo del rotor principal.

- (h) Antes de los vuelos nocturnos verifique el funcionamiento de la luz de cabina y de los faros.

Informe al jefe de la tripulación sobre las comprobaciones efectuadas.

- (7) Verifique la capacidad operacional de los protectores contra el polvo, para lo cual:

- (a) Coloque el conmutador de protectores anti-polvo de los motores IZQ. y DER. en el subpanel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica de los pilotos en la posición ON; con ello se encenderá la luz de aviso P/A POL. IZQ. ON, P/A POL. DER. ON y la temperatura de gases delante de la turbina crecerá de 10 a 15 °C.

Nota.

La comprobación de capacidad operacional de los protectores contra el polvo se efectúa en el régimen de corrección de gases derecha.

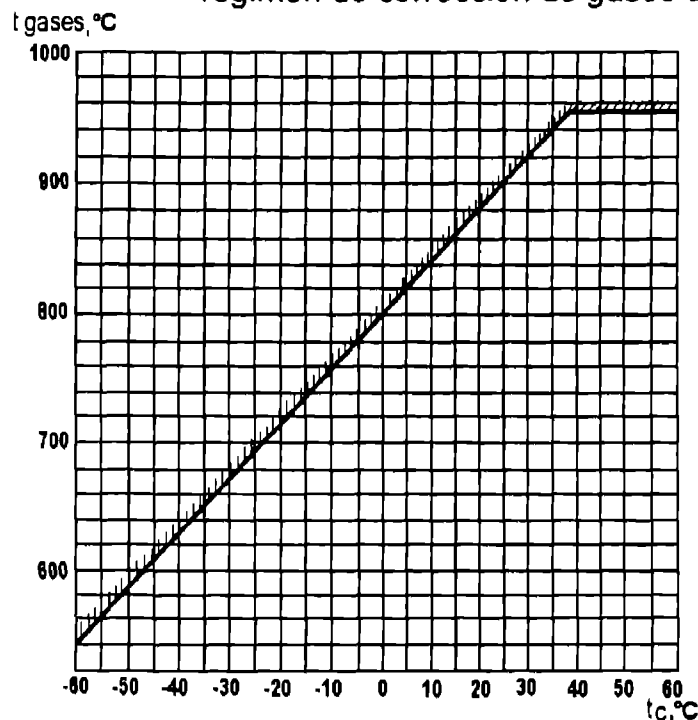


Fig. 3.4. Relación entre la temperatura máxima admisible de los gases y la temperatura del aire exterior durante la comprobación de la aceleración parcial (según los termopares T-102)

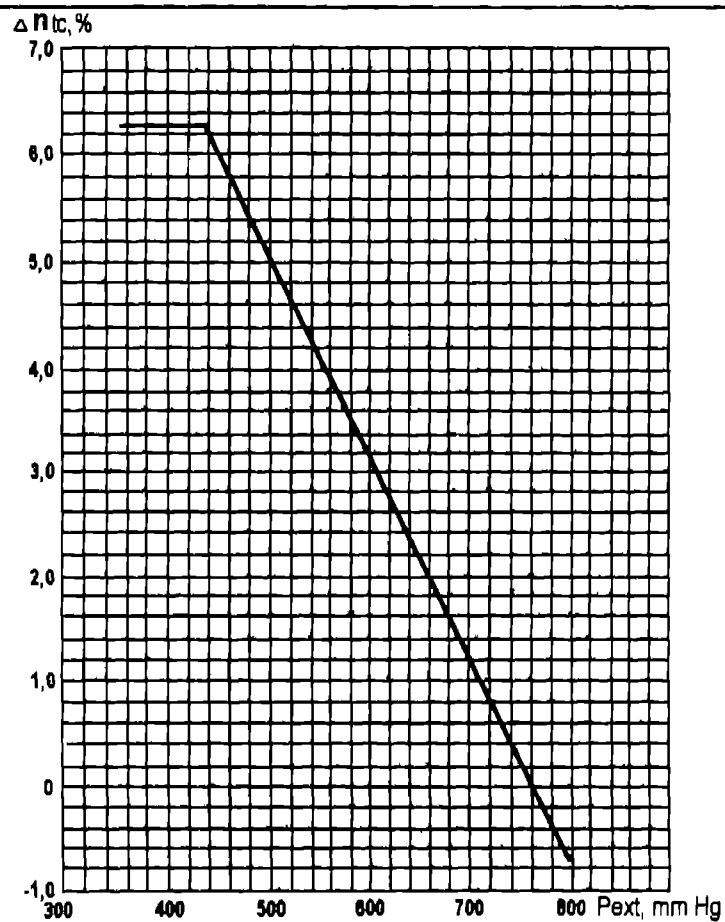


Fig. 3.4A. Relación entre la frecuencia de rotación del turbocompresor y la presión de aire en el régimen de despegue y en el régimen máximo prolongado

- (8) Compruebe la gama de reajuste de las revoluciones del rotor principal. Con este fin:
- (a) Con la palanca colectiva ajuste 3° según el indicador de paso y cerciórese de que la manija de corrección de gases se encuentre en la posición extrema derecha y que la temperatura de aceite en el reductor principal no es inferior a 30°C .
 - (b) Desvíe hacia abajo el conmutador del reajuste en la palanca colectiva y, al cesar la variación de las revoluciones del rotor principal, compruebe su valor según el indicador. Las revoluciones deben ser del $91 \pm 2\%$.
 - (c) Desvíe el conmutador hacia arriba y cerciórese de que las revoluciones del rotor principal constituyen el $97^{+2}_{-1}\%$.

Si el límite superior de las revoluciones del rotor principal del $97^{+2}_{-1}\%$ no es alcanzado, caliente el aceite en el reductor principal hasta una temperatura de 40 a 60°C y repita la comprobación. Una vez comprobada la gama de reajuste, fije por medio del conmutador de reajuste las revoluciones del rotor principal iguales al 95% y desvíe la palanca colectiva hacia abajo hasta el tope.

- (9) Para comprobar la capacidad operacional de los motores y de sus sistemas se han establecido los siguientes tipos de prueba de los motores:
- (a) Prueba conjunta con la entrada en el régimen en el cual se excluye la transición del helicóptero al vuelo.
 - (b) Prueba por separado de los motores con la entrada en el régimen de despegue. En este caso, el motor que no se prueba, ha de ser desconectado.
 - (c) Comprobación del funcionamiento de los motores en vuelo estacionario.
- (10) Realice la prueba del primer tipo durante la comprobación de la capacidad operacional de los motores y sus sistemas al comienzo del día (noche) de vuelos.

El segundo tipo de prueba ha de emplearse después del reemplazo o regulación de las unidades del grupo propulsor, los rotores principal y de cola, después de la ejecución de los trabajos reglamentarios, así como después de eliminar una falla que se presentó en vuelo.

Efectúe la prueba del tercer tipo con el fin de comprobar el funcionamiento conjunto de los motores y para verificar el buen estado y la capacidad operacional del grupo propulsor antes de cada vuelo (vea el subapartado 4.2).

- (11) Para una prueba conjunta de los motores con la entrada en el régimen en el cual se excluye la transición del helicóptero al vuelo, haga lo siguiente:

- (a) Cerciórese de que los motores y el reductor principal han sido calentados. Compruebe la aptitud de los canales TL del regulador electrónico de los motores conforme al 3.8. ítem 6.
- (b) Pase la manija de corrección de gases a la posición extrema derecha.
- (c) Por medio del conmutador de reajuste en la palanca colectiva fije las revoluciones del rotor principal iguales al 95 %.
- (d) Desplazando la palanca colectiva hacia arriba, aumente la potencia de los motores hasta el régimen en el cual se excluye la transición del helicóptero al vuelo. Cerciórese de la suavidad del desplazamiento de las palancas colectivas y el funcionamiento sin fallos del embrague hidráulico de su desbloqueo.
- (e) Cerciórese de que durante el desplazamiento de la palanca colectiva hacia arriba, aumenta el régimen de funcionamiento de los motores.
- (f) Mueva la palanca colectiva abajo hasta el tope. Cerciórese de que el régimen de funcionamiento de los motores se ha establecido. Memorice el valor del número de revoluciones de los motores en este régimen y haga girar la manija de corrección de gases a la posición extrema izquierda que corresponde al régimen de funcionamiento de los motores en marcha lenta. Trabaje en este régimen durante 1 min.
- (g) Verifique los parámetros de funcionamiento del grupo propulsor los cuales deben corresponder a los valores señalados en la tabla 2.9. El gráfico de la prueba conjunta de los motores se presenta en la Fig. 3.5.

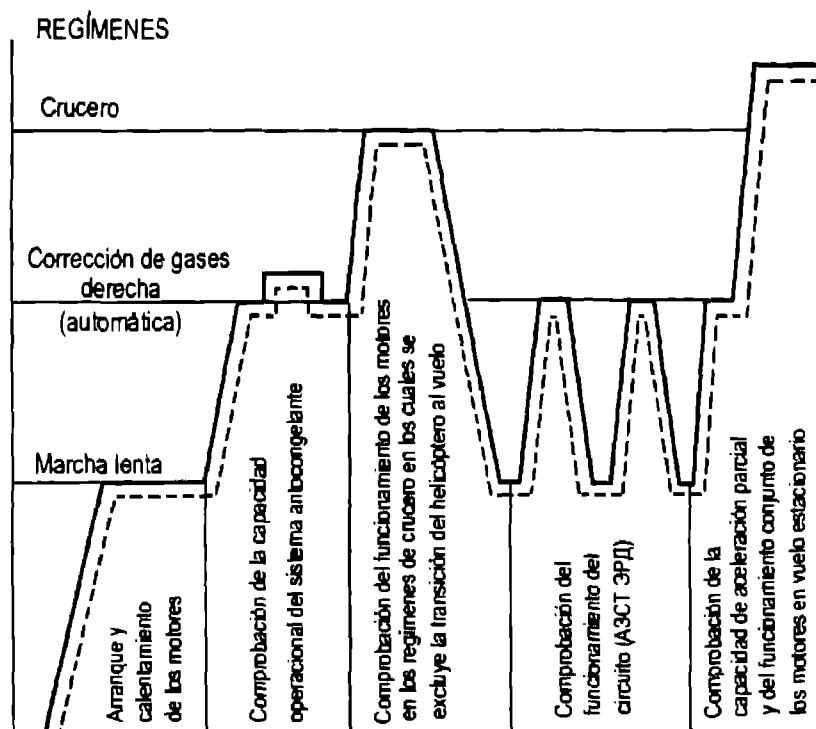


Fig. 3.5. Gráfico de la prueba conjunta de los motores durante la realización de la preparación prevuelo

- (12) Realice la prueba por separado de los motores con la entrada en el régimen de despegue. La prueba ha de efectuarse con el viento de frente o bajo el ángulo de 20° de frente, del lado derecho.

Para realizar la prueba por separado de los motores con la entrada en el régimen de despegue, cargue el helicóptero hasta una masa no inferior a 13 000 kg.

Realice la prueba por separado del motor con la entrada en el régimen de despegue de conformidad con el Manual de empleo del mismo.

- (13) En el curso de la prueba de los motores efectúe la comprobación de las lecturas del medidor de regímenes VP-117M, para lo cual:

- (a) Ajuste el régimen nominal de funcionamiento de los motores correspondiente al número de revoluciones del turbocompresor que son en el 0,5 % superiores a los valores indicados en el gráfico C en el formulario del motor para una temperatura dada del aire atmosférico.
- (b) Ceriórese de que el índice lateral del medidor en el motor que se prueba, se halla en la mitad superior del índice central H.

Notas: 1. El régimen programado por el número de revoluciones del turbocompresor según el gráfico C del formulario lo determina el técnico de a bordo.

2. Efectúe el ajuste y control de los regímenes operacionales de los motores por el indicador del medidor de regímenes VP-117M, con ello no se admite que las revoluciones del turbocompresor y la temperatura de los gases aumenten por encima de los valores máximos admisibles para el régimen programado.

En caso de fallar el medidor, ajuste y controle los regímenes de funcionamiento de los motores según el valor de las revoluciones del turbocompresor.

- (14) Durante la prueba de los motores preste una atención especial al comportamiento del helicóptero y reténgalo en su lugar mediante la deflexión de los órganos de mando.

¡ATENCIÓN! PROBANDO LOS MOTORES EN TIERRA EN CONDICIONES DE CONGELACIÓN, CONECTE A MANO EL SISTEMA ANTICONGELANTE DE LOS MOTORES DESPUÉS DE LA ENTRADA EN EL RÉGIMEN DE MARCHA LENTA.

DESPUÉS DEL CALENTAMIENTO DE LOS MOTORES HASTA LA TEMPERATURA DE ACEITE A LA SALIDA DE LOS MOTORES NO INFERIOR A +30 °C Y LA TEMPERATURA DE ACEITE A LA ENTRADA EN EL REDUCTOR NO INFERIOR A -15 °C, REALICE EL TRABAJO POSTERIOR CON LAS REVOLUCIONES DEL ROTOR DEL TURBOCOMPRESOR NO INFERIORES AL 80 %.

- (15) Si durante el vuelo a realizar puede presentarse la congelación, el jefe de la tripulación debe ordenar al técnico de a bordo a comprobar la capacidad operacional del sistema anticongelante. Realice la comprobación según lo indicado en el apartado 7.
- (16) Después de probados los motores de al técnico de a bordo la voz de mando de desconectar todos los consumidores de energía eléctrica, salvo los instrumentos que controlan el funcionamiento del grupopropulsor, coloque el interruptor RECT. 1, 2 en la posición OFF; con ello las luces de aviso RECT. 1 NO FUNC. y RECT. 2 NO FUNC. deben encenderse. Coloque el conmutador GENERADORES 1, 2 en la posición media: con ello, se encenderán las luces de aviso GEN. 1 OFF y GEN. 2 OFF. Elimine la corrección de gases por completo a la izquierda y haga enfriar los motores en el régimen de marcha lenta de 1 a 2 min en verano y de 2 a 3 min en invierno. Antes de desconectar los motores coloque el bastón cíclico aproximadamente 1/3 de carrera hacia sí. Después del enfriamiento de los motores dé al técnico de a bordo la voz de mando de parar los motores.

3.10. Parada de los motores

3.10.1. Técnico de a bordo

- (1) Después de enfriados los motores en las revoluciones de marcha lenta, pare los motores, al pasar las palancas de las llaves de parada a la posición PARADA MOT. IZQ. DER.
- (2) Al parar los motores, escuche por si haya algún ruido extraño, y ceriórese de la suavidad de giro de los rotores del turbocompresor (el tiempo de rotación por inercia del rotor del turbocompresor no debe ser inferior a 50 s).
- (3) Frene el rotor principal de modo tal que ninguna de sus palas se encuentre encima del botalón de cola y el estabilizador horizontal.
- (4) Después de la parada completa de los motores cierre las llaves cortafuego de combustible.
- (5) Desconecte las bombas booster y las bombas de trasiego de combustible.
- (6) Desconecte todos los rompecircuitos e interruptores.
- (7) Desconecte los acumuladores.
- (8) Desconecte el interruptor APIV ON, Coloque el conmutador del sistema de registrador de vuelo OFF – ON en la posición OFF.

3.11. Inspección del helicóptero después de la prueba de los motores

- (1) Después de la prueba y desconexión de los motores el técnico de a bordo ha de realizar la inspección del helicóptero en el orden siguiente:
 - (a) Abrir las tapas de los capós de los motores y del reductor principal.

Comprobar la hermeticidad de los sistemas de combustible, de aceite e hidráulico e inspeccionar:

- el cubo del rotor principal y el mecanismo de mando de variación cíclica del paso (por si haya escape de aceite o expulsión de la grasa de las articulaciones del cubo y de los amortiguadores hidráulicos);
- las palas del rotor principal (por si hay daños visibles);
- el rotor de cola (por si haya fuga de aceite o expulsión de la grasa de las articulaciones);
- la parte inferior del revestimiento del fuselaje (por si hay fugas de aceite y combustible).

(b) Evacuar el combustible del depósito de drenaje.

(2) Al terminar la inspección del helicóptero el técnico de a bordo está obligado a:

- (a) Comprobar la seguridad del cierre de las bocas de llenado de todos los sistemas, las llaves de vaciado, los medidores de nivel del aceite y las escotillas tecnológicas.
- (b) Cerrar las tapas de los capós de los motores y del reductor principal.
- (c) Convencerse de que en el helicóptero no hay objetos ajenos.
- (d) Quitar el capacete protector de goma del avisador visual de congelación.
- (e) Comprobar la carga del helicóptero y la fijación de las cargas.
- (f) Llenar la hoja de control de la disponibilidad del helicóptero para el vuelo.
- (g) Informar al jefe de la tripulación sobre la disponibilidad del helicóptero para el vuelo de conformidad con la misión.
- (h) Después del informe del técnico de a bordo sobre la disponibilidad del helicóptero para el vuelo, efectuar el arranque del motor AI-9B, de los motores TB3-117BM de conformidad con los subapartados 3.6, 3.7 y comenzar la preparación para el taxeo.

3.12. Parada urgente de los motores

- (1) Realice una parada urgente de los motores durante su prueba, en los casos siguientes:
 - (a) Al caer bruscamente (por debajo de los valores mínimos) la presión de aceite en los motores y en el reductor principal.
 - (b) Al subir bruscamente por encima de la admisible la temperatura de gases delante de la turbina del compresor.
 - (c) Al presentarse una fuga de combustible o aceite.
 - (d) Al surgir una vibración considerable de los motores, o ruidos extraños.
 - (e) Al bajar o subir bruscamente las revoluciones del compresor.
 - (f) A la voz de mando del observador del arranque.

(g) Al originarse un incendio.

(h) En caso de una gran expulsión de llamas de la tubería de escape.

Realice la parada urgente (de emergencia) de los motores, al pasar las palancas de mando de las llaves de parada a la posición PARADA MOT. IZQ., DER..

En caso de fallar la llave de parada, efectúe la detención del motor cerrando la llave cortafuego.

La parada urgente de los motores puede ser efectuada desde cualquier régimen de su funcionamiento.

Si la necesidad de una parada urgente del motor surge durante su prueba en vuelo estacionario, se debe desconectar el motor después de la toma de tierra del helicóptero.

¡ATENCIÓN! EL EMPLEO DEL MOTOR DESPUÉS DE SU PARADA DE EMERGENCIA SE PERMITE DESPUÉS DE HABER SIDO DETERMINADAS LAS CAUSAS QUE LLEVARON A LA PARADA URGENTE DE LOS MOTORES.

3.13. Giro en frío de los motores TB3-117BM

- (1) Realice el giro del motor en frío con el fin de purgar la cámara de combustión del combustible acumulado en la misma durante un arranque fallado, para determinar las revoluciones de aceleración del turbocompresor mediante el arrancador por aire comprimido y para comprobar el tiempo que dura el ciclo de trabajo del panel de arranque.
- (2) Para efectuar el giro en frío ponga el conmutador de modo de servicio en la posición GIRANDO y el conmutador IZQ. - DER en la posición correspondiente al motor necesario, y apriete el botón de arranque por 1-2 s.

Controle la aceleración del turbocompresor desde el arrancador por aire comprimido (hasta revoluciones no inferiores al 20 %) y compruebe la duración del ciclo de trabajo del panel de arranque (debe constituir de 51 a 59 s). La presión de aceite en el motor tiene que ser de no menos de 0,5 kgf/cm².

3.14. Arranque falso de los motores

- (1) Realice el arranque falso, cuando es necesario comprobar el funcionamiento de los sistemas que participan en el arranque, al igual que durante la puesta en conservación y la desconservación del sistema de combustible del motor.
- (2) Efectúe un arranque falso del motor de modo análogo al giro en frío pero teniendo abiertas la llave cortafuego y la llave de parada del motor (sin encendido del combustible).

Para ejecutar un arranque falso, haga lo siguiente:

- (a) Ponga el conmutador de modo de servicio en la posición GIRANDO y el conmutador IZQ. - DER en la posición correspondiente al motor a comprobar.
- (b) Conecte la bomba booster de los tanques de consumo y abra las llaves cortafuego.
- (c) Apriete por 1-2 s el botón de arranque y pase la llave de parada del motor a comprobar a la posición ABIER.

La frecuencia de rotación del turbocompresor durante la realización de un arranque falso no debe ser inferior al 20 %.

La duración del ciclo de trabajo del panel de arranque durante el arranque falso es análoga al giro en frío (51 a 59 s). La presión de aceite en el motor no debe ser inferior a 0,5 kgf/cm². En el curso del arranque falso hace falta convencerse de la salida del combustible de la tubuladura de escape.

¡ATENCIÓN! DESPUÉS DE REALIZAR UN ARRANQUE FALSO, EFECTÚE EL GIRO EN FRÍO ANTES DE ARRANCAR EL MOTOR.

Apartado 4

EJECUCIÓN DEL VUELO

Índice

4.	Ejecución del vuelo	4-3
4.1.	Preparación para el taxeo y el vuelo	4-3
4.2.	Vuelo estacionario.....	4-5
4.3.	Desplazamientos y vuelos cortos a baja altitud	4-6
4.4.	Despegue.....	4-7
4.4.1.	Despegue vertical con la aceleración en la zona del efecto suelo.....	4-8
4.4.2.	Despegue vertical con la aceleración fuera de la zona del efecto suelo.....	4-9
4.4.3.	Despegue convencional.....	4-9
4.5.	Ascenso	4-10
4.6.	Vuelo horizontal	4-12
4.7.	Regímenes de vuelo transitorios.....	4-13
4.8.	Descenso	4-15
4.8.1.	Descenso vertical con los motores operando.....	4-15
4.8.2.	Planeo con los motores operando.....	4-16
4.9.	Descenso en el régimen de autorrotación del rotor principal	4-16
4.10.	Aterrizaje	4-17
4.10.1.	Aterrizaje vertical con vuelo estacionario en la zona del efecto suelo.....	4-18
4.10.2.	Aterrizaje vertical con el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo	4-19
4.10.3.	Aterrizaje con los motores operando con una velocidad de avance (aterrizaje convencional)	4-19
4.11.	Aproximación frustrada	4-21
4.12.	Vuelo y aterrizaje con un solo motor operativo con fines de instrucción.....	4-21
4.12.1.	Arranque del motor en vuelo con fines de Instrucción.....	4-23
4.12.2.	Aterrizaje del helicóptero con un solo motor operativo con fines de instrucción.....	4-25
4.13.	Vuelo con autopiloto.....	4-26
4.14.	Terminación del vuelo	4-28
4.15.	Vuelo VMC de noche	4-29
4.16.	Vuelo IMC de día y noche.....	4-30
4.17.	Aproximación y cálculo del aterrizaje por el circuito mayor rectangular	4-34
4.18.	Aproximación directa y cálculo de aterrizaje directo para efectuar el circuito de gota	4-39
4.19.	Vuelo en condiciones del congelamiento	4-40
4.20.	Vuelos en montañas	4-43
4.20.1.	Particularidades de ejecución de despegues y aterrizajes sobre las áreas de alta montaña	4-46
4.20.2.	Despegue y aterrizaje sobre las áreas con pendientes.....	4-49
4.21.	Particularidades de operación del helicóptero en las áreas cubiertas de nieve (polvo)	4-52

4.22. Pilotaje de helicópteros	4-55
4.22.1. Llegada al punto de partida de ruta (PPR)	4-55
4.22.2. Llegada a la derrota asignada	4-56
4.22.3. Vuelo en ruta	4-58
4.22.4. Llegada al área de aterrizaje (blanco)	4-59
4.22.5. Llegada al punto terminal de ruta (PTR)	4-60
4.22.6. Particularidades de pilotaje de helicópteros a las altitudes muy bajas	4-61
4.22.7. Particularidades de pilotaje de helicópteros de noche	4-62
4.22.8. Particularidades de pilotaje de helicópteros en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos	4-64
4.23. Ejecución de la acrobacia	4-65
4.23.1. Ejecución de virajes, giros y espirales	4-65
4.23.2. Picado	4-67
4.23.3. Tirón	4-69
4.23.4. Giro en el tirón	4-70
4.24. Vuelos en condiciones de la turbulencia atmosférica (aire agitado)	4-71
4.25. Realización del vuelo nocturno con empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1	4-71
4.25.1. Particularidades de la realización del vuelo con empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1	4-72
4.25.2. Preparación para el taxeo y el vuelo	4-73
4.25.3. Vuelo estacionario y despegue	4-73
4.25.4. Aceleración y ascenso	4-73
4.25.5. Vuelo horizontal	4-74
4.25.6. Aproximación y aterrizaje	4-74
4.25.7. Vuelo de búsqueda de objetivos de salvamento	4-75
4.25.8. Particularidades de los vuelos sobre la superficie acuática (ríos, lagos, pantanos)	4-76
4.25.9. Orden de aplicación de las gafas de observación nocturna OBH-1 por los tripulantes durante el vuelo	4-78

4. Ejecución del vuelo

4.1. Preparación para el taxeo y el vuelo

- (1) Antes del taxeo el técnico de a bordo debe cerciorarse de que:
 - (a) Estén desconectadas las haces eléctricos de la fuente de energía eléctrica terrestre.
 - (b) El cable de conexión a tierra esté puesto en su alojamiento.
 - (c) Esté retirado la escalerilla de a bordo de acceso al helicóptero y estén cerradas las puertas de la cabina de carga.
 - (d) Cerciórese de que los interruptores de regimenes de emergencia de los dos motores estén conectados en la consola central.
 - (e) Estén conectadas las bombas ЭЦН-91С (por la posición de los interruptores y el panel anunciador). Informar al jefe de la tripulación "Listo para el taxeo, bombas de combustible conectadas".
- (2) Al recibir el informe de los tripulantes sobre la disposición para el taxeo, el jefe de la tripulación debe comprobar por si está puesto en marcha el motor АИ-9В, estén conectados los rompecircuitos, cerciorarse de que las lecturas de todos los instrumentos son adecuadas y en la vía del taxeo no haya obstáculos. Después de lo cual:
 - (a) Pasar el mango de corrección de gases a la posición extrema derecha.
 - (b) Conectar el protector anti-polvo (independientemente del estado de preparación del área de basificación o aeródromo).
 - (c) Cerciorarse de que las revoluciones del rotor principal son del 95 ± 2 %.
 - (d) Comunicarse por la radio con el puesto de mando y recibir la autorización para el taxeo.
 - (e) Desenfrenar las ruedas principales.
 - (f) Al aumentar el paso colectivo del rotor principal hasta 1 a 2° y mover suavemente hacia adelante el bastón cíclico, hacer pasar el helicóptero al movimiento de avance.
- (3) Se autoriza efectuar el taxeo en el helicóptero por una superficie dura y plana del suelo con los protectores anti-polvo conectados de los motores sin permitir que el helicóptero permanezca en el estado de suspensión. En casos, cuando por el estado del suelo es imposible efectuar el taxeo, efectúe los vuelos cortos a baja altitud.
- (4) La velocidad de taxeo no debe superar 15-20 km/h. En función de la situación circundante y el estado del suelo regule la velocidad de taxeo aplicando los frenos de las ruedas, tomando en consideración una gran eficiencia de los mismos.

Efectúe los giros en taxeo, al aplicar los pedales, impleando con ello la descarga total del montante de amortiguación de la rueda de nariz.

- (5) Efectúe el taxeo a una velocidad del viento no superior a 25 m/s. Al efectuar el taxeo con el viento cruzado, el helicóptero tiene una tendencia a girar contra el viento. Compense el giro por la deflexión respectiva de pedales y la inclinación lateral, por el movimiento del bastón cíclico.
- (6) Con la visibilidad cero delante del helicóptero originada por una fuerte vórtice de polvo o nieve levantada por el rotor principal, detenga el helicóptero.

Para detener el helicóptero durante el taxeo mueva el bastón cíclico a la posición próxima a la neutral, aplicando con ello los frenos. Al cerciorarse de que por delante no haya obstáculos, continúe taxeando.

¡ATENCIÓN!

- 1. AL APARECER DURANTE EL TAXEO LAS OSCILACIONES CRECIENTES DEL HELICÓPTERO, REDUZCA DE INMEDIATO EL PASO COLECTIVO DEL ROTOR PRINCIPAL HASTA EL MÍNIMO Y CORTE LA CORRECCIÓN DE GASES. SI LAS OSCILACIONES DEL HELICÓPTERO NO CESAN O AUMENTAN, PARE DE INMEDIATO LOS MOTORES Y DETENGA EL HELICÓPTERO.
- 2. SE PROHÍBE FRENAR CON EL ROTOR PRINCIPAL (HALANDO EL BASTÓN CÍCLICO).
- 3. NO GIRE EN EL TAXEO EL MANGO DE CORRECCIÓN DE GASES A LA IZQUIERDA DADO QUE ESTO PUEDA CONDUCIR A LA REDUCCIÓN DE REVOLUCIONES DEL ROTOR PRINCIPAL INFERIOR AL 88 % CON LAS CUALES PUEDAN DESCONECTARSE LOS GENERADORES DE CORRIENTE ALTERNA.

- (7) El piloto-navegante debe observar el espacio por delante y a la derecha del helicóptero e informar al jefe de la tripulación sobre los obstáculos aparecidos.

Una vez taxeado al lugar de despegue, hay que comprobar el equipo de control de vuelo y navegacional y cerciorarse de que el horizonte artificial esté alimentado (no haya banderín sobre el fondo de la escala del horizonte artificial) y el radiocompás APK-15 indique correctamente la marcación de la radiobaliza. El sistema director esté adaptado y sus lecturas correspondan al rumbo de despegue.

Activar el reloj de a bordo.

- (8) El técnico de a bordo debe observar el funcionamiento del grupo propulsor, el sistema hidráulico y los generadores.

4.2. Vuelo estacionario

- (1) Efectúe el vuelo estacionario a ras del suelo en los casos siguientes:
 - (a) Antes de emprender el vuelo con una nueva versión de carga.
 - (b) Si es necesario probar los sistemas del helicóptero.
 - (c) Al comprobar el funcionamiento del grupo propulsor y los mandos del helicóptero.
- (2) Para efectuar el vuelo estacionario haga lo siguiente:
 - (a) Sitúe el helicóptero, al considerar las limitaciones de velocidad y dirección del viento (a medida de posibilidades contra el viento).
 - (b) Cerciórese de que las lecturas de los instrumentos sean adecuadas y el mango de corrección de gases esté en la posición extrema derecha.
 - (c) Al mover suavemente la palanca colectiva hacia arriba, ajuste el paso de 3° del rotor principal.
 - (d) Cerciórese de que las revoluciones del rotor principal estén en los límites del 95 %. Si las revoluciones del rotor principal salen fuera de los límites del 95 %, ajuste las revoluciones indicadas mediante el conmutador de reajuste de revoluciones.

ADVERTENCIA. EN EL VUELO SE PROHÍBE REAJUSTAR LAS REVOLUCIONES DEL ROTOR PRINCIPAL.

- (e) Conecte el autopiloto, al haber pulsado el botón-lámpara КРЕН – ТАНГАЖ (BANQ.-CABECEO) y НАПРАВЛЕНИЕ (RUMBO), con ello han de encenderse las lámparas verdes ON BANQ. - CABECEO, ON RUMBO.
 - (f) Solicite por la radio la autorización para efectuar el vuelo estacionario.
 - (g) Al mover suavemente la palanca colectiva hacia arriba, separe el helicóptero de la tierra y tome la altitud ordenada de vuelo estacionario.
- (3) El aumento del paso colectivo del rotor principal, al separarse el helicóptero de la tierra, debe ser suave. La potencia de despegue debe ajustarse no menos que en 5 s lo que garantiza mantener las revoluciones del rotor en los límites del 92 al 97 %.

El piloto determina que haya obtenido la potencia de despegue por la disminución de las revoluciones del rotor principal (al desviar la palanca colectiva hacia arriba) hasta el 92-94 % y por las revoluciones de los turbocompresores de los motores correspondientes al régimen de despegue con la temperatura dada del aire exterior.

El aumento del paso colectivo del rotor principal con un ritmo superior a 5 s o su aumento posterior, una vez obtenido el régimen de despegue, pueda conducir al aumento excesivo del paso del rotor principal, caída de sus revoluciones inferior al 88 % y al hundimiento del helicóptero incluso hasta su aterrizaje.

- (4) Al separarse de la tierra, el helicóptero tiene la tendencia de desplazarse hacia adelante y a la izquierda. Para evitarlo compense esta tendencia mediante las desviaciones respectivas de los mandos y alivie los esfuerzos insignificantes, que surgen en estos momentos en los mandos, al pulsar por corto plazo el botón de trimado 3MT-2.

- (5) Se autoriza ejecutar los giros en vuelo estacionario con una velocidad angular no superior a 12 grados/s.

Nota. Para la masa de vuelo de 13500 kg se autoriza efectuar los giros en vuelo estacionario con la velocidad angular no superior a 8 grados/s.

Al variar el sentido del giro, no admite la inversión de movimiento total de los pedales menos que en 3 s.

- (6) Se autoriza efectuar los giros a 360° en vuelo estacionario a ras de la tierra a la velocidad del viento de hasta 10 m/s. A la velocidad del viento superior a 10 m/s, efectúe el vuelo estacionario sólo contra el viento.

- (7) Se autoriza ejecutar el vuelo estacionario en el helicóptero a las altitudes indicadas en la tabla 2.2 en función de la masa de vuelo. Se autoriza efectuar el vuelo estacionario por encima de las altitudes indicadas en la tabla 2.2, al transportar la carga externa o por razones tácticas.

Notas:

1. No ejecute el vuelo estacionario entre la gama de altitudes indicadas en la tabla 2.2 y 110 m sin una necesidad extrema dado que en esta gama de altitudes no está garantizada la seguridad total de ejecución del aterrizaje, al fallar un motor (motores) por la pérdida posible de las revoluciones del rotor principal.
 2. Con unos desplazamientos insignificantes y el vuelo estacionario inestable puede parpadear el panel anunciador RESTO 270 LTS y transmitirse el aviso vocal "grabado", proporcionado por el interfono.
- (8) El movimiento aproximado del bastón cíclico de la posición neutral en el vuelo estacionario constituye:
- (a) Hacia atrás: en 1/4 de la carrera total del bastón con las posiciones del centro de gravedad en el límite posterior y normal y en 1/2 de la carrera total con la posición del centro de gravedad en el límite delantero.
 - (b) A la derecha: en 1/4 de la carrera del bastón independientemente de la posición del centro de gravedad.

4.3. Desplazamientos y vuelos cortos a baja altitud

- (1) se autoriza ejecutar los desplazamientos y vuelos cortos a baja altitud con vistas de la instrucción, al efectuar los trabajos especiales, así

como en los casos cuando el estado del suelo no permita efectuar el taxeo.

- (2) Ejecute los vuelos cortos y los desplazamientos a las altitudes de hasta 10 m a una velocidad no superior a 20 km/h, orientándose por la tierra, así como utilizando para el control el medidor ДИСС-15. Con ello considere la velocidad y la dirección del viento a ras de la tierra. Siendo la velocidad del viento superior a 10 m/s, ejecute los vuelos cortos sólo contra el viento.
- (3) Se autoriza efectuar los desplazamientos laterales y hacia atrás con una velocidad no superior a 10 km/h, orientándose con ello por la tierra, al haberse cerciorado previamente de que no haya obstáculos en dirección del desplazamiento.
- (4) No ejecute sin una necesidad extrema los vuelos cortos a ras de la tierra a las altitudes y velocidades que correspondan a la gama de altitudes y velocidades sombreada en el gráfico (vea la Fig. 4.1), dado que en esta gama de altitudes no se garantiza la seguridad total del aterrizaje, al fallar un motor (motores).
- (5) Ejecute los vuelos a baja altitud por encima del terreno muy accidentado (barrancos con pendientes abruptas y suaves, despeñaderos) a las altitudes no inferiores a 20 m sobre el relieve del terreno a las velocidades-aire indicadas no inferiores a 60 km/h.

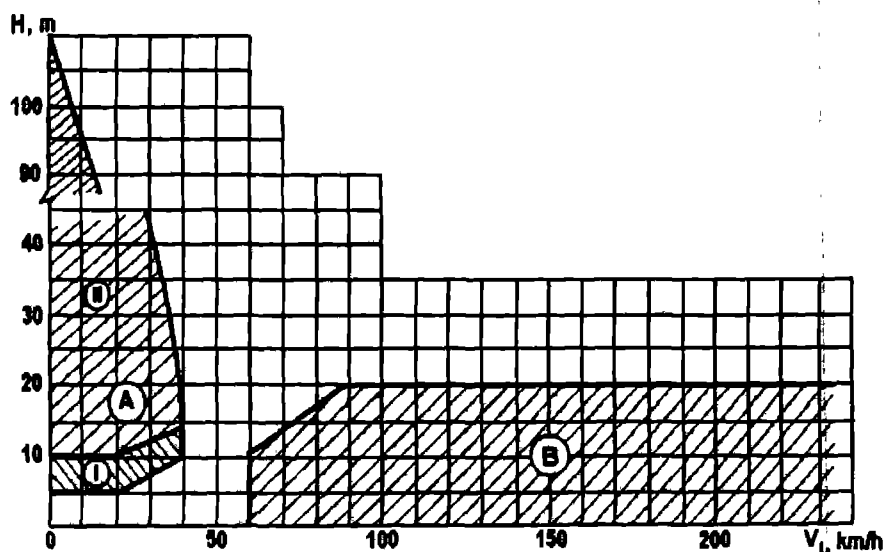


Fig. 4.1. Zona peligrosa "altitud-velocidad"

Limitaciones de la masa de vuelo, al efectuar los vuelos estacionarios y vuelos a baja altitud y a ras de la tierra:

I – $G_v = 11100$ a 13000 kg

II – $G_v = 11100$ kg

ADEVERTENCIA: EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, EVITE EFECTUAR LOS VUELOS EN LAS ZONAS SOMBREADAS.

4.4. Despegue

- (1) Ejecute el despegue utilizando uno de los siguientes procedimientos:

- (a) Despegue vertical (con la aceleración en la zona del efecto suelo).
- (b) Despegue vertical (con la aceleración fuera de la zona del efecto suelo).
- (c) Despegue convencional (con la carrera de despegue de hasta una velocidad de 20 a 50 km/h, necesaria para separarse de la tierra).

Para efectuar los despegues y aterrizajes a unas altitudes de hasta 1500 m las dimensiones exteriores mínimas del área operacional deben ser las siguientes:

- para los despegues y aterrizajes verticales fuera de la zona del efecto suelo, 21×17 m.
- para los despegues y aterrizajes verticales en la zona del efecto suelo, 50×120 m.
- para los despegues y aterrizajes convencionales, 50×200 m.

La línea de elevación de los obstáculos en la aproximación al área debe tener una inclinación con relación al horizonte no superior a 1:15.

4.4.1. Despegue vertical con la aceleración en la zona del efecto suelo

- (1) Se autoriza ejecutar el despegue vertical con la aceleración en la zona del efecto suelo en el caso cuando el helicóptero pueda efectuar el vuelo estacionario a una altitud de no menos de 3 m sobre la tierra con el régimen de despegue de funcionamiento de los motores.

Determine la masa de vuelo máxima para el despegue y la aceleración en la zona del efecto suelo según el nomograma representado en la Fig. 1.3 del apartado 1.

- (2) Para el despegue sitúe el helicóptero, a medida de posibilidades, contra el viento, separe el helicóptero de la tierra y ejecute el vuelo estacionario de control. Al cerciorarse de que las lecturas de los instrumentos son adecuadas y la altitud del vuelo estacionario es suficiente para el despegue vertical, baje hasta la altitud de 0,5 a 1,0 m y mediante el movimiento suave hacia adelante del bastón cíclico haga pasar el helicóptero a la aceleración con un aumento simultáneo de la potencia de los motores hasta la de despegue sin admitir la reducción de las revoluciones del rotor principal inferiores al 92 %. Ejecute la aceleración en la zona del efecto suelo con el ascenso paulatino de modo que a una altitud de 20 a 30 m la velocidad-aire indicada sea de 60 a 70 km/h.

Compense la variación del trimado lateral y direccional, así como la tendencia del helicóptero de perder la altitud en el momento inicial de la aceleración mediante el movimiento de los mandos. Una vez acelerado el helicóptero hasta la velocidad-aire indicada de 60 a 70 km/h, haga pasar el helicóptero al régimen de ascenso con un aumento simultáneo de la velocidad de hasta 120 km/h.

- (3) Al despegar con el viento cruzado, compense la tendencia de la deriva mediante la desviación del bastón cíclico contra el viento. El despegue con el viento cruzado derecho es más complejo que con el viento cruzado izquierdo y requiere una atención elevada.

4.4.2. Despegue vertical con la aceleración fuera de la zona del efecto suelo

- (1) Efectúe el despegue vertical con la aceleración fuera de la zona del efecto suelo en el caso cuando el área es de dimensiones exteriores limitadas y está rodeado por unos obstáculos, mientras que la masa de despegue del helicóptero garantice efectuar el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo.

Determine la masa de despegue máxima del helicóptero para el despegue y la aceleración fuera de la zona del efecto suelo según el nomograma representado en la Fig. 1.1 del apartado 1.

- (2) Para despegar sitúe el helicóptero, a medida de posibilidades, contra el viento, sepárelo de la tierra y toma la altitud estrictamente en sentido vertical que garantice el sobrevuelo seguro de los obstáculos con una altura de no menos de 10 m de los mismos. Al aumentar el paso colectivo del rotor principal, observe la magnitud de las revoluciones del rotor principal sin permitir que se reduzcan inferior al 92 %.

Mediante un movimiento suave hacia adelante del bastón cíclico haga pasar el helicóptero a la aceleración hasta una velocidad de 20 a 50 km/h, después de lo cual pase al ascenso con un aumento simultáneo de la velocidad de hasta 120 km/h.

4.4.3. Despegue convencional

- (1) Se autoriza efectuar el despegue convencional, si el helicóptero con el régimen de despegue de funcionamiento de los motores pueda ejecutar el vuelo estacionario a una altitud no inferior a 1 m sobre la tierra. Al efectuar el despegue convencional deben conectarse sólo los canales de banqueo y cabeceo del autopiloto.

Determine la masa de despegue máxima del helicóptero de conformidad con lo indicado en el apartado 1.

- (2) Al cerciorarse de que las lecturas de los instrumentos son adecuadas y el mango de corrección de gases esté en la posición extrema derecha, efectúe el vuelo estacionario de control, aterrice el helicóptero, al reducir el paso colectivo del rotor principal hasta tal magnitud que el helicóptero pueda permanecer establemente sobre el suelo. Al desviar el bastón cíclico hacia adelante y aumentar suavemente el paso colectivo del rotor principal, haga pasar el helicóptero al régimen de carrera de despegue hasta una velocidad de 20 a 50 km/h. Al continuar aumentando el paso colectivo del rotor principal (hasta el régimen de despegue) y al desviar insignificamente hacia atrás el bastón cíclico, separe el helicóptero de la tierra.

- (3) Una vez separado el helicóptero de la tierra con el escape paulatino de la tierra, alcance la velocidad de hasta 120 km/h y haga pasar el helicóptero al ascenso. Con ello la distancia de la carrera de despegue constituye unos 250-300 m.
- (4) Al despegar desde las áreas con dimensiones exteriores limitadas, rodeadas por los obstáculos con el fin de reducir la distancia de la carrera de despegue, tome la altitud a una velocidad de 50 a 60 km/h.

4.5. Ascenso

- (1) La velocidad-aire indicada del ascenso óptima a las altitudes de hasta 2000 m es de 120 km/h, a las altitudes de 3000, 4000 y 5000 m es de 100 km/h, a la altitud de 6000 m es de 90 km/h. Efectúe el ascenso, como regla general, en el régimen de duración máxima de funcionamiento de los motores, y en cuanto al tiempo de ascenso, vea en la Fig. 1.10A del apartado 1. En caso de necesidad, se puede ascender en el régimen de despegue en los límites indicados en la tabla 2.9a (no más de 15 min), así como en el régimen inferior al régimen duradero.
- (2) El régimen de funcionamiento de los motores se ajustará por el piloto por el indicador del medidor de regímenes IP-117M hasta la altitud de 2500 m y se determinará por la posición del índice lateral con relación a los índices centrales "R" y "B":
 - (a) En el régimen de despegue los índices laterales están por encima del índice central "R".
 - (b) En el régimen de duración máxima los índices laterales se encuentran por encima del índice central "B" hasta la posición frente al índice "R".
 - (c) En el régimen de crucero los índices laterales se encuentran frente o inferior al índice central "B".

Nota.

El régimen de funcionamiento de los motores se determina por el medidor IP-117M, al alcanzar las revoluciones máximas admisibles de las revoluciones del turbocompresor o al alcanzar la temperatura de gases (vea la tabla 2.8). Al alcanzar las revoluciones máximas admisibles del turbocompresor o al alcanzar la temperatura de gases indicadas en la tabla 2.8, efectúe el ajuste y control de los regímenes por el parámetro que haya alcanzado, el primero, el valor máximo admisible.

- (3) Al ascender en el régimen de duración máxima de funcionamiento de los motores, con el valor invariable del paso colectivo, las revoluciones del rotor principal hasta la altitud determinada de 3600 m con la ASI se mantienen invariables automáticamente en la magnitud del 95 ± 2 %. Al seguir ascendiendo, las revoluciones del rotor principal disminuirán dado que los reguladores de revoluciones de los turbocompresores hacen disminuir la potencia de los motores. En este caso, mediante

una disminución suave del paso colectivo no admita la disminución de las revoluciones del rotor principal inferiores al 92 %, y a las altitudes próximas al techo práctico, inferiores al 94-95 %.

Para las condiciones de la ASI la limitación de la potencia del régimen de duración máxima de funcionamiento de los motores comienza desde la altitud de 3600 m. Si la temperatura del aire exterior será inferior a sus valores en comparación con la ASI, entonces la potencia se limitará a una altitud mayor, y si será superior, a una altitud menor.

En caso de ascender en el régimen de crucero de funcionamiento de los motores, las revoluciones del rotor principal se mantendrán invariables hasta la altitud de 3600 m.

Al ascender en el régimen de despegue de funcionamiento de los motores, con el paso invariable, las revoluciones del rotor principal (92-94 %) no se mantendrán automáticamente invariables.

En este caso, mantenga las revoluciones del rotor principal mediante la disminución consecutiva del paso colectivo.

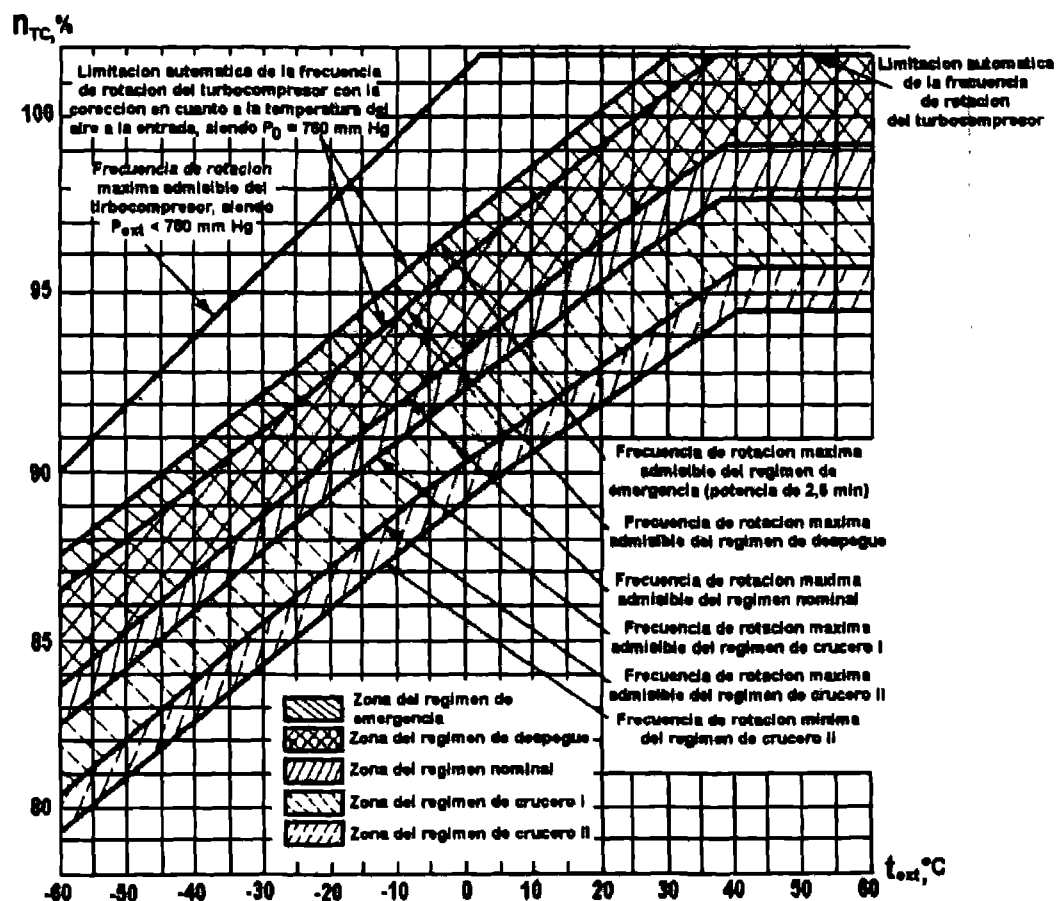


Fig. 4.2. Función entre el número de revoluciones del turbocompresor y la temperatura del aire exterior a la entrada en el motor ($H=0$, $V=0$)

- (4) En el vuelo se admite una diferencia en las lecturas del número de revoluciones de los turbocompresores izquierdo y derecho. En los regímenes de trabajo de los motores la diferencia en las revoluciones de los turbocompresores no debe superar el 2 %.

Al aparecer una diferencia en las revoluciones de los turbocompresores de los motores superiores al 2 % y al accionar el limitador de

temperatura de gases superior al 3 %, pase mediante las variaciones paulatinas insignificantes del paso colectivo del rotor principal a otro régimen de funcionamiento de los motores con el cual la diferencia no supere la magnitud indicada.

- (5) En el proceso del régimen de ascenso uniforme controle sistemáticamente según las lecturas de los instrumentos el funcionamiento del grupo propulsor, la transmisión, los sistemas y las unidades.
- (6) Al alcanzar la altitud ordenada, haga pasar el helicóptero al vuelo horizontal.
- (7) Al efectuar el vuelo a una altitud superior a 3000 m, póngase en tierra la máscara de oxígeno. Las reglas del empleo del equipo de oxígeno vienen expuestas en el apartado 7.

4.6. Vuelo horizontal

- (1) Se autoriza efectuar el vuelo horizontal en función de la altitud de vuelo y la masa del helicóptero en la gama de velocidades-aire indicadas que están señaladas en la tabla 2.1.
- (2) Ejecute los vuelos en ruta de larga duración a las velocidades siguientes:
 - (a) Con la masa de despegue normal (11100 kg):
 - 230 a 220 km/h a las altitudes de hasta 1000 m;
 - 220 a 210 km/h a las altitudes de hasta 1000-2000 m;
 - 210 a 195 km/h a las altitudes de hasta 2000-3000 m.
 - (b) Con la masa de despegue máxima (13000 kg):
 - 215 a 205 km/h a las altitudes de hasta 1000 m;
 - 205 a 195 km/h a las altitudes de hasta 1000-2000 m.
- (3) La velocidad aconsejada de vuelo horizontal, al ejecutar los vuelos en círculo cerrado es de 160 km/h.
- (4) Ejecute los vuelos en la atmósfera turbulenta (al haber una turbulencia considerable) a las velocidades-aire indicadas que están señaladas en el subapartado 4.26.
- (5) Se autoriza efectuar los giros y virajes con un banqueo de hasta 30° con la masa de despegue normal y con un banqueo de hasta 20° con la masa de despegue máxima.
- (6) No efectúe los vuelos de larga duración a las velocidades de 20 a 50 km/h que son acompañados por una vibración elevada de la estructura del helicóptero.
- (7) En el vuelo el piloto-navegante está obligado a:
 - (a) Mantener suavemente los mandos en el despegue y aterrizaje.
 - (b) Precisar los datos de cálculo.
 - (c) Observar los instrumentos de control de vuelo y navegacionales.

- (d) Efectuar la orientación visual, hacer rápida y exactamente los cálculos de navegación.
 - (e) Reajustar los medios de radio para solucionar las misiones de llegada al área ordenada, aproximación para el aterrizaje y el cálculo de aterrizaje.
 - (g) Comprobar periódicamente cada 10-15 min de vuelo el consumo de combustible y la reserva del combustible restante. Una vez efectuada la comprobación, coloque el conmutador del medidor de combustible en la posición CONSUMO.
 - (g) Conocer siempre la duración del vuelo hasta el aterrizaje.
 - (i) Saber recuperar la orientación en el vuelo.
 - (k) Guiarse por las indicaciones del jefe de la tripulación.
- (8) Durante el despegue, vuelo y aterrizaje el técnico de abordaje está obligado a:
- (a) Seguir las lecturas de los instrumentos que controlan el funcionamiento del grupo propulsor.
 - (b) Velar por la distribución correcta de la carga entre los generadores y, en caso de necesidad, efectuar su regulación.
 - (c) Velar por el funcionamiento del sistema hidráulico.
 - (d) Salir periódicamente, previa autorización del jefe de la tripulación, a la cabina de carga y comprobar por si haya fugas en los sistemas de combustible, de aceite e hidráulico, así como comprobar la seguridad de sujeción de las cargas.
 - (e) Informar inmediatamente al jefe de la tripulación sobre todas las fallas localizadas.
 - (f) Si en el vuelo es probable un congelamiento o se observa una nevada fuerte, velar periódicamente por el estado de las tomas de aire de los motores a través de la ventana de observación en la tapa de la escotilla de salida al grupo propulsor y, al aparecer los indicios del congelamiento, informarlo al jefe de la tripulación.

4.7. Regímenes de vuelo transitorios

- (1) Para poder pasar del régimen del ascenso vertical al régimen de vuelo estacionario, al alcanzar la altitud ordenada, haga detener el helicóptero mediante la disminución suave del paso colectivo del rotor principal y con ayuda del movimiento suave de la palanca colectiva haga mantener la altitud ordenada de vuelo estacionario.
- (2) Para pasar del vuelo estacionario al descenso vertical con las revoluciones del rotor principal del 94 al 97 %, reduzca mediante el desplazamiento de la palanca colectiva el paso colectivo del rotor principal hasta que la velocidad de descenso vertical del helicóptero no sea superior a 0,2 m/s para el momento del aterrizaje.
- (3) Para pasar del régimen de vuelo estacionario al régimen de vuelo horizontal mueva hacia adelante el bastón cíclico para hacer pasar el helicóptero a la aceleración.

Mantenga simultáneamente con la palanca colectiva el helicóptero a una altitud permanente. Compense las tendencias al giro y a la deriva mediante las desviaciones respectivas del bastón cíclico y los pedales. Una vez alcanzada la velocidad de vuelo ordenada, moviendo el bastón cíclico hacia tras, cese la aceleración.

- (4) Para pasar del régimen de vuelo horizontal al régimen de vuelo estacionario en la misma altitud reduzca con un movimiento suave de la palanca colectiva el paso colectivo del rotor principal y disminuya mediante el bastón cíclico la velocidad de avance.

Al alcanzar la velocidad de vuelo de 50 a 60 km/h, en el helicóptero aparece la tendencia al descenso. Para compensar el descenso aumente el paso colectivo del rotor principal.

Al disminuir la velocidad de vuelo inferior a 50 km/h, en el helicóptero aparece el bataneo que desaparecerá al seguir disminuyendo la velocidad. Al disminuir la velocidad de vuelo inferior a 40-20 km/h, en el helicóptero aparece la tendencia del giro a la izquierda.

Mantenga simultáneamente con el bastón cíclico el helicóptero evitando los banqueos. Al mismo tiempo, al pisar el pedal derecho, mantenga el helicóptero, evitando el giro.

- (5) Para pasar del régimen de vuelo horizontal al régimen de planeo con los motores operando, reduzca el paso colectivo del rotor principal y ajuste mediante el bastón cíclico la velocidad de planeo requerida.
- (6) Para pasar del régimen de planeo con los motores operando al régimen de vuelo horizontal, ajuste mediante la palanca colectiva el régimen de funcionamiento de los motores correspondiente al régimen de vuelo horizontal y con ayuda de bastón cíclico ajuste a velocidad ordenada.
- (7) Al ejecutar los regímenes de vuelo transitorios, las revoluciones del rotor principal se mantienen automáticamente en la gama del 95 ± 2 % sólo con un ritmo determinado de movimiento de la palanca colectiva, a saber:
- (a) Hacia arriba no más rápidamente de 5 s con relación al valor del paso colectivo de 1 a 3° hasta el paso correspondiente al régimen de despegue de funcionamiento de los motores.
- (b) Hacia abajo no más rápidamente de 1 grado/s con cualquier valor inicial de paso colectivo.

Al desplazar más rápidamente hacia arriba la palanca colectiva, puede producirse la disminución de las revoluciones del rotor principal inferiores a las mínimas admisibles (88 %), y hacia arriba, la aceleración de las revoluciones superiores a las máximas admisibles (103 %).

Al salir las revoluciones de rotor principal fuera de los límites del 95 ± 2 %, manténgalas mediante el movimiento adecuado de la palanca colectiva en los límites admisibles.

La desviación energética del bastón cíclico en el sentido longitudinal durante la aceleración del helicóptero conducirá a la disminución de las revoluciones del rotor principal y durante la desaceleración, a su crecimiento. Cuanto mayor es el ritmo de movimiento del bastón cíclico tanto más intensamente varían las revoluciones.

ATENCIÓN! 1. SE PROHÍBE LA DISMINUCIÓN DEL PASO COLECTIVO DEL ROTOR PRINCIPAL A UN RITMO DE 1 GRADO/S Y EL AUMENTO SIMULTÁNEO DEL ÁNGULO DE CABECEO A UN RITMO DE 1 GRADO/S Y MÁS POR UN AUMENTO BRUSCO PROBABLE DE LAS REVOLUCIONES DEL ROTOR PRINCIPAL Y SU SALIDA FUERA DE LOS LÍMITES DE LOS VALORES ADMISIBLES.

2. LOS MOTORES SE DESCONECTARÁN AUTOMÁTICAMENTE POR EL SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LA TURBINA DEL ROTOR A LAS REVOLUCIONES DEL ROTOR PRINCIPAL DEL $113 \pm 2\%$.

(8) Hay que relajar los esfuerzos en los mandos que surjan en los regímenes transitorios, al apretar por breve tiempo, el botón de trimado (ЭMT-2) después de los movimientos insignificantes de los mandos.

Notas:

1. Antes de presionar el botón, no hay que aplicar grandes esfuerzos al bastón cíclico o al pedal, dado que al activarse el botón, se desenfrenará casi instantáneamente el botón ЭMT-2 y por el esfuerzo aplicado con la mano (o pie) surge la desviación excesiva de los mandos lo que pueda conducir al balanceo del helicóptero.

2. No se recomienda ejecutar los regímenes transitorios con el botón de trimado pulsado dado que es posible el balanceo del helicóptero.

4.8. Descenso

Con el motor operativo en función de la altura de vuelo se admite tanto el descenso vertical como el descenso por las trayectorias inclinadas (planeo).

Se autoriza efectuar el descenso en el régimen de autorrotación del rotor principal sólo por la trayectoria inclinada.

4.8.1. Descenso vertical con los motores operando

(1) Se autoriza descender verticalmente con los motores operando desde la altitud de 10 m hasta la tierra en todos los casos y desde la altitud de 110 m y hasta la altitud de 10 m sólo con la imposibilidad del planeo por la presencia de los obstáculos o por las razones tácticas. Se autoriza descender desde el techo dinámico hasta la altitud de 110 m

en el régimen de planeo con las velocidades de avance de conformidad con lo establecido en la tabla 2.1.

- (2) Con el descenso vertical desde la altitud de 110 a 10 m no admita la velocidad de descenso superior a 3 m/s, y descienda desde la altitud de 10 m y hasta la tierra con la disminución de la velocidad de descenso vertical de modo que para el momento del aterrizaje la velocidad no sea superior a 0,2 m/s.

Con el aumento espontáneo de la velocidad de descenso vertical reduzca la velocidad mediante el aumento paulatino del paso colectivo del rotor principal, sin admitir el aumento excesivo del paso del rotor principal. Si, en este caso, la reserva de la potencia de los motores resultará ser insuficiente, pase al vuelo con la velocidad de avance.

Ejecute el descenso vertical en la proximidad inmediata a la tierra, a medida de posibilidades, contra el viento. Determine la verticalidad del descenso por las referencias terrestres.

4.8.2. Planeo con los motores operando

- (1) En el planeo mantenga las revoluciones del rotor principal en los límites admisibles mediante la variación del paso colectivo del rotor principal.

A medida de disminuirse la altitud de vuelo para garantizar la velocidad vertical, se admite una reducción paulatina del paso colectivo del rotor principal, incluso hasta el valor mínimo, manteniendo con ello las revoluciones del rotor principal en la gama admisible.

Las revoluciones recomendables del rotor principal son del 95 ± 2 %.

La velocidad de planeo recomendable a las altitudes inferiores a 2000 m es de 120 a 180 km/h y la velocidad vertical de 3 a 5 m/s.

Las velocidades de planeo admisibles están indicadas en la tabla 2.1 del apartado 2.

4.9. Descenso en el régimen de autorrotación del rotor principal

- (1) Ejecute el descenso en el régimen de autorrotación del rotor principal, al fallar en el vuelo ambos motores, así como con los fines de instrucción.

Para pasar al régimen de autorrotación ejecute lo siguiente:

- (a) Reduzca hasta el valor mínimo el paso colectivo del rotor principal.
- (b) Compense la tendencia del helicóptero de girar a la derecha y bajar la nariz mediante las desviaciones adecuadas de los mandos.
- (c) Pase el mango de corrección de gases a la posición extrema izquierda.
- (d) Una vez pasado al régimen de autorrotación mediante la variación de la posición de la palanca colectiva, mantenga las revoluciones del rotor principal en los límites admisibles.

- (2) En el régimen de descenso de autorrotación del rotor principal con los motores operando se admitirán las velocidades-aire indicadas de conformidad con lo representado en la tabla 2.1.

La velocidad de planeo más óptima correspondiente a la distancia de planeo máxima a las altitudes inferiores a 2000 m es de 180 km/h.

- (3) La velocidad de descenso vertical depende de la velocidad de planeo seleccionada y es de 10 a 12 m/s.

La velocidad vertical mínima corresponde a la velocidad de planeo de 120 km/h y es igual a 10 m/s.

- (4) Ejecute los giros en el régimen de autorrotación del rotor principal con un banqueo no superior a 20°.

- (5) Efectúe la recuperación del helicóptero del régimen de descenso en autorrotación del rotor principal con los motores operando en el orden siguiente:

(a) Haga pasar suavemente el mango de corrección de gases a la derecha, observando cómo aumentan las revoluciones de los turbocompresores y el rotor principal.

(b) A las altitudes superiores a 1500 m compense la tendencia de la salida de las revoluciones del rotor principal fuera de los límites máximos por el aumento oportuno del paso colectivo del rotor principal de hasta 3 a 4° según el indicador de paso de rotor principal.

(c) Aumente el paso colectivo a las altitudes inferiores a 1500 m, al haber pasado el mango de corrección de gases a la posición extrema derecha. El ritmo de movimiento de la palanca colectiva debe ser tal que las revoluciones del rotor principal no caigan inferior al 92 %.

¡ATENCIÓN! DEBIDO A LAS CARGAS ELEVADAS SOBRE EL ACOPLAMIENTO DE RUEDA LIBRE, AL HABER PASADO EL MANGO DE CORRECCIÓN DE GASES A LA POSICIÓN DERECHA, NO SE RECOMIENDA UTILIZAR CON FRECUENCIA EL RÉGIMEN DE DESCENSO DE EMERGENCIA.

- (6) Ejecute el descenso en el régimen de autorrotación del rotor principal con los motores parados de conformidad con lo establecido en el apartado 6.

4.10. Aterrizaje

- (1) En el helicóptero están autorizados los siguientes tipos de aterrizajes:
- (a) Aterrizaje vertical con vuelo estacionario en la zona del efecto suelo.
 - (b) Aterrizaje vertical con vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo.
 - (c) Aterrizaje con los motores operando con una velocidad de avance (aterrizaje convencional).

- (d) Aterrizaje con un solo motor operando.
 - (e) Aterrizaje con los motores parados en el régimen de autorrotación del rotor principal (sólo en emergencias durante el vuelo).
- (2) Efectúe todos los aterrizajes, a medida de posibilidades, contra el viento. Antes de ejecutar los aterrizajes con una velocidad de avance, incluso en el régimen de autorrotación del rotor principal, desconecte los canales del rumbo y de altitud del autopiloto.

Antes de proceder a efectuar el aterrizaje cerciórese de la capacidad operacional del sistema del tope móvil por la posición del índice móvil del indicador del cero situado en el panel del sistema del tope móvil. El índice móvil debe estar a la izquierda de la posición neutral (cuanto mayores son la altitud y la temperatura del aire exterior tanto más cerca se encuentre a la posición extrema izquierda).

4.10.1. Aterrizaje vertical con vuelo estacionario en la zona del efecto suelo

- (1) Efectúe el planeo antes del aterrizaje a la velocidad-aire indicada de 120 km/h. A partir de la altitud de 100 m comience, mediante el movimiento suave hacia atrás del bastón cíclico, a disminuir la velocidad de avance de modo que a la altitud de unos 60 a 50 m la velocidad sea de 60 a 50 km/h.

A partir de la altitud de 8 a 5 m mediante un movimiento suave hacia atrás del bastón cíclico y el aumento del paso colectivo del rotor principal hasta una magnitud requerida, efectúe el vuelo estacionario a una altitud de 2 a 3 m.

En el proceso de desaceleración y ejecución del vuelo estacionario relaje los esfuerzos en los mandos, al pulsar por breve tiempo el botón de trimado.

¡ATENCIÓN! COMIENCE CON ANTICIPACIÓN A AUMENTAR LA POTENCIA DE LOS MOTORES PARA DESACELERAR EL HELICÓPTERO. ELEVE SUAVEMENTE EL RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES MEDIANTE LA PALANCA COLECTIVA MANTENIENDO LAS REVOLUCIONES DEL ROTOR PRINCIPAL EN LOS LÍMITES ADMISIBLES. EL RETARDO EN EL AUMENTO DE LA POTENCIA DE LOS MOTORES O LA ELEVACIÓN BRUSCA DE SU FUNCIONAMIENTO DIRECTAMENTE ANTES DE EFECTUAR EL VUELO ESTACIONARIO PUEDAN CONDUCIR A LA ELEVACIÓN EXCESIVA DEL PASO COLECTIVO Y A UN ATERRIZAJE VIOLENTO.

- (2) Una vez mantenido el helicóptero en vuelo estacionario, al disminuir paulatinamente el paso colectivo del rotor principal, ejecute el descenso vertical con la disminución paulatina de la velocidad vertical de modo que para el momento del aterrizaje ésta no sea superior a

0,2 m/s. Antes del contacto con la tierra no permita los desplazamientos laterales del helicóptero.

Se puede disminuir el paso colectivo del rotor principal hasta el mínimo sólo al estar totalmente seguro de que el helicóptero esté establemente con las ruedas sobre un suelo firme.

- (3) Al efectuar el aterrizaje con el viento cruzado, mantenga el helicóptero mediante el movimiento del bastón cíclico en sentido contrario al viento hasta el aterrizaje completo y el estacionamiento seguro del helicóptero sobre el suelo.

4.10.2. Aterrizaje vertical con el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo

- (1) Efectúe el aterrizaje vertical fuera de la zona del efecto suelo en el caso cuando los obstáculos existentes en los accesos al área de aterrizaje impidan ejecutar el vuelo estacionario en la zona del efecto suelo.

El orden de ejecución del aterrizaje con el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo no se diferencia del orden del aterrizaje con el vuelo estacionario en la zona del efecto suelo.

A una altitud de 50 m sobre el nivel de los obstáculos comience la desaceleración paulatina de modo que el vuelo estacionario se ejecute a una altitud de 5 m sobre los obstáculos rodeantes.

En los casos cuando el piloto no haya logrado disminuir suavemente la velocidad de vuelo, al aproximarse a un área limitada, deje de descender y disminuir la velocidad, efectúe la aproximación frustrada y efectúe otra vez la aproximación para el aterrizaje, y corregir los errores antes cometidos.

En el proceso del descenso todos los tripulantes deben observar los obstáculos que rodean el área e informar oportunamente al jefe de la tripulación sobre la aproximación del helicóptero a estos obstáculos.

4.10.3. Aterrizaje con los motores operando con una velocidad de avance (aterrizaje convencional)

- (1) Efectúe el aterrizaje con los motores operando con una velocidad de avance cuando es imposible ejecutar el vuelo estacionario por la insuficiencia de la potencia disponible de los motores (aeródromos de alta montaña, altas temperaturas del aire exterior) y con los fines de instrucción.

Se puede efectuar el aterrizaje sobre un aeródromo o un área plana comprobada, al haber un acceso seguro.

- (2) Efectúe el planeo, después de ejecutar el giro al trayecto final, con una velocidad de 120 km/h.

Mantenga la senda de planeo de modo que a partir de la altitud de 40 m el valor de la velocidad de vuelo sea superior en 20 km/h al valor de la altitud actual. Efectúe el descenso posterior con la disminución

constante de la velocidad de vuelo y la velocidad vertical de descenso de modo que a una altitud de 1 a 0,5 m la velocidad de vuelo sea de 50 a 40 km/h y la velocidad vertical de descenso de 0,1 a 0,2 m/s.

- (3) Aterrice suavemente el helicóptero sobre las ruedas principales y disminuya el paso colectivo del rotor principal hasta el valor mínimo. Después, apoye el helicóptero sobre la rueda de nariz, quite por completo de la corrección de gases y aplique los frenos para disminuir el recorrido de aterrizaje. Con ello, el recorrido de aterrizaje del helicóptero constituye de 20 a 30 m. El largo total del área junto con los accesos no debe ser inferior a 100 m.
- (4) Si las dimensiones del área no aseguran la posibilidad de ejecutar el aterrizaje convencional con un recorrido de aterrizaje de 20 a 30 m y es necesario aterrizar, entonces efectúe el aterrizaje con el recorrido de aterrizaje corto.
- (5) El orden de ejecución del aterrizaje con el recorrido de aterrizaje corto es el siguiente:
 - (a) A una altitud de 40 a 50 m con relación al área de aterrizaje comience la disminución paulatina de las velocidades de avance y vertical por aumentar el paso colectivo del rotor principal y el ángulo de cabeceo, manteniendo las revoluciones del rotor principal en la gama admisible.
 - (b) Efectúe la maniobra de la desaceleración preaterrizaje de modo que a una altitud de 5 a 10 m el régimen de funcionamiento de los motores sea próximo al de despegue y la velocidad de avance con relación a la tierra sea de 40 a 20 km/h.
 - (c) A una altitud de 5 a 10 m mediante una desviación del bastón cíclico hacia adelante proporcione al helicóptero una posición de aterrizaje que impida el toque de la tierra con el patín de cola, pero garantice la disminución posterior de la velocidad de avance hasta 15-10 km/h para el momento de aterrizaje del helicóptero.
 - (d) Disminuya la velocidad vertical desde la altitud de 5 a 10 m por medio del crecimiento posterior del paso colectivo del rotor principal a un ritmo de 2 a 4 grados/s de modo que en el momento de aterrizaje esta velocidad no supere 0,2 m/s.
 - (e) Una vez aterrizado el helicóptero, ponga el bastón cíclico en 1/3-1/4 de la carrera hacia adelante de la posición neutral, disminuya el paso colectivo del rotor principal hasta el valor mínimo, haga pasar el mango de corrección de gases a la posición extrema izquierda y frene las ruedas del tren de aterrizaje.

- ADEVERTENCIAS:**
1. SE AUTORIZA EJECUTAR LOS ATERRIZAJES CON EL RECORRIDO CORTO EN LAS ÁREAS DE ATERRIZAJE CON DIMENSIONES EXTERIORES LIMITADAS A LOS PILOTOS QUE HAYAN ASIMILADO ESTOS ATERRIZAJES, AL EFECTUAR LOS VUELOS DE INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO.
 2. AL EJECUTAR LA DESACELERACIÓN DE PREATERRIAJE, PRESTE LA ATENCIÓN ESPECIAL AL MANTENIMIENTO DE LAS REVOLUCIONES DEL ROTOR PRINCIPAL EN LA GAMA ADMISIBLE.

4.11. Aproximación frustrada

- (1) Cuando es imposible ejecutar el aterrizaje sobre el área seleccionada o si el helicóptero con la carga externa no efectúa el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo, efectúe la aproximación frustrada. Con este fin, mediante la desviación suave de la palanca colectiva hacia arriba aumente la potencia de los motores incluso hasta el régimen de despegue y, al mismo tiempo, mediante el bastón cíclico haga pasar el helicóptero a la aceleración.

Al alcanzar una velocidad de 100 a 120 km/h, pase al ascenso en el régimen de despegue o en el régimen máximo duradero de funcionamiento de los motores.

4.12. Vuelo y aterrizaje con un solo motor operativo con fines de instrucción

Se ejecuta, al funcionar el otro motor en el régimen de marcha lenta o con el motor desconectado. Con ello, el motor operativo alcanza el régimen elevado (hasta el de emergencia).

- (1) Efectúe el aterrizaje del helicóptero con un solo motor operativo con fines de instrucción sobre un área plana provista de los accesos seguros o sobre un aeródromo. La masa del helicóptero, al efectuar el aterrizaje, no debe superar la masa de despegue normal.
- (2) Ejecute la aproximación para el aterrizaje con un solo motor operativo con fines de instrucción contra el viento o con el viento cruzado no superior a 5 m/s.
- (3) A una altitud de 300 m, antes de arrancar el motor AI-9B, desconecte el SA de los motores y el protector anti-polvo, si estaban conectados. Arranque el motor AI-9B.

Según las lecturas de los instrumentos de control y encendido de los paneles anunciadores PRES. ACEI. NORMAL, REVOL. NORMAL cerciórese del funcionamiento normal del motor AI-9B.

- (4) Desconecte un motor con fines de instrucción a una alta velocidad de vuelo en el orden siguiente:
- (a) El jefe de la tripulación debe a una altitud de 300 m sobre el aeródromo establecer la velocidad de vuelo horizontal de 180 a 200 km/h y dar la voz de mando: "Prepararse para desconectar el motor izquierdo (derecho)". A esta voz de mando el técnico de a bordo debe prepararse para la desconexión del motor señalado, el piloto-navegante según los instrumentos debe reforzar el control del funcionamiento del grupo propulsor y el mantenimiento de las revoluciones del rotor principal.
 - (b) Haga pasar la palanca de mando individual de gases (PMIG) del motor a desconectar hacia abajo hasta el tope. Con ello, el segundo motor debe alcanzar automáticamente el régimen elevado en la posición de la PMIG de este motor en la posición media y retenida por el fiador.
 - (c) El piloto-navegante debe anotar la hora.
 - (d) Mantenga mediante la desviación de la palanca colectiva las revoluciones del rotor principal en los límites del 95 ± 2 %.
 - (e) Para asegurar que el motor operando alcance el régimen de emergencia, hay que colocar el interruptor REG. EMERG., situado en el panel de mando del controlador electrónico de motores (CEM), en la posición ON. Con ello, la PMIG del motor funcionando debe estar en la posición media retenida por el fiador.

ADVERTENCIA. SI, AL PASAR UN MOTOR AL RÉGIMEN DE MARCHA LENTA, EL SEGUNDO MOTOR NO HAYA ALCANZADO EL RÉGIMEN ELEVADO O ES IMPOSIBLE EFECTUAR EL VUELO HORIZONTAL CON UN SOLO MOTOR QUE FUNCIONA EN EL RÉGIMEN DE EMERGENCIA, SE PROHÍBE DESCONECTAR EL MOTOR. EN ESTE CASO PASE AL VUELO CON DOS MOTORES FUNCIONANDO. PARA ELLO, COLOQUE LA PMIG DEL MOTOR, QUE FUNCIONA EN EL RÉGIMEN DE MARCHA LENTA, EN LA POSICIÓN MEDIA RETENIDA POR EL FIADOR.

- (f) Transcurrido 1 min, después de haber pasado la PMIG del motor a desconectar, cerciórese de que el técnico de a bordo tenga la mano puesta sobre la palanca de parada del motor pasado al régimen de marcha lenta, dé la voz de mando al técnico de a bordo para que desconecte el motor. Simultáneamente mediante la desviación respectiva del bastón cíclico y de los pedales, compense el banqueo y el giro que surjan. El desequilibrio del helicóptero, al desconectar un motor, no es grande y se compensa fácilmente mediante los mandos.

- (g) Al desviar el bastón cíclico hacia atrás, desacelere el helicóptero hasta una velocidad de 120 a 130 km/h.
 - (h) Con ayuda de la palanca colectiva ajuste el régimen en el motor operativo en el cual el helicóptero vuele sin descender.
 - (i) Siga volando a esta velocidad durante 2-3 min. Después de lo cual arranque el motor parado.
- (5) Efectúe la desconexión del motor con fines de instrucción a baja velocidad en el orden siguiente:
- (a) El jefe de la tripulación a una altitud de 300 m sobre el aeródromo debe establecer la velocidad de vuelo horizontal de 70 km/h y dar la voz de mando: "Prepararse para la desconexión del motor izquierdo (derecho)". A esta voz de mando el técnico de a bordo debe prepararse para la desconexión del motor indicado, el piloto-navegante según los instrumentos debe reforzar el control del funcionamiento del grupo propulsor y por el mantenimiento de las revoluciones del rotor principal.
 - (b) Haga pasar la PMIG del motor a desconectar hacia abajo hasta el tope. Con ello, el segundo motor debe alcanzar automáticamente el régimen elevado con la posición de la PMIG de este motor en la posición media retenida por el fiador.
 - (c) El piloto-navegante debe anotar la hora.
 - (d) Mediante la desviación de la palanca colectiva mantenga las revoluciones del rotor principal en los límites del 95 ± 2 %.
 - (e) Coloque el interruptor REG. EMERG. en el panel de mando del CEM en la posición ON. La PMIG del motor funcionando debe estar en la posición media retenida por el fiador.
 - (f) Transcurrido 1 min, después de haber pasado la PMIG del motor a desconectar, cerciórese de que el técnico de a bordo tenga la mano puesta sobre la palanca de parada del motor pasado al régimen de marcha lenta, dé la voz de mando al técnico de a bordo para que desconecte el motor. El desequilibrio del helicóptero, al desconectar un motor no es grande y se compensa fácilmente mediante los mandos.
 - (g) Al desviar suavemente el bastón cíclico hacia adelante, acelere el helicóptero hasta una velocidad de 120 a 130 km/h.
 - (h) Ajuste mediante la palanca colectiva la potencia del motor con la cual el helicóptero vuele sin descender.
 - (i) Siga volando a esta velocidad durante 2-3 min y arranque el motor parado.

4.12.1. Arranque del motor en vuelo con fines de instrucción

- (1) Se autoriza arrancar el motor en vuelo con fines de instrucción hasta las altitudes no superiores a 4000 m.
- Antes del arranque cumpla lo siguiente:
- (a) Cerciórese del funcionamiento normal del motor AI-9B.

- (b) Cerciórese de que la palanca de mando individual de gases del motor a arrancar está sobre el tope inferior.
- (c) Establezca la velocidad de vuelo de 120 km/h.
- (d) Cerciórese de que el compresor del motor a arrancar está girando (está en autorrotación) y las revoluciones de autorrotación no superen el 7 %.
- (e) Convénzase de que el conmutador GEN. RESERV. Está en la posición OFF.

Arranque el motor en el orden habitual.

ADVERTENCIA. SI LA AGUJA DEL INDICADOR DE REVOLUCIONES DEL MOTOR A ARRANCAR ESTÁ EN LA MARCA "0" (EL COMPRESOR NO GIRA EN AUTORROTACIÓN), COLOQUE EL CONMUTADOR "ARRAN. - GIRANDO" EN LA POSICIÓN "GIRANDO" Y PRESIONE EL BOTÓN DE ARRANQUE (POR 2-3 S) AL CERCIORARSE DE QUE LA AGUJA DEL INDICADOR DE REVOLUCIONES DEL TURBOCOMPRESOR COMENZÓ A MOVERSE A PARTIR DE LA MARCA "0" PRESIONE EL BOTÓN "CESE DEL ARRANQUE". COLOQUE EL CONMUTADOR "ARRAN. - GIRANDO" EN LA POSICIÓN "ARRAN." Y ARRANQUE EL MOTOR. SI LA AGUJA DEL INDICADOR DE REVOLUCIONES DEL TURBOCOMPRESOR NO SE MUEVE DESDE LA POSICIÓN "0" DURANTE 5 S A PARTIR DEL MOMENTO DE PRESIONAR EL BOTÓN DE ARRANQUE, PULSE EL BOTÓN "CESE DEL ARRANQUE", ENFRÍE EL MOTOR DURANTE 2 MIN Y VUELVA A EFECTUAR EL GIRO DEL MOTOR. SI DURANTE EL GIRO REITERADO DEL MOTOR, LA AGUJA DEL INDICADOR DE REVOLUCIONES DEL TURBOCOMPRESOR NO SE MOVIÓ A PARTIR DE LA MARCA "0", NO ARRANQUE EL MOTOR, SIGA VOLANDO CON UN SOLO MOTOR OPERATIVO Y EFECTÚE EL ATERRIZAJE.

- (f) Coloque la palanca de mando individual de gases del motor arrancado en la posición media retenida por el fiador. Compruebe la posición del mango de corrección de gases (haga girarla a la derecha hasta el tope).
- (g) Compruebe las revoluciones del rotor principal que deben ser del 95 ± 2 %.
- (h) Ajuste el régimen de vuelo ordenado.
- (i) Desconecte el motor AI-9B.

ADVERTENCIAS:

1. EL VUELO ININTERRUMPIDO CON UN SOLO MOTOR OPERATIVO EN EL RÉGIMEN SUPERIOR AL RÉGIMEN DE POTENCIA DURADERA, NO DEBE SUPERAR 6 MIN.
2. LAS HORAS TRABAJADAS POR EL REDUCTOR PRINCIPAL CON UN SOLO MOTOR OPERATIVO NO DEBE SUPERAR EL 10 % DE LA VIDA ÚTIL (POR EL 5 % DE CADA MOTOR).
3. EN LOS VUELOS DE INSTRUCCIÓN, AL DESCENDER LA TEMPERATURA DEL ACEITE DEL MOTOR PARADO INFERIOR AL +30 °C, DESPUÉS DEL ARRANQUE, CALIENTE EL ACEITE HASTA LA TEMPERATURA DE 30 °C, A CONTINUACIÓN PONGA LA PALANCA DE MANDO INDIVIDUAL DE GASES EN LA POSICIÓN MEDIA RETENIDA POR EL FIADOR.

4.12.2. Aterrizaje del helicóptero con un solo motor operativo con fines de instrucción

- (1) Efectúe el aterrizaje del helicóptero con un solo motor operativo con fines de instrucción con el aterrizaje del helicóptero a las velocidades de 10 a 20 km/h y de 50 km/h (por la decisión del jefe de la tripulación) en el orden siguiente:
 - (a) Compruebe la conexión del régimen de emergencia del motor funcionando.
 - (b) A la altitud de 200 m y al efectuar el giro al trayecto final a la velocidad de 120 km/h desconecte el motor de conformidad con lo indicado en el subapartado 4.12, ítem (4).
 - (c) Mediante la desviación de la palanca colectiva mantenga las revoluciones del rotor principal en los límites del 95 ± 2 %.
 - (d) Mantenga tal el régimen de vuelo en la senda de planeo que el valor de la velocidad de vuelo supere en 20 km/h el valor de la altitud actual.
 - (e) A la altitud de 7 a 5 m proporcione al helicóptero la posición de aterrizaje.
 - (f) A partir de la altitud de 3 a 5 m disminuya la velocidad vertical hasta el momento del aterrizaje por aumentar el paso colectivo del rotor principal. Al aumentar el paso colectivo del rotor principal, mediante el movimiento suave del pedal derecho compense el giro del helicóptero a la izquierda y mantenga mediante el bastón cíclico el ángulo de cabeceo de aterrizaje. En el proceso de aumentar el

paso colectivo, no permita la calda de las revoluciones del rotor principal inferior al 88 %.

- (g) Una vez aterrizado, pase paulatinamente sin esperar la palanca colectiva hacia abajo hasta el tope con la desviación simultánea del bastón cíclico en 1/3-1/4 de la carrera para evitar el golpe de las palas del rotor principal contra el botalón de cola.

- (h) Una vez bajada la rueda de nariz, aplique los frenos de las ruedas.

Con este procedimiento de aterrizaje, el helicóptero aterriza a la velocidad de 10 a 20 km/h. El recorrido de aterrizaje constituye de 5 a 20 m.

Con el fin de aterrizar el helicóptero a la velocidad de 50 km/h en la senda de planeo mantenga tal el régimen de vuelo que el valor de la velocidad de vuelo sea en 20 km/h superior a los valores de la altitud actual hasta la altitud de 40 m. Mantenga la velocidad de 60 km/h hasta la altitud de 5 a 7 m.

Efectúe el aterrizaje con el procedimiento habitual como está señalado más arriba. Con ello, el largo del recorrido en el aterrizaje constituirá de 80 a 100 m.

4.13. Vuelo con autopiloto

- (1) El pilotaje del helicóptero con el autopiloto conectado es el procedimiento fundamental del pilotaje.

Todos los vuelos hasta el momento del aterrizaje se ejecutan, como regla general, con los canales BANQ., CABECEO. y RUMBO conectados.

- (2) Al desconectar el autopiloto en vuelo (al funcionar normalmente), se autoriza volver a conectarlo en cualquier régimen de vuelo uniforme.
- (3) Conecte el autopiloto antes de despegar, al pulsar los botones-lámparas de los canales respectivos y controle la conexión por el encendido de las lámparas verdes de los canales conectados.

- (4) La ejecución del despegue y el vuelo con el autopiloto conectado es más simple que sin el mismo y no requiere los movimientos dobles con el bastón cíclico.

En el vuelo estacionario el autopiloto estabiliza el helicóptero en ángulos de banqueo y cabeceo lo que facilita sustancialmente la técnica de pilotaje.

- (5) En el vuelo estacionario el funcionamiento del autopiloto se comprueba (por los indicadores en el panel del autopiloto).

El funcionamiento adecuado del autopiloto se caracteriza por pequeñas oscilaciones de las agujas "B" y "R" del indicador cerca de la posición neutral.

Notas:

1. La aguja "R" del indicador debe oscilar sólo con los pedales libres. Si los pies del piloto están sobre los pedales y las gachetas están pisadas, entonces el canal del rumbo está en el régimen

de adaptación y la aguja "R" debe permanecer en la posición neutral.

2. Si en el régimen de vuelo estacionario la aguja "C" o "B" se encuentre cerca de los toques, el piloto-navegante, a la voz de mando del jefe de la tripulación, está obligado a colocarla en la posición neutral mediante los botones de centrado "C" o "B", situados en el panel del autopiloto.
- (6) En los regímenes de vuelo horizontal, de ascenso o descenso uniformes el helicóptero en el vuelo con los mandos liberados totalmente mantiene su posición espacial saliendo lentamente de la velocidad ordenada ya que el autopiloto no estabiliza la velocidad de vuelo sino el ángulo de cabeceo. Por eso, al ejecutar un vuelo prolongado con el mando liberado, recupere periódicamente el régimen de vuelo ordenado mediante la desviación del bastón cíclico y los pedales. No se recomienda liberar el mando, al efectuar el vuelo a una altitud inferior al 50 m.
- (7) Ejecute los giros sólo con los pies puestos sobre los pedales y con las gachetas apretadas.

ADVERTENCIA. SE PROHÍBE RETIRAR LOS PIES DE LOS PEDALES DURANTE EL GIRO YA QUE ELLO ORIGINA UN FUERTE DESLIZAMIENTO DEL HELICÓPTERO POR EL INTENTO DEL AUTOPILOTO DE MANTENER EL HELICÓPTERO EN AQUEL RUMBO EN EL CUAL EL HELICÓPTERO SE ENCONTRABA EN EL MOMENTO DE LIBERAR LOS PEDALES.

- (8) El canal de altitud está destinado para mantener la altitud-presión ordenada del vuelo horizontal uniforme. Se autoriza conectarlo una vez equilibrado el helicóptero en el régimen de vuelo horizontal a una altitud no inferior a 50 m. El control del trabajo del canal de altitud es por las oscilaciones de la aguja "A" del indicador, así como por la variación de la magnitud del paso colectivo del rotor principal y por las sacudidas características del helicóptero, al compensar los desplazamientos verticales con el canal de altitud.

El funcionamiento adecuado del canal de altitud se caracteriza por el mantenimiento de la altitud con una precisión de ± 10 m y las oscilaciones de la aguja "A" del indicador cerca de la posición neutral.

- (9) La aproximación para el aterrizaje, la desaceleración y la ejecución del aterrizaje se realizarán en el orden habitual con el autopiloto conectado manteniendo los pies en los pedales.

Una vez terminada la maniobra de estacionamiento, desconecte el autopiloto, al pulsar el botón OFF AUTOPILOTO.

- (10) Al localizar en el vuelo las anomalías en el funcionamiento del autopiloto o al fallar totalmente el autopiloto, desconecte el autopiloto,

al pulsar el botón OFF AUTOPILOTO. Siga el vuelo, piloteando el helicóptero sin el autopiloto, con ello las desviaciones de los mandos deben ser más suaves y menos significantes, en especial, en el aterrizaje.

Notas:

1. Efectúe el despegue convencional, el aterrizaje convencional con uno o dos motores funcionando, así como el aterrizaje en el régimen de autorrotación del rotor principal con los canales de altitud y rumbo desconectados.
2. En el momento de desconexión del canal del rumbo en el vuelo o al comprobar la capacidad de funcionamiento del autopiloto en la tierra, son probables los tirones de los pedales del mando direccional debido a la recuperación del vástago del servomando a la posición neutral. Este fenómeno está acondicionado por la estructura del servomando y no constituye una falla.
3. Al apretar el botón del embrague de fricción de la palanca colectiva con el canal de altitud conectado es probable un tirón insignificante de la palanca colectiva lo que no constituye un síntoma de falla del autopiloto.

4.14. Terminación del vuelo

- (1) Una vez ejecutada la maniobra de estacionamiento, frene el helicóptero por el freno de aparcamiento y desconecte todos los consumidores de energía eléctrica a excepción de los instrumentos que controlan el funcionamiento del grupo propulsor. Ponga el mango de corrección de gases a la posición extrema izquierda, enfríe los motores en el régimen de marcha lenta durante 1-2 min en tiempo caluroso y 2-3 min en tiempo frío.

- (2) Después del enfriamiento, dé la voz de mando al técnico de a bordo de desconectar los motores.

Antes de desconectar los motores, mueva el bastón cíclico hacia atrás aproximadamente en 1/3 de la carrera del mismo.

- (3) El técnico de a bordo a la voz de mando del jefe de la tripulación debe desconectar los motores de conformidad con lo establecido en el subapartado 3.10.

Una vez paradas las turbinas, desconecte todos los consumidores de energía eléctrica y acumuladores que estaban conectados.

- (4) Al ejecutar los vuelos fuera del aeródromo principal o durante los vuelos de traslado con los aterrizajes en otros aeródromos el técnico de a bordo está obligado a recambiar oportunamente y entregar para el procesamiento las cintas del registrador БУР-1-2 y analizar junto con el jefe de la tripulación con ayuda de estas cintas el estado del helicóptero y sus sistemas.

4.15. Vuelo VMC de noche

- (1) El orden del arranque, prueba y parada de los motores es el mismo que de día. Antes del arranque, además de los interruptores que se conectan durante el vuelo de día, conecte en el panel de rompecircuitos derecho del panel de alimentación eléctrica los rompecircuitos: FAROS, LUCES NAV., LUCES FORMACION; ponga los conmutadores PLAFON ROJO-BLANCO en los subpaneles izquierdo y derecho del panel de alimentación eléctrica en la posición BLANCO. Ajuste los reóstatos del alumbrado rojo en los paneles laterales izquierdo y derecho del panel de alimentación eléctrica y sobre el vano de la puerta de la cabina de la tripulación.

Conecte el faro de taxeo ФР-100.

- (2) Una vez arrancados los motores y desconectarse la fuente de energía eléctrica terrestre, desconecte los plafones de luz blanca, coloque el conmutador DIA-NOCHE en la posición NOCHE, conecte los interruptores LAMP. INTERM., FARO INTERM., LUCES PALAS.

Coloque los conmutadores de las luces de navegación y de formación en función de la misión de vuelo en las posiciones MAX. o MIN.

Efectúe el taxeo con el faro de taxeo conectado ФР-100. Conecte los faros ФПП-7, en caso de necesidad, para la observación más minuciosa del espacio delantero, así como antes de efectuar los giros (el régimen del trabajo de los faros de búsqueda y aterrizaje ФПП-7: operación, 5 min; interrupción, 5 min).

- (3) Efectúe el despegue con los faros ФПП-7 y ФР-100 conectados, precise la dirección de haces de los faros en el vuelo estacionario a una altitud de 3 a 5 m con ayuda de los conmutadores, dispuestos en la palanca colectiva. El despegue de noche no se diferencia prácticamente del despegue de día, sin embargo al separarse el helicóptero de la tierra, preste la atención a los desplazamientos laterales manteniendo la dirección por las luces de despegue y la dirección del haz de los faros.
- (4) Efectúe la aceleración y el ascenso hasta la altitud de 50 m más suavemente que de día. A una altitud de 30 a 50 m pase por completo al pilotaje por instrumentos, después de lo cual desconecte los faros. Mantenga las velocidades de ascenso, vuelo horizontal y planeo al igual que durante los vuelos diurnos. Ejecute los giros con un banqueo no superior a 15°.
- (5) Durante los vuelos nocturnos efectúe el pilotaje del helicóptero fundamentalmente por los instrumentos con la observación periódica del espacio aéreo.

Controle la entrada no intencional en las nubes por la pantalla luminosa originada por las luces de navegación de a bordo y desaparición de las referencias luminosas terrestres.

ADVERTENCIA. AL ENCONTRARSE CASUALMENTE EN LA ZONA DE CONGELAMIENTO (ALENCENDERSE LA LUZ DE AVISO

«CONGEL.» O AL APARECER EL HIELO SOBRE EL PARABRISAS Y LOS BLISTERES LATERALES) CONECTE A MANO EL SISTEMA DE ANTICONGELAMIENTO DE LOS MOTORES Y DEL PROTECTOR ANTI-POLVO, DE LAS PALAS DE LOS ROTORES PRINCIPAL Y DE COLA, LA CALEFACCIÓN DE PARABRISAS DE LA CABINA DE AL TRIPULACIÓN Y TUBOS DE PITOT, INFORME AL DIRIGENTE DE VUELOS Y TOME LAS MEDIDAS PARA ABANDONAR LA ZONA DE CONGELAMIENTO .

El piloto-navegante, al efectuar los vuelos nocturnos, debe guiarse por las indicaciones del subapartado 4.16, ítem (11).

- (6) Ejecute la formación de la maniobra de aterrizaje y la aproximación para el aterrizaje del mismo modo que de día. A una altitud de 50 a 70 m conecte los faros ФПП-7 y ФР-100. Si la luz de los faros origina en el descenso de preaterrizaje una pantalla luminosa que dificulta la observación de la tierra, desconecte los faros y determine el lugar de aterrizaje por la tierra alumbrada con los proyectores de aterrizaje terrestres u otras referencias luminosas. Al ejecutar el aterrizaje, determine la altitud por el radioaltímetro con el control por las áreas alumbradas de la tierra y las referencias luminosas terrestres. Cuando la iluminación de la superficie de la tierra es insuficiente, al utilizar los faros ФПП-7 o al fallar estos faros, conecte y extienda los faros ПРФ-4. Efectúe el aterrizaje con los faros ПРФ-4 conectados (el régimen de funcionamiento de los faros ПРФ-4: la operación, 5 min; la interrupción, 5 min).
- (7) Después del aterrizaje hay que disminuir el paso colectivo del rotor principal muy suavemente y sólo con plena seguridad de que el helicóptero está situado firmemente sobre la tierra. Efectúe la maniobra de estacionamiento con el faro de taxeo ФР-100 conectado.

4.16. Vuelo IMC de día y noche

- (1) Antes de efectuar los vuelos en las condiciones meteorológicas desfavorables (IMC) analice minuciosamente la situación meteorológica existente el área de vuelos a realizar. Al realizar el análisis, preste una atención especial a la presencia y la intensidad del congelamiento, velocidad y dirección del viento. Se autoriza efectuar los vuelos en las nubes hasta una altitud de 3500 m.
- (2) Antes de taxear, compruebe por si están conectados todos los rompecircuitos y los interruptores, necesarios para ejecutar el vuelo, cerciórese del funcionamiento adecuado del autopiloto, los horizontes artificiales, indicador de viraje, radiocompases (АРК-15 y АРК-УД), sistema direccional, radioaltímetro, limpiaparabrisas, compruebe los relojes (por si se los dio la cuerda y si se ajustó adecuadamente la hora). La presión en el altímetro barométrico, con las agujas puestas a cero, debe corresponder a la presión real al nivel del aeródromo. El piloto-navegante debe comprobar la conexión del sistema direccional, el ajuste de la altitud del punto de posición, la colocación del selector en la posición RM.

Notas:

1. Los instrumentos giroscópicos deben conectarse no más tardar de 3 a 5 min antes de despegar.
 2. Hay que tener presente que, al conectar la radioestación ЯДРО-1А en el régimen TRANSMISIÓN, son probables las alteraciones en el funcionamiento de los radiocompases APK-15 y APK-УД.
- (3) A la temperatura del aire exterior de +5 °C e inferior conecte la calefacción del tubo de Pitot antes de efectuar el taxeo y desconéctela después de efectuar la maniobra de estacionamiento independientemente del hecho de existir o no las condiciones del congelamiento.
- Al existir una capa de nieve sobre la tierra, así como al efectuar los vuelos IMC (a la temperatura del aire exterior de +5 °C y más bajas), conecte la calefacción del tubo de Pitot después de arrancar los motores.
- A las temperaturas negativas del aire exterior con el fin de evitar el empañamiento y congelación del canopy, antes de efectuar el taxeo conecte el sistema de calefacción de la cabina, la calefacción de parabrisas y relojes, así como, en caso de necesidad, ponga en marcha los limpiaparabrisas.
- (4) Una vez taxeo al lugar de despegue, adapte el sistema direccional y ajuste el selector de rumbo al rumbo magnético de despegue, así como cerciórese de que:
- (a) El radioaltímetro está conectado y el índice de altitud peligrosa está ajustado para el valor asignado.
 - (b) Esté aplicada la alimentación al horizonte artificial (no hay banderín sobre el fondo de la escala del horizonte artificial).
 - (c) El radiocompás APK-15 esté indicando correctamente el rumbo a la radiobaliza.
- (5) El piloto-navegante debe comprobar en el mismo volumen el equipo de control de vuelo y navegacional.
- (6) Una vez apreciada la situación aérea por el intercambio de mensajes por la radio y por la observación por cada piloto de su sector del espacio aéreo, el jefe de la tripulación debe solicitar el permiso para despegar. Al recibir la autorización, efectuar el despegue. Efectúe el vuelo estacionario cerca de la tierra con la posibilidad de visualizar la tierra.
- (7) Una vez despegado, antes de entrar en las nubes, establezca la velocidad-aire indicada de ascenso de 150 km/h y la velocidad vertical de ascenso de 3 a 4 m/s. Relaje los esfuerzos en los mandos, cerciórese de las indicaciones adecuadas del horizonte artificial, el indicador de virajes, el radiocompás y el indicador del sistema direccional. Las indicaciones correctas del АГБ-3К y el ЭУП-53 se comprobarán, al establecerse el régimen de ascenso programado mediante la comparación con la posición real del helicóptero con

relación al horizonte natural y comparación de las lecturas del horizonte artificial, al variar el banqueo y cabeceo a un ángulo de $\pm 5^\circ$. Las diferencias en las lecturas de los horizontes artificiales izquierdo y derecho superiores a 2° testimonian sobre la falla de uno de los horizontes. En este caso efectúe el aterrizaje al área de despegue.

Las indicaciones correctas del indicador del sistema direccional se comprobarán mediante la comparación con la posición real del helicóptero con relación al eje de la pista de despegue y aterrizaje y la radiobaliza (sin considerar el ángulo de deriva).

En aquellos casos, cuando el horizonte natural es invisible, compruebe la aptitud del horizonte artificial por la conjugación de sus lecturas con las lecturas del indicador de rumbo y el variómetro. Al faltar los banqueos, el rumbo del helicóptero se mantendrá permanente y al faltar el ascenso o descenso del helicóptero las lecturas del variómetro serán iguales al cero.

Unos 25-30 m antes de entrar en las nubes, pase totalmente al pilotaje por instrumentos.

Una vez entrado en las nubes, al detectar el congelamiento por el encendido del panel anunciador y el captador visual de congelamiento, abandone la zona de congelamiento.

(8) Se recomienda efectuar los vuelos en las nubes en los regímenes siguientes:

- (a) La velocidad-aire indicada de ascenso de 150 km/h, la velocidad vertical de 3 a 4 m/s.
- (b) La velocidad-aire indicada de descenso de 120 a 200 km/h, la velocidad vertical de 3 a 4 m/s.
- (c) La velocidad de vuelo horizontal, al efectuar la aproximación para el aterrizaje por el sistema es de 160 a 180 km/h.

Efectúe los vuelos duraderos por la ruta (a altitudes de hasta 1000 m) a las velocidades-aire indicadas:

- con la masa de despegue normal, de 220 km/h;
- con la masa de despegue máxima, de 200 km/h.

La velocidad mínima del vuelo horizontal en las nubes es de 100 km/h. Al pilotar el helicóptero por los instrumentos efectúe los virajes y los giros con un banqueo no superior a 15° .

(9) Al efectuar el vuelo IFR con el aire turbulento, corrige el rumbo mediante las desviaciones coordinadas del bastón cíclico y los pedales. La corrección del rumbo sólo mediante los pedales pueda conducir a la oscilación del helicóptero en rumbo. Al existir una turbulencia, establezca la velocidad de vuelo de conformidad con las recomendaciones del subapartado 4. 24.

Efectúe el pilotaje del helicóptero en las nubes por el horizonte artificial y el indicador del sistema direccional con un control periódico por el indicador de velocidad, el variómetro y el indicador de deslizamiento.

En el caso, cuando la pantalla luminosa originada por las luces de navegación de a bordo, al entrar en las nubes, distrae del pilotaje por los instrumentos, haga pasar el conmutador LUCES NAV. MAX.-MIN. en la posición MIN.

Al pilotear el helicóptero en las nubes, controle constantemente y compare las lecturas de los instrumentos de control de vuelo para determinar las fallas probables en su funcionamiento.

La falla del horizonte artificial puede ser detectada por la aparición del banderín sobre el fondo de la escala (por faltar la alimentación con la corriente alterna), por las lecturas del horizonte artificial, el variómetro y el indicador del sistema direccional. La falla de los instrumentos barométricos se puede detectarla mediante la comparación de sus lecturas con las lecturas del horizonte artificial y las lecturas de los instrumentos del piloto-navegante.

Al localizar la falla de uno o varios instrumentos, pase al pilotaje por los instrumentos duplicadores, informe sobre la falla al dirigente de vuelos y actúe según sus indicaciones.

Al efectuar el vuelo IFR, controle con mayor frecuencia el rumbo ya que incluso con un pequeño banqueo, que es prácticamente invisible por el horizonte artificial, el helicóptero abandona la derrota de vuelo.

(10) La distribución de la atención del piloto, al efectuar el vuelo IFR, debe ser aproximadamente la siguiente:

- (a) En el ascenso: horizonte artificial - variómetro, horizonte artificial - indicador del sistema direccional - altímetro, horizonte artificial - indicador de velocidad y, a continuación, en el mismo orden, observando periódicamente el régimen de funcionamiento de los motores.
- (b) En el vuelo horizontal: horizonte artificial - variómetro, horizonte artificial - indicador del sistema direccional - altímetro, horizonte artificial - indicador de velocidad y, a continuación, en el mismo orden, observando periódicamente el régimen de funcionamiento de los motores.
- (c) Al efectuar los virajes y giros: horizonte artificial (silueta del avión - bola) - variómetro, horizonte artificial - indicador de velocidad; horizonte artificial - indicador del sistema direccional - variómetro y, a continuación, en el mismo orden.
- (d) Al efectuar el planeo en la aproximación para el aterrizaje después de ejecutar el giro al trayecto final: horizonte artificial - indicador del sistema direccional - variómetro, horizonte artificial - indicador del sistema direccional - altímetro - indicador de velocidad y, a continuación, en el mismo orden.
- (e) Por los instrumentos duplicadores (en caso de fallar el horizonte artificial): indicador de viraje y deslizamiento - indicador del sistema direccional, indicador de viraje y deslizamiento - variómetro, indicador de viraje y deslizamiento - indicador de velocidad - altímetro.

- (11) El piloto-navegante debe velar en el vuelo por el mantenimiento del régimen de vuelo programado y los datos de cálculo de la maniobra a ejecutar en cuanto a la hora, rumbo, altitud, velocidad y ángulo de rumbo del radiocompás, especialmente por la altitud, al descender después del giro al trayecto final, comunicar al jefe de la tripulación la hora del comienzo del giro, al efectuar la maniobra de la aproximación para el aterrizaje, y estar listo en cualquier momento a asumir los mandos para pilotear el helicóptero.
- (12) La aproximación para el aterrizaje en vuelo IFR en las nubes o en una cabina sin visibilidad, se efectúa, como regla, con ayuda del radiocompás según las radiobalizas instaladas en el rumbo de aterrizaje mediante uno de los procedimientos descritos en los subapartados 4.17, 4.18.

En cada caso concreto el procedimiento de la aproximación para el aterrizaje se determina en función de la situación aérea, carácter de los vuelos que se ejecutan y el esquema de descenso en la aproximación para el aterrizaje establecido para el aeródromo.

4.17. Aproximación y cálculo del aterrizaje por el circuito mayor rectangular

- (1) Efectúe las aproximaciones para el aterrizaje y el cálculo del aterrizaje en vuelo IFR en las nubes en una cabina sin visibilidad por la radiobaliza más próxima instalada a una distancia de 1300 m del lugar de aterrizaje. Al prepararse para el vuelo por el circuito mayor rectangular, calcule por el viento sabido los rumbos magnéticos, el tiempo real de vuelo para cada tramo de maniobra, las marcaciones relativas y marcaciones magnéticas de la radiobaliza de todos los giros y el través considerando el ángulo de deriva. Asiente los datos obtenidos en la tabla y aprovéchelos, al ejecutar el vuelo. La altitud recomendable del vuelo por el circuito mayor rectangular es de 300 m, la velocidad-alre indicada de vuelo horizontal por el circuito mayor rectangular es de 160 km/h. Mantenga los banqueos de 10° durante los giros. El esquema de aproximación para el aterrizaje por el circuito mayor rectangular está representado en la Fig. 4.3.
- (2) Una vez despegado, establezca el régimen de ascenso asignado a la velocidad de 150 km/h con la velocidad vertical de 3 a 4 m/s.

Antes de entrar en las nubes cerciórese de las indicaciones correctas del horizonte artificial y comience a pilotear por los instrumentos.

Efectúe el giro al trayecto con viento cruzado a la altitud no inferior a 150 m a una distancia de la línea de despegue de 3500 m o al expirar el tiempo estimado considerando el viento (para las condiciones de calma de 1 min 32 s).

Al alcanzar la altitud de 300 m, haga pasar el helicóptero al vuelo horizontal y establezca la velocidad de 160 km/h. Al efectuar la aproximación frustrada sin el aterrizaje, efectúe el giro al trayecto con

viento cruzado, al transcurrir 2 min después de sobrevolar la radiobaliza (RB).

Efectúe el giro al trayecto a favor del viento con la MRRB (marcación relativa de la radiobaliza) $=240^\circ \pm AD$ (ángulo de deriva) ($120^\circ \pm AD$, con el circuito mayor rectangular derecho) o con la MMRB (marcación magnética de la radiobaliza) estimada al transcurrir 3 min 27 s después del despegue.

Ejecute el giro al trayecto base con la MRRB $=240^\circ \pm AD$ ($120^\circ \pm AD$, con el circuito mayor rectangular derecho) o con la MMRB.

Efectuado el giro al trayecto base, haga pasar el helicóptero al régimen de descenso con la velocidad vertical de 2 a 3 m/s y establezca la velocidad de avance de 155 km/h. Efectúe el descenso hasta la altitud de 200 m.

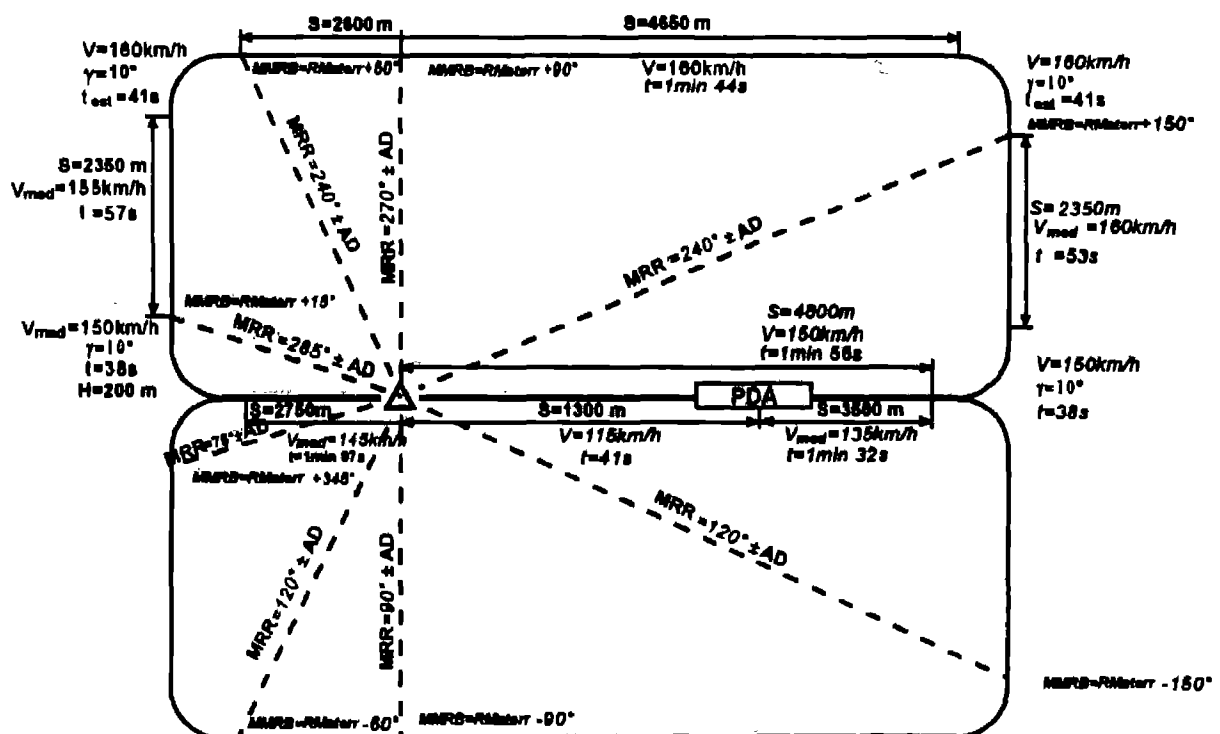


Fig. 4.3. Esquema de aproximación para el aterrizaje por el circuito mayor rectangular

Efectúe el giro al trayecto final en el régimen de vuelo horizontal a una altitud no inferior a 200 m a una velocidad de 150 km/h. Ejecute la entrada en el giro con la MRRB $=285^\circ \pm AD$ ($75^\circ \pm AD$, con el circuito mayor rectangular derecho) o con la MMRB estimada.

- (3) Controle el inicio de todos los giros y el través por el tiempo preestimado e infórmelo al dirigente de vuelos. En el momento de entrada en el giro al trayecto final la punta aguda de la aguja se aproximará a la margen superior de la placa del selector de rumbo y el ángulo entre éstos será igual aproximadamente a 15° (vea la Fig. 4.4).

Al efectuar correctamente el giro, aproximadamente unos 30° antes de la entrada al rumbo de aterrizaje, ambas agujas deben coincidir (vea la Fig. 4.5).

Efectúe el giro ulterior con las agujas coincidadas. Si en la primera mitad del giro el ángulo entre la aguja del radiocompás y la aguja del selector de rumbo permanecerá invariable o incluso crece, reduzca el banqueo. Si ya después de la coincidencia, la aguja del radiocompás comenzará a retardar de la aguja del selector de rumbo, aumente el banqueo, pero no más que hasta 15°. Ejecute la salida del giro con la deriva cero de modo que las agujas coincidadas del radiocompás y el selector de rumbo se mantengan bajo el índice de lectura del instrumento de situación navegacional del plano horizontal. Al existir una deriva, coloque las agujas coincidadas considerando el ángulo de deriva manteniendo el rumbo con la corrección por la deriva.

Después de salir del giro al trayecto final, haga pasar el helicóptero al régimen de descenso con una velocidad vertical de 2 a 3 m/s y reduzca la velocidad de vuelo de modo que por encima de la radiobaliza más próxima con la altitud de vuelo de 100 m ésta sea de 100 a 140 km/h. Si el descenso a la altitud de 100 m se ha efectuado antes de sobrevolar la radiobaliza, haga pasar el helicóptero al régimen de vuelo horizontal.

- (4) Si la salida del giro en dirección a la radiobaliza se ha realizado con el rumbo que se difiere del rumbo de aterrizaje, corrija el error en el proceso de descenso. Con este fin con la MRRM = 0 tome lectura de la diferencia entre el rumbo magnético real y el rumbo de aterrizaje. Si será superior a 5°, corrija el error de la salida en el descenso. Con este fin haga girar el helicóptero a la aguja del radiocompás (del selector de rumbo) de modo que esta aguja se sitúe en el medio, entre el índice de lectura y el selector de rumbo. Si el instrumento de situación navegacional del plano horizontal indica el rumbo magnético superior al rumbo de aterrizaje, entonces efectúe el giro de corrección a la derecha mientras que con el rumbo inferior al de aterrizaje, a la izquierda.

Después del giro de corrección mantenga el rumbo magnético corregido hasta que la aguja del radiocompás coincidirá con la del selector de rumbo. Después haga el giro de corrección del helicóptero a las agujas del radiocompás y el selector de rumbo coincidados hasta que se sitúen bajo el índice de lectura (al faltar la deriva en el rumbo de aterrizaje) o al lado del mismo a una magnitud del ángulo de deriva. Con la deriva a la derecha mantenga la aguja del selector de rumbo ajustada a rumbo magnético de aterrizaje y la aguja del radiocompás y desviadas a la derecha con relación al índice fijo superior a la magnitud del ángulo de deriva.

- (5) Al sobrevolar la radiobaliza interior, mantenga el rumbo de aterrizaje seleccionado.

De día, al salir de las nubes precise visualmente el cálculo de aterrizaje por las referencias terrestres y balizas de despegue. En los vuelos nocturnos determine el momento de salir de las nubes, una vez sobrevolado la radiobaliza sólo por la aparición a la vista de las luces de despegue.

- (6) Aterrizando por el circuito mayor rectangular, al regresar de una misión de vuelo y al sobrevolar la radiobaliza interior, tome rumbo de aterrizaje y, al expirar el tiempo estimado (para las condiciones de calma, 2 min), ejecute el giro al trayecto con viento cruzado y, a continuación efectúe el vuelo por el circuito rectangular.

Es cómodo formar la maniobra de la aproximación para el aterrizaje por el circuito mayor rectangular cuando la llegada a la radiobaliza interior se ha realizado con el rumbo magnético igual al rumbo de aterrizaje o con el rumbo que difiere del rumbo de aterrizaje más que en 60° .

- (7) En caso, cuando la llegada a la radiobaliza se ha realizado con el rumbo magnético que difiere del rumbo de aterrizaje más que en 60° , pero no más que en 120° , ejecute la aproximación para el aterrizaje por el circuito menor rectangular; si esto está previsto por el esquema del aeródromo (con la autorización del dirigente de vuelos).

Al efectuar el aterrizaje por el circuito menor rectangular (vea la Fig. 4.6), al sobrevolar la radiobaliza interior, tome rumbo perpendicular al de aterrizaje tomando en consideración el ángulo de deriva (inferior al rumbo de aterrizaje con el circuito izquierdo y superior, con el circuito derecho). Al expirar el tiempo estimado (para las condiciones de calma, 1 min 15 s), ejecute el giro al rumbo inverso al rumbo de aterrizaje, considerando el ángulo de deriva. La maniobra posterior de aproximación y el cálculo de aterrizaje coincide con los elementos del circuito mayor rectangular. Ejecute el vuelo por el circuito menor rectangular, al observar las recomendaciones antes expuestas.

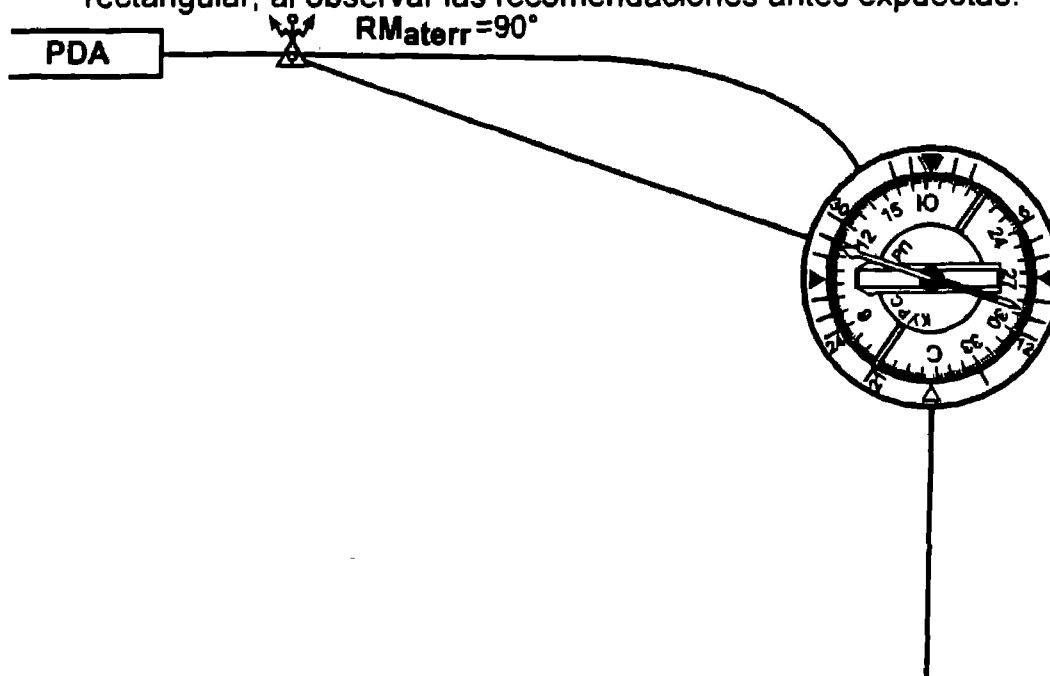


Fig. 4.4. Lecturas del indicador de rumbo antes de llegar al rumbo de aterrizaje, al efectuar correctamente el giro

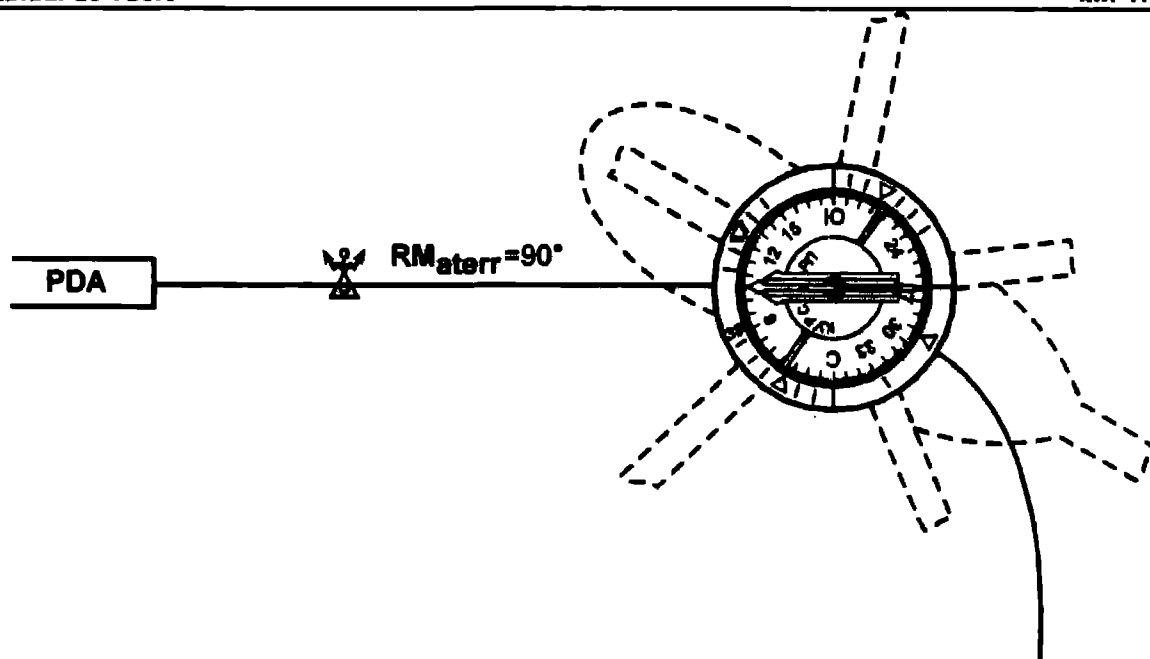


Fig. 4.5. Lecturas del indicador de rumbo 30° antes de llegar al rumbo de aterrizaje, al efectuar correctamente el giro

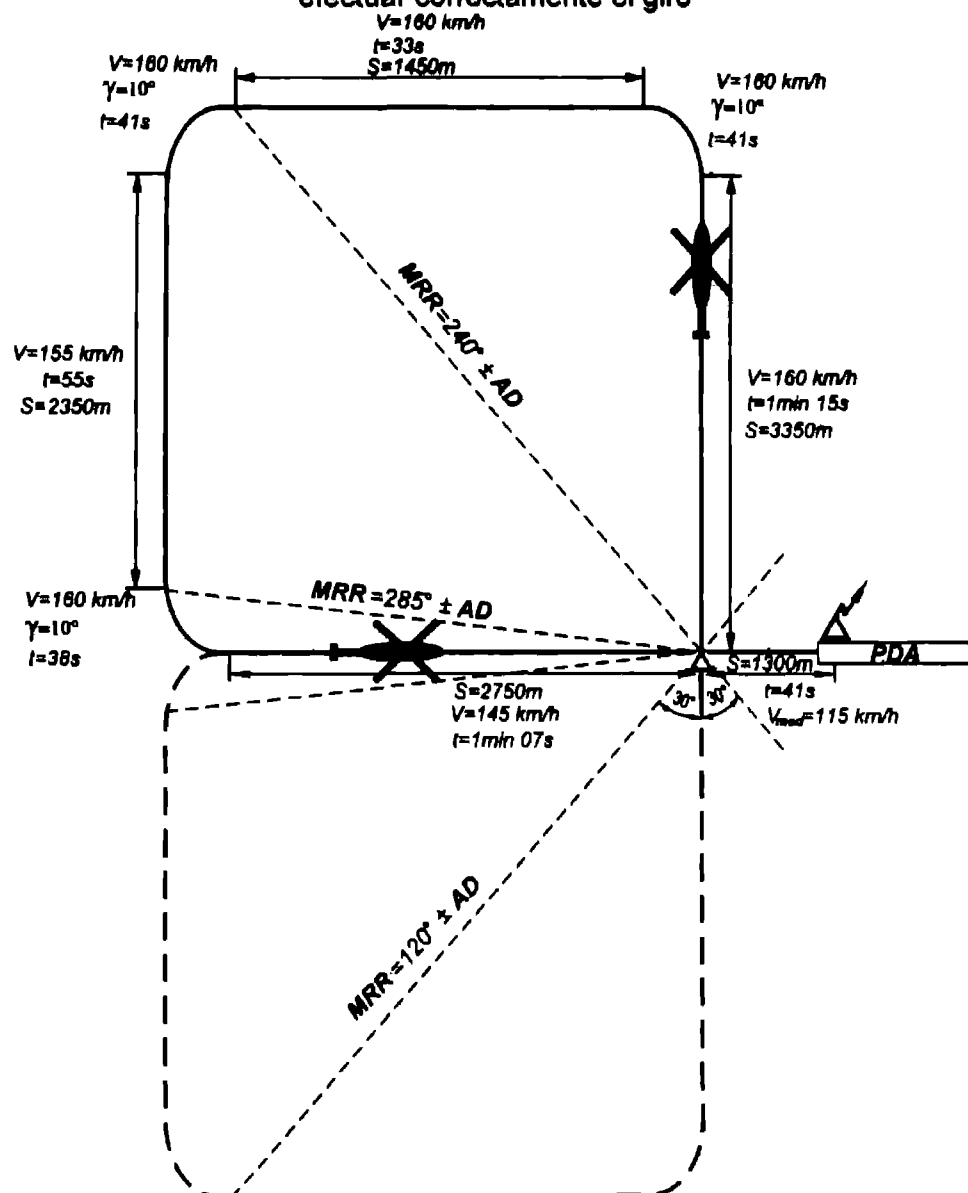


Fig. 4.6. Esquema de aproximación para el aterrizaje por el circuito menor rectangular

4.18. Aproximación directa y cálculo de aterrizaje directo para efectuar el circuito de gota

- (1) En caso, cuando la llegada a la radiobaliza interior es con el rumbo magnético inverso al de aterrizaje o con una diferencia no superior a 60°, efectúe la aproximación para el aterrizaje por el circuito de gota, al haber recibido antes la autorización del dirigente de vuelos.

Al prepararse para el vuelo por el viento sabido, calcule los rumbos magnéticos (RM) y el tiempo de vuelo para cada tramo de la maniobra, así como calcule la magnitud del ángulo estimado de desviación del rumbo (AED).

El ángulo estimado de desviación del rumbo se determina según la fórmula

$$\text{tgAED} = \frac{2R}{W_{v,h} t_{v,h}},$$

donde:

R es el radio de giro al rumbo de aterrizaje, m;

$W_{v,h}$ es la velocidad-suelo del vuelo horizontal, antes del giro al rumbo de aterrizaje, m/s;

$t_{v,h}$ es el tiempo de vuelo desde la radiobaliza hasta el punto del comienzo del giro, s.

El ángulo estimado de desviación del rumbo, con los valores constantes del vuelo horizontal y el ángulo de banqueo en el giro dependen del tiempo de vuelo horizontal que se calcula por la fórmula

$$t_{v,h} = \frac{(H - 100)W_{\text{med,desc}}}{W_{v,h} V_{\text{vert}}} + 30,$$

donde:

H es la altitud de puesta del helicóptero al rumbo de aterrizaje, m;

$W_{\text{med,desc}}$ es la velocidad-suelo media, al descender con el rumbo de aterrizaje, km/h;

V_{vert} es la velocidad de descenso vertical, m/s;

$W_{v,h}$ es la velocidad-suelo del vuelo horizontal, km/h.

Los valores del tiempo $t_{v,h}$ y el AED para diferentes altitudes H de salida del helicóptero del giro al rumbo de aterrizaje se calculará de antemano y se asienta en las tablas o gráficos (por ejemplo, tabla 4.1).

Tabla 4.1

H, m	300	400	500	600	700	800	900	1000
AED, grado	28	19	14	12	10	8	7	6
t, min, s	1,30	2,15	3,00	3,45	4,30	5,15	6,00	6,45

Nota.

Al calcular la tabla, se han tomado las condiciones de calma:

$$V_{v,h} = 160 \text{ km/h};$$

$$V_{\text{vert}} = 2 \text{ a } 3 \text{ m/s};$$

$$W_{\text{med. desc}} = 150 \text{ km/h};$$

$$\gamma = 10^\circ$$

- (2) Al efectuar el aterrizaje directo con el circuito de gota (vea la Fig. 4.7), haga llegar el helicóptero a la altitud preestablecida a la radiobaliza interior. Al sobrevolar la radiobaliza, a la voz de mando del piloto-navegante, haga la desviación del rumbo a la derecha o la izquierda al ángulo estimado considerando el ángulo de deriva y continúe el vuelo con el mismo rumbo hasta el giro en el punto estimado. Al expirar el tiempo estimado ($t_{v,h}$), haga pasar el helicóptero al descenso con una velocidad de 150 km/h y una velocidad vertical de 2 a 3 m/s, ejecute el giro al rumbo de aterrizaje con el banqueo de 10° y la pérdida de altitud de hasta 200 m.

Al descender en el rumbo de aterrizaje, considere el ángulo de deriva, mantenga el régimen establecido, no admita el vuelo con deslizamiento.

Al alcanzar la altitud de 100 m, haga pasar el helicóptero al vuelo horizontal, sobrevuele la radiobaliza interior a una altitud de 100 m con una velocidad de 100 a 140 km/h.

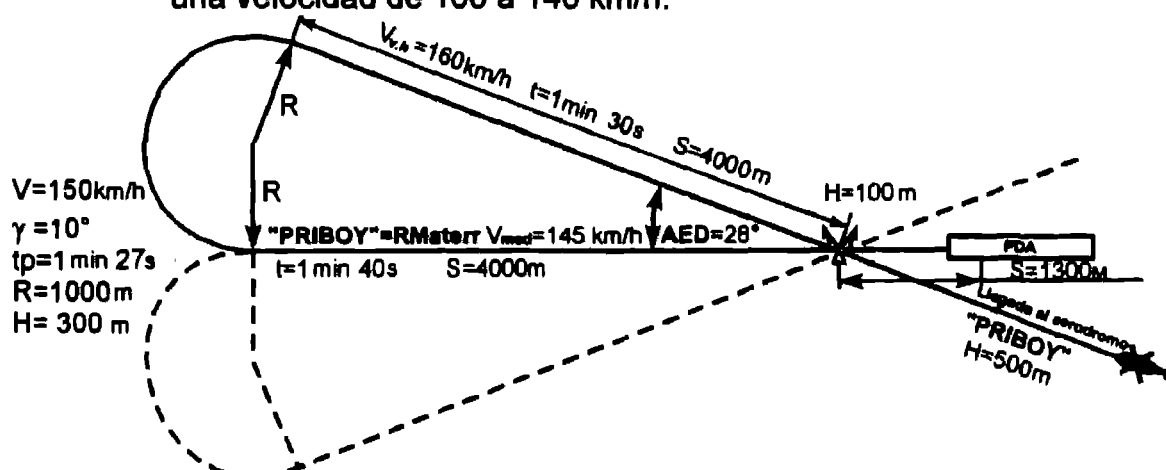


Fig. 4.7. Esquema de aproximación directa para el aterrizaje con el circuito de gota

Al descender, el piloto-navegante debe controlar la altitud de vuelo y vigilar la salida de las nubes.

Una vez salido de las nubes, precise visualmente el cálculo, descienda y efectúe el aterrizaje. Efectúe el giro y la corrección de errores de llegada al eje de la PDA, de la manera indicada para la aproximación por el circuito mayor rectangular.

4.19. Vuelo en condiciones del congelamiento

- (1) A la temperatura del aire exterior inferior a -12°C quedan prohibidos los vuelos premeditados en condiciones del congelamiento.

- (2) A la temperatura del aire exterior de +5 °C y más baja ejecute todos los vuelos sólo con el sistema anticongelante de los motores y los protectores anti-polvo conectado a mano. Con ello, ponga el conmutador CALEF. P.A/POL. IZQ. DER. En la posición ON, y el conmutador CALEF. P.A/POL. MOTOR DER. – en la posición MANUAL. A la temperatura indicada del aire exterior conecte el SA de los motores y los protector anti-polvo en la tierra, una vez arrancados los motores.

Nota.

En caso de una necesidad extrema (para elevar la capacidad de carga del helicóptero por aprovechar la potencia disponible total de los motores) al faltar el congelamiento se admite conectar para el tiempo de ejecución del despegue y aterrizaje (para 1-2 min) la calefacción de los motores con la desconexión obligatoria de la misma después de efectuar el despegue y rendir el informe al dirigente de vuelos "CALEFACCIÓN DE MOTORES CONECTADA".

En caso cuando la temperatura del aire en la tierra ha sido superior a 5 °C y el SA de los motores no se ha conectado a mano, y en el proceso del vuelo la temperatura del aire ha disminuido, efectúe la conexión del sistema (también a mano) en el vuelo, al alcanzar la temperatura del aire exterior de +5°C y más baja. Con este fin ponga el conmutador CALEF. P.A/POL.MOTOR DER. En al posición MANUAL y el conmutador CALEF. P.A/POL. MOTOR IZQ. en la posición ON. Controle la variación de la temperatura del aire exterior por el indicador de temperatura dispuesto en la cabina de la tripulación.

ADVERTENCIA. ALIMENTATION TARDAR EN CONECTAR EL SA DE LOS MOTORES Y LOS PROTECTORES ANTI-POLVO, NO ESTÁ EXCLUIDA LA POSIBILIDAD DE UNA PARADA DE LOS MOTORES POR LA DESCARGA EN EL MOTOR DEL HIELO QUE SE HABÍA FORMADO EN SUS DISPOSITIVOS DE ENTRADA.

En el vuelo conecte a mano por turno el SA de los motores para evitar la posibilidad de la parada simultánea de ambos motores por la descarga del hielo en sus dispositivos de entrada.

Una vez conectado el sistema de anticongelamiento de uno de los motores cerciórese de su funcionamiento estable y, a continuación, conecte el SA de otro motor.

ADVERTENCIA. SI, AL CONECTAR EL SISTEMA DE ANTICONGELAMIENTO DE UNOS DE LOS MOTORES, ESTE MOTOR QUEDÓ PARADO, NO CONECTE EL SA DE OTRO MOTOR, ABANDONE LA ZONA DE CONGELAMIENTO, DESCONECTE EL SA DEL MOTOR PARADO Y EFECTÚE SU ARRANQUE.

- (3) Al existir el congelamiento sobre la tierra (escarcha, niebla, nieve húmeda) a la temperatura del aire exterior de +5° C y más baja, conecte a mano, antes de taxear, el sistema de anticongelamiento de

los rotores principal, de cola, la calefacción de los tubos de Pitot y cristales de la cabina. Con este fin ponga el conmutador GENER. MANUAL – AUTOMAT. a la posición MANUAL y el conmutador CALEF. P.A/POLV. en la posición MANUAL y el conmutador CALEF. P.A/POLV. IZQ. a la posición ON.

¡ATENCIÓN! AL FUNCIONAR LOS MOTORES EN TIERRA EN CONDICIONES DEL CONGELAMIENTO EN LOS RÉGIMENES INFERIORES AL 80 % DE LAS REVOLUCIONES DEL TURBOCOMPRESOR POR UN TIEMPO SUPERIOR A 5 MIN, DESCONECTE LOS MOTORES, INSPECCIONE LAS TOMAS DE AIRE, EL PROTECTOR ANTI-POLVO, LOS MONTANTES, LOS CONOS DE NARIZ Y LOS APARATOS DIRECTRICES DE ENTRADA Y ELIMINE EL HIELO (ALFORMARSE EL MISMO), GUIÁNDOSE POR LAS INDICACIONES EXPUESTAS EN EL MANUAL DE EMPLEO TÉCNICO DEL HELICÓPTERO.

- (4) Al entrar el helicóptero en la zona de congelamiento, ha de encenderse la luz de aviso CONGELAC. Con ello, procedente del avisador de congelamiento se conectará automáticamente el sistema de anticongelamiento.

Si el hielo aparecerá sobre el acristalado de la cabina de la tripulación, las ventanas corredizas laterales y el sensor de congelamiento visual, la luz de aviso CONGELAC. no se ha encendido (retardo de llegada de señal de congelamiento), conecte a mano el SA y la calefacción del sensor de congelamiento.

- (5) Realice el descenso del helicóptero, al ejecutar el vuelo en condiciones de un congelamiento probable en el régimen de funcionamiento de los motores no inferior al 86 % de las revoluciones de los turbocompresores.
- (6) Controle el trabajo del SA por la corriente que se consume con ayuda del amperímetro, por las luces de aviso SA CONECTADA, CALEF. MOTOR IZQ. DER., PAP IZQ. DELANTERO, PAP DER. DELANTERO, PAP IZQ. POSTERIOR, PAP DER. POSTERIOR, CO-121 CON.
- (7) Abandone la zona de congelamiento e informe al dirigente de vuelos en los casos de:
- (a) Elevarse la temperatura del aceite a la salida del motor y a la entrada en el reductor principal superior a los límites admisibles indicados en el subapartado 2.6.
 - (b) Encenderse la luz de aviso GEN. №1 OFF., (GEN. №2 OFF), lo que testimonia sobre la falla del generador de corriente alterna.
 - (c) Salir las corrientes que son consumidas por el sistema de anticongelamiento de las palas de los rotores principal y de cola, fuera de los límites admisibles, indicados en el subapartado 7.1.
 - (d) Aparecer las condiciones del congelamiento a la temperatura del aire exterior inferior a -12°C .

Nota. Al efectuar los vuelos en condiciones del congelamiento es probable la desconexión

espontánea del aparato KO-50, debido al congelamiento de su toma de aire.

- (8) El SA es conectado y desconectado por el técnico de a bordo a la voz de mando del jefe de la tripulación.

La secuencia de la conexión y desconexión del SA, así como el control de su funcionamiento están indicados en el subapartado 7.3.

- (9) A la temperatura del aire exterior de +5 °C y superior haga pasar el SA del helicóptero al régimen de funcionamiento automático.

Al producirse el congelamiento, conecte el SA de los rotores principal y de cola, una vez taxado al aparcamiento, antes de desconectar los generadores de corriente alterna y el SA de los motores, antes de pararlos.

¡ATENCIÓN! EL TRABAJO DEL SA DE LOS ROTORES PRINCIPAL Y DE COLA HACE REDUCIR EL ALCANCE DE ESCUHA DE LAS RADIOBALIZAS DE RECALADA.

CON EL FIN DE ESCUCHAR LAS RADIOBALIZAS DE RECALADA, DESCONECTE EL SA DE LOS ROTORES PRINCIPAL Y DE COLA. CON ESTE FIN PONGA EL ROMPECIRCUITOS EN LA POSICIÓN "ON". AL VOLAR EN CONDICIONES DEL CONGELAMIENTO SE AUTORIZA CONECTAR EL SA DE LOS ROTORES PRINCIPAL Y DE COLA NO MÁS QUE PARA 30 S, CON ELLO LA CALEFACCIÓN DE LAS ENTRADAS EN LOS MOTORES HA DE REALIZARSE EN EL RÉGIMEN MANUAL.

4.20. Vuelos en montañas

- (1) El arranque seguro de los motores en áreas de alta montaña procedente de las fuentes de alimentación con la energía eléctrica de a bordo y de aeródromo se garantiza hasta la altitud de 4000 m.

Efectúe los aterrizajes en las áreas emplazadas a las altitudes superiores a 4000 m sobre el nivel del mar, sin parar los motores.

- (2) Admita para los vuelos en montañas con los aterrizajes sobre las áreas de alta montaña a los pilotos que hayan pasado un entrenamiento especial en cuanto a la ejecución de los despegues y aterrizajes sobre las áreas de montaña de dimensiones limitadas.

- (3) La ejecución de los vuelos en montañas requiere de la tripulación del estudio minucioso de la situación meteorológica del área de vuelos antes de cumplir la misión y una vigilancia sistemática por sus cambios en el vuelo.

Preste una atención especial a la determinación de la velocidad y dirección del viento, así como la presencia de la nubosidad y la naturaleza de su desarrollo.

- (4) Dado que existe un número limitado de las áreas aptas para los aterrizajes, hay que localizar e inspeccionarlas de antemano. Al

inspeccionar las áreas desconocidas, la masa del helicóptero debe asegurar la posibilidad de efectuar el vuelo estacionario sin el efecto suelo.

- (5) Son de complejidad especial los vuelos que se ejecutan en verano en montañas con pendientes abruptas, crestas agudas, despeñaderos, salientes muy pronunciadas de las rocas, dado que por el calentamiento no uniforme de las pendientes de montañas se forman unos flujos ascendentes y descendentes fuertes que se muevan hacia arriba por la parte soleada y hacia abajo por la parte sombreada de una pendiente.

Considere estos desplazamientos, al ejecutar los vuelos y aterrizajes sobre las áreas de alta montaña, así como al pilotear a muy bajas altitudes de vuelo.

- (6) La ejecución de los vuelos en la proximidad directa a las cordilleras, con el viento o nubosidad con las formas del desarrollo verticales se acompleja por una inestabilidad intensiva del helicóptero y un cierto empeoramiento de su controlabilidad, especialmente, al efectuar el vuelo con la carga externa.

- (7) Durante los vuelos en montañas no se recomienda aproximarse a las pendientes de las montañas y los cúmulos potentes que se forman de día sobre las montañas.

Cruce las cordilleras a unos 600 m sobre el relieve del terreno. Cuando no es posible superar la cordillera con tal altura, hágalo bajo un ángulo agudo con relación a la cordillera para tener la posibilidad de girar rápidamente esquivando la cima de la cordillera, al perder bruscamente la altitud de vuelo por caer en los flujos descendentes del aire.

El síntoma fundamental de la existencia de fuertes flujos descendentes y ascendentes que puedan crear un peligro para la seguridad del vuelo son cúmulos muy espesos que se forman de día sobre las montañas. Las condiciones más favorables para ejecutar los vuelos en montañas son en las horas de madrugada y de entrada de la noche.

- (8) El cruce de las cordilleras con el viento es acompañado por una turbulencia bien expresada cerca de la pendiente de la montaña.

Al cruzar la cordillera con el viento contrario, la turbulencia comienza a sentirse a una gran distancia de la cordillera que al volar con el viento favorable. La intensidad de la turbulencia crece a medida de aproximarse a la pendiente de la cordillera con el viento contrario y con una reserva de la altitud insuficiente sobre la cima de la cordillera puede resultar peligrosa la ejecución del vuelo por fuertes flujos descendentes del aire.

- (9) La particularidad característica de los vuelos en montañas es la ausencia de las áreas de despegue y aterrizaje planas y los accesos libres a las mismas. Por este motivo los despegues y aterrizajes en las montañas en las áreas limitadas requieren que el piloto demuestre una magnífica técnica del pilotaje y el conocimiento firme de las particularidades de vuelo en condiciones de montañas.

Al determinar la posibilidad del despegue o el aterrizaje sobre el área seleccionado, el piloto debe apreciar sin errores la situación y tomar una decisión correcta sobre la posibilidad de su ejecución partiendo de las condiciones concretas del terreno, dimensiones y estado de la superficie del área, altitud sobre el nivel del mar, naturaleza de los obstáculos en la zona de despegue o aterrizaje, así como la dirección y la velocidad del viento.

- (10) Antes de efectuar el vuelo a un desfiladero calcule los radios de giros a diferentes velocidades de vuelo con los valores máximos del ángulo de banqueo para las condiciones dadas del vuelo.

Efectúe el vuelo sobre el fondo del desfiladero a una altura de 50 a 100 m, arrimándose a uno de los lados del desfiladero, a medida de posibilidades, más soleada, con vistas a asegurar la posibilidad del giro en caso de la necesidad de abandonar el desfiladero en dirección inversa.

Mantenga la velocidad de vuelo en función del ancho del desfiladero de modo que en cualquier momento se asegure la posibilidad de efectuar el giro a 180°.

- (11) Durante los vuelos sobre un relieve montañoso el radioaltímetro presenta las indicaciones inestables. Se puede aprovechar las indicaciones del radioaltímetro sólo al volar sobre las pendientes suaves uniformes y al efectuar el vuelo estacionario sobre las áreas.

- (12) Al efectuar los vuelos en montañas la utilización del radiocompás está acomplejada por la existencia del efecto de montañas. En las montañas el radiocompás presenta las lecturas con unos errores de hasta $\pm 25-30^\circ$ y en algunos casos más.

La magnitud de los errores depende de la altura de las montañas, distancia hasta éstas, longitud de las ondas de la radiobaliza a marcar, altitud de vuelo real, así como de la ubicación recíproca de los montes, el helicóptero y la radiobaliza. Para elevar la precisión de la marcación hay que utilizar las radioestaciones con la longitud de la onda más corta (de mayor frecuencia). Con las indicaciones inestables del radiocompás no determine con su ayuda los elementos de navegación.

- (13) Prepare y efectúe el vuelo en ruta en las montañas de conformidad con las recomendaciones expuestas en el Manual de aeronavegación.

En montañas hay pocas referencias características necesarias para una orientación detallada. Con el fin de efectuar una orientación visual utilice los valles de montañas, mesetas, cimas características de los montes, ríos cercanos y poblados. Elija las referencias de control, al efectuar el vuelo en ruta, en las partes abiertas de las pendientes de las montañas.

- (14) Transporte la carga externa de conformidad con las indicaciones expuestas en el apartado 5.

Durante los vuelos en montañas en una atmósfera turbulenta, la estabilidad la carga externa se empeora y la carga empieza a

balancear. Elimine el balanceo por disminuir suavemente la velocidad de vuelo.

4.20.1. Particularidades de ejecución de despegues y aterrizajes sobre las áreas de alta montaña

- (1) Las dimensiones mínimas del área con el despegue y aterrizaje verticales en la zona del efecto suelo, al faltar los obstáculos en el acceso, deben constituir 50×50 m, y al haber obstáculos con una altura de 15 m en los límites del área:

- a las altitudes de hasta 1500 m, 50×120 m;
- a la altitud de 2000 m, 50×165 m;
- a la altitud de 3000 m, 50×255 m;
- a la altitud de 3500 m, 50×300 m;
- a la altitud de 4000 m, 50×345 m.

Las dimensiones mínimas del área con el despegue y aterrizaje convencionales deben constituir:

- a las altitudes de hasta 1500 m, 50×200 m;
- a la altitud de 2000 m, 50×225 m;
- a la altitud de 3000 m, 50×350 m;
- a la altitud de 3500 m, 50×410 m;
- a la altitud de 4000 m, 50×475 m.

Las dimensiones mínimas del área durante el aterrizaje convencional con un solo motor operando a las altitudes de hasta 1500 m deben constituir 50×190 m.

- (2) Ejecute el despegue convencional con la aceleración fuera de la zona del efecto suelo en los casos, cuando el área tiene dimensiones limitadas y está rodeada por los obstáculos y la reserva de la potencia de los motores permite efectuar el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo.

Ejecute el aterrizaje vertical con el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo sobre las áreas limitadas con la masa de vuelo del helicóptero que permita ejecutar el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo.

- (3) Efectúe el despegue vertical con la aceleración en la zona del efecto suelo en los casos, cuando la reserva de la potencia de los motores asegure la posibilidad de ejecutar el vuelo estacionario a una altura no inferior a 3 m y las dimensiones del área permite realizar la aceleración en la zona del efecto suelo.

Realice el aterrizaje vertical con el vuelo estacionario en la zona del efecto suelo en los casos, cuando las dimensiones del área y los accesos a la misma, así como la reserva de la potencia de los motores permiten ejecutar la desaceleración y el vuelo estacionario en la zona del efecto suelo.

- (4) Ejecute el despegue convencional en los casos, cuando la reserva de la potencia de los motores garantice el vuelo estacionario del helicóptero a una altura de no menos de 1 m y la superficie y el estado del suelo permiten efectuar la carrera de despegue segura del helicóptero con una distancia de 80 a 100 m y la aceleración posterior en la zona del efecto suelo.

Ejecute el aterrizaje convencional en los casos, cuando el estado del suelo y las dimensiones del área permiten realizar el aterrizaje con el recorrido.

Las áreas de aterrizaje para los vuelos con los despegues y aterrizajes convencionales deben prepararse e inspeccionarse de antemano.

- (5) Efectúe los despegues y aterrizajes verticales con el vuelo estacionario en la zona del efecto suelo y fuera de la misma, así como convencionales, incluso los aterrizajes con un solo motor operando en el orden señalado en el apartado 4.
- (6) Determine la masa límite del helicóptero, al ejecutar los despegues y aterrizajes verticales con el vuelo estacionario en la zona del efecto suelo y fuera de la misma y los convencionales con ayuda de los nomogramas representados en las Figs. 1.1. y 1.3.
- (7) En el helicóptero se asegura la posibilidad de selección de las áreas de aterrizaje en las montañas mediante el reconocimiento desde el aire con el análisis previo del relieve geológico de las montañas por los mapas de gran escala. Al seleccionar las áreas, preste la atención especial a los accesos al área, existencia de los obstáculos, magnitud de la inclinación de la pendiente, velocidad y dirección del viento.

Para determinar estos elementos en las áreas de alta montaña que tienen las dimensiones limitadas y una naturaleza compleja de los accesos aéreos, efectúe el sobrevuelo previo a una altura de 20 a 30 m y una velocidad de 60 a 70 km/h.

Para determinar la dirección del viento en el momento del sobrevuelo del área, dé la voz de mando al técnico de a bordo para lanzar el bote de humo.

- (8) Durante los vuelos en montañas se observa el cambio brusco y frecuente de la dirección y la velocidad del viento. Por este motivo efectúe la aproximación para el aterrizaje inmediatamente después de determinar la dirección del viento por el humo del bote.
- (9) Seleccione la maniobra de aproximación para el aterrizaje en función de las condiciones concretas. Forme la ruta de vuelo por el circuito rectangular o mediante dos giros a 180° a una velocidad de 100 a 120 km/h.

Ejecute la llegada al tramo de aproximación final a una distancia de no menos de 1,5 km hasta el inicio del área seleccionada.

Efectúe la aproximación para el aterrizaje de modo que exista la posibilidad de ejecutar el giro de corrección y la salida del área, cuando

sea imposible ejecutar el vuelo estacionario a una altitud garantizada sobre el área.

- (10) Al ejecutar el aterrizaje en las montañas sobre un área emplazada a las altitudes superiores a 500 m sobre el nivel del mar, en el régimen de la desaceleración de preaterrizaje surge una reacción lenta del helicóptero a la desviación del bastón cíclico en el sentido longitudinal y al aumento del paso colectivo del rotor principal con el fin de disminuir las velocidades de descenso, de avance y vertical. A estas altitudes se empeora la desaceleración del helicóptero. El helicóptero, en el régimen de desaceleración, resulta ser más inerte en comparación con su conducta, al desacelerar sobre las áreas emplazadas a las altitudes próximas al nivel del mar.
- (11) Crece la distancia requerida para reducir la velocidad de avance y la altitud necesaria para disminuir la velocidad de descenso vertical. Por eso hay que comenzar la desaceleración antes que, al realizar la aproximación para el aterrizaje a un área emplazada al nivel del mar. Los movimientos del bastón cíclico y de la palanca colectiva deben ser suaves y proporcionados.
- (12) El aumento enérgico del ángulo de banqueo en el proceso de la desaceleración de preaterrizaje conduce al hundimiento del helicóptero. Además, al aumentar sustancialmente el ángulo de banqueo, se empeoran las condiciones de observación del lugar de aterrizaje lo que dificulta calcular con precisión la aproximación para el aterrizaje.
- (13) Realice la desaceleración antes de efectuar el vuelo estacionario en la zona del efecto suelo de modo que para el momento de llegada al límite del área seleccionada, la altitud de vuelo no sea superior a 2-3 m, y la velocidad de vuelo de 5 a 10 km/h.

A medida de posibilidades ejecute el vuelo estacionario en el centro del área con la selección posterior del lugar de aterrizaje y apreciación de la aptitud del suelo para el aterrizaje.

Realice la aproximación al lugar de aterrizaje seleccionado a una velocidad de 5 a 10 km/h.
- (14) Al efectuar la aproximación para el aterrizaje sobre un área provista de obstáculos, dispuestos en sus límites por el lado de aproximación, sobrevuele los obstáculos a una altura de no menos de 10 m.
- (15) La mayoría de las áreas de alta montaña no tienen suelos suficientemente firmes. Una vez aterrizado, las ruedas del tren de aterrizaje se hunden y el helicóptero se inclina, lo que pueda conducir al vuelco del mismo.

Al aterrizar sobre tales áreas, reduzca el paso colectivo del rotor principal hasta el valor mínimo sólo después de que el técnico de a bordo inspeccione antes visualmente el estado del suelo en el área seleccionada y según sus voces de mando después de la inspección visual.

Al aparecer los síntomas de inclinación del helicóptero, separe el helicóptero de la tierra y seleccione en los límites del área un otro lugar para aterrizar al cual desplace el helicóptero mediante el vuelo corto a una altura de 1 a 2 m. El taxeo en tales áreas es peligroso y pueda conducir al vuelco del helicóptero.

- (16) Durante el vuelo estacionario (maniobras) duradero cerca de la tierra en las condiciones de las temperaturas positivas del aire exterior, especialmente con el viento de cola, es posible un aumento de la temperatura de aceite en los motores y el reductor principal hasta los valores máximos admisibles.

Al alcanzar los valores máximos admisibles de la temperatura de aceite en los motores y los reductores, efectúe el aterrizaje y pare los motores para su enfriamiento.

- (17) Al efectuar una aproximación para colocar una carga externa, reduzca de antemano la velocidad. La distancia de desaceleración, al aproximarse a un área de alta montaña con una carga externa, aumenta 1,5-2 veces en comparación con la distancia de desaceleración en el llano. El aumento de la intensidad de desaceleración acompaña la técnica de pilotaje y origina el balanceo de la carga.

4.20.2. Despegue y aterrizaje sobre las áreas con pendientes

- (1) Las áreas emplazadas en las montañas casi siempre tienen pendientes de diferente magnitud.

Las magnitudes máximas de las pendientes del área para efectuar el despegue y el aterrizaje verticales sin parar los motores, después del aterrizaje, no deben superar los valores siguientes:

- con la nariz subiendo la pendiente, 7°;
- con la nariz bajando la pendiente, 5°;
- con el costado izquierdo subiendo la pendiente, 7°;
- con el costado derecho subiendo la pendiente, 3°.

Las magnitudes máximas de las pendientes del área para ejecutar el despegue y el aterrizaje verticales con la parada de los motores, después del aterrizaje no deben superar los valores siguientes:

- con la nariz subiendo y bajando la pendiente, con el costado izquierdo subiendo la pendiente, 3°;
- con el costado derecho subiendo la pendiente, 3°.

Las áreas deben tener la superficie dura que excluya la posibilidad del hundimiento de las ruedas del tren de aterrizaje.

- (2) Se autoriza ejecutar los despegues y aterrizajes verticales sobre las áreas con pendientes con el viento a una velocidad de hasta 5 m/s con cualquiera que sea posición del helicóptero con relación a la dirección del viento; a la velocidad del viento superior a 5 m/s sólo contra el viento, considerando la magnitud máxima admisible de las pendientes.

Efectúe, a medida de posibilidades, los despegues y aterrizajes sobre las áreas con pendientes con el helicóptero subiendo con la nariz o el costado izquierdo la pendiente.

Los más seguros son el despegue y el aterrizaje subiendo con la nariz la pendiente.

- (3) Al efectuar el vuelo estacionario sobre el área con la pendiente el helicóptero tiende a desplazarse bajando la pendiente. Elimine esta tendencia mediante la desviación del bastón cíclico en el sentido contrario al desplazamiento. Como resultado, el vuelo estacionario del helicóptero es con el banqueo subiendo la pendiente. Con ello, la magnitud del ángulo de banqueo es igual aproximadamente a la magnitud del ángulo de inclinación de la pendiente.

El vuelo estacionario del helicóptero sobre el área con la nariz subiendo la pendiente es con los ángulos de cabeceo negativos y con la nariz bajando la pendiente, con los ángulos de cabeceo positivos.

- (4) El efecto suelo, al efectuar el vuelo estacionario sobre las áreas con pendientes cuya magnitud supere 3° , resulta ser inferior que, al efectuar el vuelo estacionario sobre las áreas sin pendientes.

Por eso calcule la masa de vuelo del helicóptero, al efectuar los aterrizajes sobre las áreas con pendientes a partir de las condiciones de ejecutar el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo.

- (5) Al efectuar el aterrizaje con la nariz subiendo la pendiente, el helicóptero aterriza primero sobre la rueda de nariz y después sobre las ruedas principales del tren de aterrizaje. Una vez aterrizado sobre la rueda de nariz, evite el rodaje del helicóptero hacia abajo por la pendiente mediante las desviaciones proporcionadas del bastón cíclico hacia adelante.

Al despegar desde el área con la nariz subiendo la pendiente, primero, se separarán de la tierra las ruedas principales y después la rueda de nariz. Al separarse de la tierra las ruedas principales, retenga el helicóptero evitando su desplazamiento por la pendiente hacia abajo mediante las desviaciones proporcionadas del bastón cíclico hacia adelante. En el momento de separarse de la tierra la rueda de nariz, se produce una cabezada del helicóptero hacia la nariz. Compense esta cabezada mediante un movimiento insignificante del bastón cíclico hacia atrás.

No admita desplazamientos laterales del helicóptero durante el descenso vertical, al tocar la tierra la rueda de nariz durante el aterrizaje y durante el ascenso vertical, después de separarse de la tierra las ruedas principales y durante el despegue para evitar el deterioro de los conjuntos de sujeción del montante de amortiguación de la rueda de nariz.

- (6) Al efectuar el aterrizaje con la nariz bajando la pendiente, ejecute el vuelo estacionario a una altura no inferior a 3 m para evitar que el patín de cola toque la tierra. Realice el descenso, después del vuelo estacionario, rigurosamente por la vertical sin admitir los

desplazamientos del helicóptero, especialmente con la cola subiendo la pendiente.

En el momento de efectuar el vuelo estacionario sobre el área a una altura de 3 m, la distancia entre el gorrón del patín de cola y la tierra constituye de 0,8 a 0,6 m, en el momento de separarse el helicóptero de la tierra en el despegue y en el momento de tocar la tierra en el aterrizaje, de 0,3 m. Con la desaceleración enérgica, antes de efectuar el vuelo estacionario y reducir enérgicamente el paso colectivo del rotor principal, después del aterrizaje, es probable que el patín de cola toque la tierra.

- (7) Efectúe el aterrizaje de helicóptero sobre el área con la pendiente y el despegue de la misma en la posición del helicóptero por el eje de la pendiente con las ruedas frenadas de tren de aterrizaje. Una vez aterrizado, coloque los calzos debajo de las ruedas principales del tren de aterrizaje.
- (8) Al aterrizar sobre el área de través a la pendiente, retenga el helicóptero del desplazamiento lateral bajando la pendiente mediante el movimiento del bastón cíclico en el sentido contrario al desplazamiento. Al faltar los desplazamientos, el vuelo estacionario del helicóptero sobre el área se efectúa con un banqueo.

Al aterrizar con el costado izquierdo subiendo la pendiente, el aterrizaje se produce, primero en la rueda izquierda y, al aterrizar con el costado derecho subiendo la pendiente, en la rueda derecha con la baja ulterior de la segunda rueda principal y la rueda de nariz del tren de aterrizaje. Una vez tocada una de las ruedas del tren de aterrizaje la tierra, no admita los desplazamientos laterales ni giros del helicóptero.

- (9) Disminuya el paso colectivo del rotor principal hasta el valor mínimo sólo después de la plena seguridad de que el helicóptero está posando establemente con todas las ruedas sobre el suelo ni tienda a volcarse, al mover la palanca colectiva hacia abajo.

Pase los motores al régimen de marcha lenta y pare los motores, al aterrizar sobre un área de través de la pendiente sólo después de que el técnico de a bordo inspeccione el estado de la superficie del área y aprecie la posición de las ruedas del tren de aterrizaje sobre el suelo.

- (10) Separe el helicóptero de la tierra, al despegar de a través de la pendiente, rigurosamente por la vertical no se admite que haya desplazamientos laterales ni giros del helicóptero.

En el momento de la separación del helicóptero de la tierra, al despegar con el costado izquierdo subiendo la pendiente, se produce una cabezada (inclinación brusca) del helicóptero a la izquierda y con la posición del helicóptero con el costado derecho subiendo la pendiente, una cabezada a la derecha. Compense la cabezada mediante el movimiento respectivo del bastón cíclico.

- (11) Al realizar la aproximación para el aterrizaje sobre un área desconocida tome en consideración que es muy difícil determinar desde el aire la magnitud real de la pendiente. Por eso, al aterrizar

sobre un área con pendientes independientemente de la posición del helicóptero en la pendiente, disminuya suavemente el paso colectivo del rotor principal evitando los banqueos y desplazamientos del helicóptero subiendo y bajando la pendiente mediante la deflexión de las palancas de mando y los frenos de las ruedas.

ADVERTENCIA. SI EN EL PROCESO DE DISMINUCIÓN DEL PASO COLECTIVO DEL ROTOR PRINCIPAL DURANTE EL ATERRIZAJE, EL BASTÓN CÍCLICO O EL PEDAL SE APROXIMARÁN AL TOPE, DEJE DE SEGUIR EFECTUANDO EL ATERRIZAJE EN ESTE ÁREA, SEPARE SUAVEMENTE EL HELICÓPTERO DE LA TIERRA Y ATERRICE SOBRE UN ÁREA CON LA PENDIENTE INFERIOR.

- (12) Se autoriza efectuar el taxeo y los giros en el taxeo sobre las áreas cuyas pendientes no superen 3°. Cuando las pendientes son superiores, realice el desplazamiento sobre el área mediante los vuelos cortos.

4.21. Particularidades de operación del helicóptero en las áreas cubiertas de nieve (polvo)

- (1) Los vuelos en condiciones de las áreas de aterrizaje nevadas o polvorientas son bastante complejas. Para estos vuelos se puede admitir sólo a los pilotos que hayan pasado la instrucción adicional en cuanto a los despegues y aterrizajes en las condiciones indicadas.

La masa de despegue (aterrizaje) del helicóptero para la ejecución del despegue (aterrizaje) desde el área nevada (polvorienta) no debe superar la masa que garantice el vuelo estacionario fuera de la zona del efecto suelo.

- (2) En las áreas polvorientas conecte el protector anti-polvo (PZU), una vez puestos los motores en el régimen de la marcha lenta. Para conectar el protector anti-polvo active los conmutadores del protector anti-polvo de los motores P.A/POL. MOTORES IZQ., DER. en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica de los pilotos. Con ello, se encenderán los paneles anunciadores PZU IZQ. CON., PZU DER. CON. La conexión del protector anti-polvo es acompañada por un aumento de la temperatura de gases ante de la turbina en 10-15 °C. También es probable un aumento de revoluciones de los turbocompresores no más que en el 0,5 % del régimen inicial.

Después del despegue y la salida de la zona polvorienta, desconecte el protector anti-polvo de los motores.

Antes de efectuar la aproximación para el aterrizaje sobre un área polvorienta conecte el protector anti-polvo. Desconecte el protector anti-polvo, una vez taxeadado al estacionamiento. Desconecte el protector anti-polvo en el régimen de la marcha lenta de los motores.

- (3) El despegue desde el área nevada y el aterrizaje vertical sobre la misma se autoriza ejecutarlos con el espesor de la capa de nieve de hasta 50 cm y con la existencia sobre la superficie de la nieve de una capa helada compacta que impide la formación del torbellino de nieve en el cual no hay visibilidad horizontal ni vertical.
- (4) Se autoriza efectuar el taxeo, despegues y aterrizajes convencionales sobre las áreas con la capa de nieve no apisonada de hasta 15 cm en caso, cuando haya la seguridad de que por debajo de la nieve no haya obstáculos algunos.
- (5) Queda prohibido efectuar los vuelos estacionarios, vuelos cortos, despegues y aterrizajes verticales, al faltar la visibilidad horizontal y vertical.
- (6) Al ejecutar los vuelos desde las áreas nevadas, en algunos casos es posible despejar el área de la nieve con el flujo originado por el rotor principal girando hasta obtener una visibilidad que garantice el despegue y aterrizaje verticales.
- (7) El taxeo, vuelos estacionarios, vuelos cortos, despegues y aterrizajes con el viento contrario superior a 5 m/s no tienen sus particularidades dado que en este caso el torbellino de nieve o polvo originado por el flujo del rotor principal, se desplaza hacia atrás, sin empeorar prácticamente la visibilidad horizontal.
- (8) Se autoriza taxear en las áreas nevadas o polvorientas, al faltar la visibilidad horizontal, a una velocidad no superior a 10 km/h; efectuar los giros en el taxeo, a una velocidad no superior a 5 km/h. Ejecute los giros en el punto para evitar el desprendimiento de las cubiertas de los cubos de las ruedas.
- (9) Antes de comenzar el taxeo marque por la brújula la dirección del taxeo, cerciórese de que por delante por el rumbo de taxeo no haya obstáculos, gire el mango de la corrección de gases a la derecha y, al alcanzar las revoluciones del rotor principal del 95 %, comience el taxeo, manteniendo la dirección por la brújula y la velocidad de taxeo, por el sector visible de la tierra junto al helicóptero. Para precisar la dirección y visualizar la pista de taxeo, detenga periódicamente el helicóptero, gire el mango de la corrección de gases a la izquierda, espere que se asiente la nieve (polvo) y, al aparecer la visibilidad horizontal, observe el tramo del terreno siguiente y continúe el taxeo.
- (10) Antes de efectuar el vuelo estacionario, despeje la nieve (polvo) mediante el flujo del rotor principal girando en torno al helicóptero de modo que sea visible un espacio por delante del helicóptero y en ambos lados del mismo a 5-10 m.
- (11) Al despegar verticalmente, una vez separado de la tierra, tome la altitud de 3 a 5 m, observando la posición del helicóptero con relación a las referencias en la tierra por el acristalado inferior de la cabina de la tripulación.

Ejecute el despegue y el vuelo estacionario rigurosamente con el viento contrario. En el vuelo estacionario cerciórese de la posición adecuada

del helicóptero con relación a la tierra y de que haya una reserva de potencia. A partir de la altitud de 2 a 3 m ejecute la aceleración aprovechando el régimen de despegue de los motores. En el proceso de la aceleración no permita el descenso del helicóptero ni los banqueos.

Al atravesar una nube de nieve, controle la posición del helicóptero por los instrumentos, así como por las referencias alejadas a una distancia considerable del lugar de despegue (montañas, árboles, etc.).

- (12) Al despegar convencionalmente, separe el helicóptero de la tierra (aumente la potencia de los motores hasta la de despegue) a atravesar la nube de nieve (polvo). Antes de salir de la nube de nieve (polvo) mantenga la dirección de la carrera de despegue por el indicador de rumbo y el banqueo, por el horizonte artificial.

Al alcanzar una velocidad de 25 a 30 km/h, el helicóptero sale de la nube de nieve (polvo) y se restablece la visibilidad horizontal.

- (13) Al aterrizar verticalmente sobre las áreas nevadas (polvorientas), ejecute el vuelo estacionario a una altitud libre de la nube de nieve (polvo) originada por el flujo del rotor principal girando. Encontrándose en vuelo estacionario, ejecute el descenso del helicóptero de una manera gradual de modo que para el momento del empeoramiento de la visibilidad horizontal sea garantizada una visibilidad vertical segura hasta el momento de contacto con la tierra. La visibilidad vertical se logra, al despejar la capa de nieve mediante el flujo originado por el rotor principal girando. Durante el descenso vertical no admita los desplazamientos laterales del helicóptero, controlando en todo momento la posición del helicóptero por la tierra y las referencias de orientación (ramas de árboles banderitas) a través del acristalado inferior y las ventanas corredizas laterales.

Al perder la referencia de orientación, realice inmediatamente la aproximación frustrada tomando la altitud y aumentando la velocidad sin admitir los banqueos del helicóptero. Se prohíbe buscar la referencia de orientación por medio de los desplazamientos junto a la tierra, al faltar el contacto visual horizontal y vertical con la referencia.

- (14) Haga el contacto con la tierra, al aterrizar convencionalmente con el viento de frente inferior a 5 m/s a una velocidad de 30 a 50 km/h en función de la longitud del área. Al empeorar la visibilidad horizontal, antes de hacer el contacto con la tierra, aumente de inmediato la velocidad de vuelo y realice la aproximación frustrada. Al efectuar la aproximación frustrada, la velocidad de aterrizaje debe ser un poco mayor que en la aproximación anterior. Al aterrizar, reduzca el paso colectivo del rotor principal hasta el valor mínimo, ponga el mango de corrección de gases en posición neutral y aplique los frenos de las ruedas.

Hay que tomar en consideración que, al frenar sobre el suelo cubierto de nieve, es probable el deslizamiento de las ruedas frenadas y el patinaje del helicóptero.

Nota.

El dispositivo protector de polvo de los motores no garantiza la purificación al 100 % del aire a la entrada en los motores de las partículas entrantes. Por eso, sea aconsejable (si exista una posibilidad) evitar el empleo de los helicópteros en un área de arena (polvo) sin haberla rociado antes con agua.

4.22. Pilotaje de helicópteros

- (1) En el período de la preparación prevolar la tripulación debe:
 - (a) Precisar la situación meteorológica.
 - (b) Precisar los datos de cálculo de vuelo por los tramos de la ruta para las altitudes asignadas tomando en consideración el viento.
 - (c) Efectuar en el helicóptero la preparación prevuelo del equipo de control de vuelo y navegacional y equipo de desembarco.
 - (d) Ajustar en los relojes de a bordo la hora precisa.

4.22.1. Llegada al punto de partida de ruta (PPR)

- (1) Para hacer llegar el helicóptero al PPR, partiendo de las condiciones del vuelo (dirección del viento, altitud de vuelo, distancia hasta el PPR, etc.), determine de antemano la maniobra que asegure la llegada al PPR con el rumbo próximo al ángulo de derrota magnético asignado (ADMA).
- (2) En función de la situación navegacional real la llegada al PPR puede realizarse aprovechando las referencias terrestres, según el rumbo y el tiempo calculados por el viento sabido, medios radiotécnicos y los datos proporcionados por el puesto de mando.
- (3) En el momento de pasar el PPR por el ПНП-72-15 del sistema direccional, ponga el helicóptero al rumbo de vuelo tomando en consideración el ángulo de deriva para el vuelo por la derrota asignada hacia el área de aterrizaje (blanco) o el punto de giro en ruta (PGR); al haber presionado la tecla ON-OFF en el indicador de coordenadas, conecte la lectura de coordenadas, dispare el cronómetro y marque en el mapa la hora de pasar el PPR.
- (4) Al efectuar el vuelo por la ruta con gran cantidad de giros, sea conveniente utilizar el sistema direccional en el régimen de rumbo magnético. En este caso no se recomienda utilizar el interruptor oscilante SR de adaptación del sistema direccional dado que por las oscilaciones del elemento sensible del sensor inductivo, durante la adaptación, pueda surgir un error.

Ejecute la adaptación antes de taxear y otra vez en la PDA antes de despegar.

Durante los vuelos se recomienda utilizar el sistema direccional en el régimen del giroscopio direccional.

4.22.2. Llegada a la derrota asignada

- (1) La llegada a la derrota asignada (DA) puede realizarse:
 - (a) Por el rumbo calculado según el viento sabido en la tierra.
 - (b) Por la selección del rumbo por la alineación de dos-tres referencias.
 - (c) Por el error perpendicular a la derrota junto a la referencia de control.
 - (d) Por la radiobaliza (RB) o el radiogoniómetro que está en la DA (está alineado con la DA).

- (2) Para llegar a la DA con el rumbo calculado con ayuda del viento cuyos datos han sido obtenidos con ayuda del globo sonda, unos 2-3 km antes de llegar al PPR, ponga el helicóptero al rumbo magnético asignado tomando en consideración el ángulo de deriva. Este procedimiento es el fundamental.

Al arribar a la DA por la alineación de las referencias, en la derrota debe haber dos-tres referencias de control (RC) características que formen la enfilada con el PPR.

- (3) Con el fin de llegar a la DA por la alineación de referencias, haga situar el helicóptero con el RM calculado en la alineación de 3 a 4 km antes del PPR y marque en la parte delantera del canopy de la cabina un punto de visada por la cual son visibles simultáneamente ambas referencias (PPR y RC).
- (4) Al mantener el rumbo magnético (RM) y observar la alineación de las referencias, determine el error perpendicular a la DA.

Si la alineación de las referencias se aparta a la derecha con relación al punto de visada, esto significa que el helicóptero es derivado a la izquierda. En este caso haga el giro de corrección a la derecha. La magnitud del giro de corrección se determinará por la intensidad del escape de la alineación de las referencias con relación al punto de visada. Al efectuar el primer giro de corrección, llegue a la DA es decir, en la alineación de las referencias. Después efectúe el giro de corrección en sentido inverso a una magnitud equivalente a la mitad del ángulo del primer giro de corrección. En caso de necesidad, vuelva a repetir esta maniobra varias veces hasta lograr seleccionar el rumbo.

- (5) Al llegar a la DA por el error perpendicular a la derrota, marque en la derrota a una distancia de 15 a 20 km del PPR una referencia característica.

Pase el PPR con el RM equivalente al ADME que debe mantenerse hasta la referencia de control marcada. Al pasar la referencia de control (RC), determine a simple vista el error perpendicular a la derrota (en kilómetros o grados) por la marca de la situación del helicóptero (SH) e introduzca la corrección en el RM por el error perpendicular a la derrota y la corrección adicional por la distancia restante.

- (6) Continúe el vuelo con el rumbo corregido hasta la llegada a la RC o el PPR. Al llegar a la DA antes del punto del giro, puede desestimarse la corrección adicional para la distancia restante.

- (7) Para llegar a la DA y el vuelo por la misma a partir de la RB emplazada en el PPR, al aproximarse a la radiobaliza, ajuste el selector de rumbo del instrumento ПНП-72-15 en el valor del ángulo de derrota asignado de la primera etapa de la ruta. Determine el momento de paso de la radiobaliza (PPR) por la variación de las lecturas de la aguja de radiocompás a 180°.
- (8) Una vez pasada la radiobaliza, comience a seleccionar el rumbo utilizando las lecturas del instrumento ПНП-72-15. Al volar el helicóptero precisamente por la derrota asignada, las agujas del radiocompás y el selector de rumbo quedan coincidadas.

Si la aguja del radiocompás se desviará de la aguja del selector de rumbo a la izquierda o la derecha (lo que se produce por la deriva del helicóptero) haga girar el helicóptero en sentido contrario a la desviación del extremo opuesto de la aguja del radiocompás. Con ello, continúe efectuando el giro hasta que la aguja del selector de rumbo resulte encontrarse en el medio entre el índice triangular del instrumento ПНП-72-15 y el extremo opuesto de la aguja del radiocompás. Luego, volando por la recta, a medida de disminuirse el ángulo entre el extremo inverso de la aguja del radiocompás y la aguja del selector de rumbo, haga el giro de corrección gradual del helicóptero en sentido del extremo opuesto de la aguja del radiocompás hasta su coincidencia total. Después de ello, anote en el instrumento ПНП-72-15 frente al índice triangular el rumbo magnético y mantenga este rumbo, al guardar coincidadas las agujas del radiocompás y el selector de rumbo.

- (9) Al volar alejándose del radiogoniómetro, ponga el helicóptero a rumbo equivalente al ángulo de derrota asignado y anote la hora del sobrevuelo. Transcurridos 3-5 min de vuelo, solicite la MMRB ("Priboy") y calcule la marcación magnética del helicóptero ($MMH = MMRB \pm 180^\circ$), que será el ángulo de derrota magnético real (ADMR).
- (10) Por el valor de la MMH determine el sentido y la magnitud de la desviación de la derrota asignada. Para recuperar la derrota asignada introduzca en el rumbo una corrección equivalente a dos ángulos de deriva

$$RM_2 = RM_1 - (\pm 2AD).$$

Con este rumbo el helicóptero llegará a la DA dentro del mismo lapso del tiempo que después de pasar el radiogoniómetro para el momento de corregir el rumbo (3 a 5 min). Al expirar este tiempo, cerciórese mediante la solicitud de la radiomarcación de la llegada a la derrota asignada.

Al llegar a la derrota asignada, ponga el helicóptero a un nuevo rumbo (RM_3) tomando en consideración la deriva para el vuelo por la derrota asignada.

4.22.3. Vuelo en ruta

- (1) Durante el vuelo en ruta asignada en el transcurso de todo el vuelo controle y corrija la derrota según la distancia y la dirección.

El control se realiza por determinar la situación del helicóptero (SH) visualmente o con ayuda de los medios radiotécnicos.

- (2) Al controlar la ruta visualmente, utilice en primer término, las referencias artificiales y terrestres características. Al efectuar el vuelo sobre un terreno con pocas referencias, utilice para la orientación no sólo las referencias grandes sino también pequeñas: edificaciones sueltas, elevaciones y puntos trigonométricos, barrancos, barrancos con pendientes suaves, caminos, senderos, matorrales y contornos de los bosques.

- (3) Al determinar la situación del helicóptero con ayuda de los medios radiotécnicos, es conveniente utilizar en conjunto las radiobalizas ubicadas al lado de la derrota y emplazadas con relación a la misma a un ángulo en los límites de 60 a 120° y el radiogoniómetro del aeródromo de salida o las radiobalizas emplazadas más cerca al eje longitudinal del helicóptero.

La misión del control de la ruta se simplifica sustancialmente, si los vuelos son asegurados por los radares terrestres.

En este caso por dos marcas de la situación del helicóptero, el rumbo y la hora se puede determinar el ángulo de derrota real, el error perpendicular a la derrota, el ángulo de deriva y la velocidad-suelo. Utilice después estos datos para determinar la corrección a introducir en el rumbo y determinar el viento.

- (4) Dispare y pare el cronómetro en el momento de solicitar las coordenadas.
- (5) Al volar a partir de la radiobaliza o el radiogoniómetro emplazados en el PPR, utilice el radar terrestre para controlar la ruta en distancia.
- (6) Corrija el rumbo de vuelo para llegar a la RC o PIR siguiente, al aparecer errores perpendiculares a la derrota o en la RC planificada. Los valores de correcciones a introducir en el rumbo por la distancia volada o restante vienen representados en la tabla 4.2.

Tabla 4.2

Distancia volada (restante), km	Error perpendicular lineal a la derrota (EPLD), km										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Correcciones a introducir en el rumbo, grado										
15	8	11	15	18	22	-	-	-	-	-	-
30	4	6	8	9	11	13	15	17	18	20	-
40	3	4	6	7	9	10	11	13	14	15	17
60	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11
80	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	9
100	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7

- (7) Para facilitar la determinación de la magnitud de la corrección a introducir en el rumbo junto a las referencias de control, es conveniente dibujar en el mapa la marcación especial de errores perpendiculares a la derrota.

Se puede calcular la corrección a introducir en el rumbo con ayuda de regla de navegación (НЛ-10) de la manera siguiente:

- (a) Si la tripulación sabe el ángulo de derrota magnético real (ADMR), mida con ayuda del transportador la magnitud del error perpendicular a la derrota como una diferencia entre la derrota real y la derrota asignada. Luego según los valores del error perpendicular a la derrota y la distancia total (S_{tot}) y la distancia recorrida (S_{rec}) calcule en la regla НЛ-10 la corrección a introducir en el rumbo (CR). Con este fin en la escala de tangentes ajuste frente a la distancia restante S_{rest} y la distancia total S_{tot} la magnitud del error perpendicular a la derrota (EPD°) y tome lectura frente a S_{tot} de la corrección a introducir en el rumbo (CR°).
 - (b) Si es sabido el error perpendicular lineal a la derrota (EPLD), entonces se puede calcular la corrección a introducir en el rumbo como una suma del EPD (en grados) y la corrección adicional (CA).
 - (c) En vez de S_{rec} , S_{rest} y S_{tot} , al calcular la corrección a introducir en el rumbo, se puede tomar el tiempo de vuelo pasado (t_{pas}), restante (t_{rest}) y total (t_{tot}) en el tramo de la ruta.
- (8) Por la distancia volada y el tiempo de vuelo en la etapa de control (EC) determine la velocidad-suelo y la hora de llegada al PIR. Con ayuda del calculador o derivómetro determine el viento por la velocidad-suelo y el ángulo de deriva. A base de este viento calcule el rumbo de vuelo en tramo siguiente de la ruta y el tiempo de vuelo en el tramo, así como la hora de llegada al área (blanco).

En el caso, cuando en el momento dado no hay posibilidad de determinar visualmente o con ayuda de los medios radiotécnicos la posición del helicóptero, se puede controlar la distancia volada en forma separada por dirección y distancia.

- (9) Para eliminar el error en el tiempo de llegada al área de aterrizaje (blanco) a la hora asignada, utilice uno de los siguientes procedimientos:
- (a) Variación de la distancia de la ruta.
 - (b) Variación de la velocidad de vuelo.
 - (c) Giro a 60° con relación a la derrota.
 - (d) Formación del ciclo de control de vuelo.

4.22.4. Llegada al área de aterrizaje (blanco)

- (1) La llegada del helicóptero al área de aterrizaje (blanco) puede realizarse, en función de la situación, según los procedimientos siguientes:
- (a) Visualmente desde la referencia de partida por el rumbo y el tiempo.
 - (b) Con ayuda de los radares terrestres.
 - (c) Con ayuda de dos puntos de radionavegación (PRN) uno de los cuales se emplaza en la DA y el segundo, al lado de la misma.

- (2) El procedimiento fundamental es la llegada visual del helicóptero al área (blanco) desde la referencia de partida por el rumbo y el tiempo.
Se puede emplearlo tanto de día como de noche, al mantener el contacto visual con las referencias sobre el terreno y la existencia en la zona del área (blanco) de una referencia característica de fácil identificación.
- (3) La llegada del helicóptero al área (blanco) con ayuda de los radares terrestres es mediante el guiado desde la tierra por el dirigente de vuelos (navegante de guiado) o en forma independiente según los datos de radares transmitidos a la tripulación por la radio.
- (4) Ejecute la llegada del helicóptero al área (blanco) con ayuda de dos PRN sólo en aquellos casos, cuando es imposible emplear los dos primeros procedimientos. Con ello, se toma uno de los PRN (radiobaliza o radiogoniómetro) emplazado en la derrota y el segundo, al lado de la derrota de modo que diste del área de aterrizaje (blanco) no más de 100-120 km, y el ángulo de intersección de la marcación magnética de la radiobaliza (MMRB) con la derrota en el punto del comienzo del descenso que esté en los límites de 60 a 120°.

4.22.5. Llegada al punto terminal de ruta (PTR)

- (1) Al cumplir la misión de vuelo, la tripulación hace llegar el helicóptero de conformidad con el plan del navegante al punto de regreso en ruta (PRR) y efectúa el vuelo al PTR y aeródromo de aterrizaje. Ejecute el pilotaje del helicóptero desde el área (blanco) hasta el PTR en el mismo orden que, al aproximarse al mismo.
- (2) Si en el PTR hay una radiobaliza, entonces para mantener la derrota asignada ajuste la aguja del selector de rumbo del YTP-4YK en el ángulo de derrota magnético asignado (ADMA) y mantenga el rumbo magnético considerando el ángulo de deriva calculado, es decir

$$RM = ADMA - (\pm AD).$$

Al corresponder el ángulo de deriva calculado al ángulo real, el helicóptero volará exactamente por la derrota asignada y las agujas del radiocompás y el selector de rumbo quedarán coincidas. Al desviarse el helicóptero de la derrota asignada, aparecerá un ángulo comprendido entre la aguja del radiocompás APK-15 y la del selector de rumbo.

En este caso haga el giro de corrección hacia la derrota a tal ángulo que la aguja del radiocompás APK-15 esté entre el Índice triangular y la aguja del selector de rumbo. Prosiga volando con este rumbo hasta que coincidan las agujas (hasta llegar a la DA). Al llegar a la DA, tome un nuevo rumbo considerando el ángulo de deriva aumentado o reducido en 3-5°. Si, al mantener un nuevo rumbo, las agujas quedan coincidas, vuelva a corregir el rumbo de la manera indicada más arriba. Cambie el rumbo hasta que la aguja del radiocompás APK-15 deje de coincidir con la aguja del selector de rumbo. Esto testimonia de que el rumbo está seleccionado correctamente.

- (3) Cuando en el PTR está emplazado sólo el radiogoniómetro, llegue al mismo según el sistema direccional mediante la corrección periódica del rumbo de conformidad con las radiomarcaciones recibidas del mismo.

Solicite la radiomarcación cada 5-6 min y, al aproximarse al radiogoniómetro, cada 1-2 min.

- (4) En las condiciones meteorológicas de vuelo por Instrumentos y de noche utilice, para llegar al aeródromo de aterrizaje, los medios radiotécnicos del sistema de aterrizaje. El dirigente del aterrizaje del sistema de radioaterrizaje transmite a la tripulación el rumbo de vuelo al aeródromo y la distancia hasta el mismo.

Según el tiempo de vuelo entre las dos distancias se puede precisar la velocidad-suelo y la hora de llegada al PTR.

4.22.6. Particularidades de pilotaje de helicópteros a las altitudes muy bajas

- (1) El pilotaje a las altitudes muy bajas tiene una serie de particularidades que están vinculadas con la dificultad de efectuar la orientación visual, la técnica de pilotaje más compleja, la disminución del alcance de los radiogoniómetros y radares de OUC, así como con una gran dependencia de los parámetros del viento del relieve del terreno.
- (2) La dificultad de realización de la orientación visual se acondiciona por la observación limitada del terreno, reducción del tiempo de observación de las referencias a sobrevolar debido a una gran velocidad angular de su desplazamiento.
- (3) El paso del ascenso al descenso (o viceversa) durante el vuelo sobre el terreno accidentado conduce a la variación de la velocidad de vuelo lo que influye en la precisión de la determinación de la velocidad-suelo y reduce la precisión del cálculo de la distancia.
- (4) La ruta de vuelo debe pasar sobre el terreno con el número máximo de referencias características que puedan ser pequeños lagos, cruces de caminos, meandros de ríos y sinuosidades de carreteras, desembocaduras de ríos, puentes del ferrocarril y estaciones ferroviarias, poblados, claros de bosques, linderos de bosques y otras referencias características.

Seleccione las referencias de control a una distancia de 15 a 20 km.

- (5) Para reducir en el vuelo los cálculos dibuje en el mapa de vuelo la marcación adicional de errores perpendiculares a la derrota y correcciones a introducir en el rumbo junto a las referencias de control en cada etapa de la ruta.
- (6) Para determinar la velocidad-suelo planifique las etapas de control con el largo de 15 a 20 km.

Utilice en calidad de las referencias de entrada y salida de la etapa de control las referencias lineales, dispuestas perpendicularmente a la derrota o bajo el ángulo de 60 a 120°.

- (7) Al estudiar la ruta, memorice bien la ubicación y los indicios característicos de las referencias lineales y de superficie que limitan en dirección y distancia.

Al estudiar el relieve del terreno es necesario saber la ubicación de las alturas del terreno y de los obstáculos artificiales que influyen en la seguridad de vuelo.

- (8) Ejecute la llegada a la derrota con el rumbo calculado por el viento sabido. En las condiciones de una visibilidad limitada utilice los puntos de radionavegación (radiobalizas o radiogoniómetros) emplazados en el PPR.

- (9) Para elevar la precisión del pilotaje de helicópteros y la seguridad de vuelo observe constantemente la superficie terrestre, calcule la distancia y realice en todo momento la orientación visual, mantenga con precisión el régimen de vuelo y utilice los medios radiotécnicos.

Efectúe la orientación visual de una referencia a la otra esperando su aparición (es decir, 2-3 min antes de la hora estimada de llegada a la referencia de turno, preste la atención a la identificación de los indicios característicos de esta referencia).

Con tal orden busque sólo los puntos característicos para esta referencia.

Al alterar la secuencia indicada Ud. tendrá que identificar la misma referencia y buscar en la misma los puntos característicos seleccionados de antemano lo que resulta ser difícil debido a la visibilidad limitada del terreno.

Cuanto queda dicho es de especial importancia en las condiciones de visibilidad limitada ya que incluso con errores perpendiculares a la derrota insignificantes la referencia de turno puede resultar no identificada o encontrarse fuera del campo de visión lo que dificulta el pilotaje del helicóptero y, en algunos casos, pueda conducir a la pérdida de la orientación.

- (10) En el proceso de la preparación para la ejecución del vuelo en ruta practique los procedimientos de restablecimiento de la orientación en los tramos de la ruta desprovistos de las referencias características.

Si en la hora estimada la referencia esperada no aparece, aumente la altitud de vuelo hasta 100-150 m para una mejor observación del terreno.

Es conveniente mantener la altitud de vuelo de día y en las condiciones meteorológicas de vuelo visual y con la visibilidad horizontal limitada de una manera visual con el control periódico por el radioaltímetro y durante el vuelo por instrumentos, por el altímetro barométrico con el control por el radioaltímetro.

4.22.7. Particularidades de pilotaje de los helicópteros en la noche

- (1) El pilotaje de helicópteros en la noche tiene una serie de particularidades que se caracterizan por el empeoramiento de las

condiciones de realización de la orientación visual debido a una visibilidad mala de las referencias naturales, no correspondencia de la configuración de la iluminación artificial de las referencias a su configuración real y dificultad en la determinación a ojo de las distancias hasta las referencias luminosas.

- (2) De noche también disminuye el alcance de los medios radiotécnicos y la precisión de las determinaciones navegacionales con ayuda del radiocompás. Además, se dificulta la determinación de los elementos navegacionales con ayuda de los medios comunes, así como la observación por el cambio de la situación meteorológica.
- (3) La metodología de utilización de los medios radiotécnicos en el vuelo nocturno no se diferencia en lo fundamental de su empleo en las condiciones diurnas. Sin embargo, al utilizar el radiocompás, tome en consideración la influencia del efecto nocturno con el cual el error en la lectura pueda alcanzar unos 10-15°. El signo y la magnitud del error están variando constantemente y es imposible determinarlo de antemano.
- (4) Los radiogoniómetros no están afectados por la influencia del efecto nocturno. Por eso durante los vuelos nocturnos es conveniente utilizar los radiogoniómetros para controlar la ruta y la conducción de helicóptero al aeródromo de aterrizaje.
- (5) En el vuelo nocturno para la tripulación se recomienda dedicar más tiempo posible a la realización de la observación visual y recurrir lo menos posible a los instrumentos de cálculo y medición.
- (6) El éxito del cumplimiento de la misión de vuelo depende sustancialmente de la habilidad de la tripulación de calcular mentalmente la distancia de una manera rápida y precisa y efectuar la determinación a ojo.
- (7) Es conveniente seleccionar la ruta con el número de giros mínimo, así como tomando en consideración un número suficiente de las referencias luminosas características o las referencias bien visibles en las condiciones meteorológicas y la altitud de vuelo dadas, así como de los medios radiotécnicos existentes.
- (8) Como resultado del estudio de la ruta memorice las particularidades características de las referencias luminosas y naturales, esclarezca la posibilidad de su localización con la altitud de vuelo y la visibilidad dadas. Estudie con especial minuciosidad la zona del área de aterrizaje (blanco).
- (9) Antes del vuelo por el viento conocido, efectúe el cálculo del vuelo, compruebe el funcionamiento del equipo de control de vuelo y navegacional y el alumbrado de la cabina.
- (10) En todos los casos del vuelo en ruta de noche se recomienda determinar en cada etapa de la ruta la velocidad-suelo y el ángulo de deriva. Con este fin seleccione las etapas de control con la longitud de 30 a 40 km.

En calidad de las referencias de entrada y de salida planifique las referencias luminosas y naturales características.

- (11) Controle la distancia mediante todos los procedimientos existentes y accesibles en el vuelo dado.

La mayor precisión la brindan los medios radiotécnicos que no experimentan la influencia del efecto nocturno (radares y radiogoniómetros de OUC).

El empleo de los medios radiotécnicos mencionados en combinación con la orientación visual permite a la tripulación a tomar la decisión para variar el régimen de vuelo para llegar al área (blanco) a la hora asignada.

4.22.8. Particularidades de pilotaje de helicópteros en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos

- (1) La particularidad fundamental del pilotaje de helicópteros en las condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos es la limitación o la ausencia total de la posibilidad de controlar la ruta mediante la orientación visual.

El cálculo de distancia y el control de distancia con ayuda de los medios radiotécnicos goniométricos (radiobalizas, radiogoniómetros de aviación) y goniométricos y de medición de distancia (radares) adquieren la importancia primordial.

- (2) Seleccione la ruta de vuelo a través de las referencias de superficie características ubicadas sobre las referencias lineales para que, al salir de las nubes, se pueda determinar rápidamente y con seguridad la posición del helicóptero.
- (3) Utilice en calidad del PPR y PTR la radiobaliza, radiogoniómetro o el faro de neón de ocultaciones codificadas (FNOC) del aeródromo.
- Para precisar la velocidad-suelo y el ángulo de deriva (viento) por debajo de las nubes planifique la etapa de control con una longitud de 25 a 30 km.
- (4) En calidad de la referencia de entrada de la etapa de control tome el PR y en calidad de la referencia de salida, una referencia característica lineal o de superficie.
- (5) Precise la velocidad-suelo con techo bajo con el empleo de los medios radiotécnicos.
- (6) Tome en calidad del inicio de la etapa de control el PRN emplazado en el PPR y determine su fin por la distancia inclinada hasta el radar o la marcación de una radioestación lateral.
- (7) Determine el ángulo de deriva mediante la selección del rumbo con el valor invariable de la marcación magnética del helicóptero.
- La diferencia entre la MMH y el RM será igual al AD.

- (8) Planifique para cada etapa de la ruta los medios radiotécnicos (principales y de reserva) que se utilizarán para controlar la derrota tanto en dirección como en distancia.
- (9) Estudie minuciosamente los datos de funcionamiento de los medios radiotécnicos de los aeródromos de reserva, así como los esquemas de descenso y aproximación para el aterrizaje en estos aeródromos.
- (10) Calcule el vuelo por el viento conocido en tierra o el viento determinado por la aeronave de reconocimiento meteorológico. Anote los datos de cálculos (RM, W y t_{vuelo}) por las etapas del vuelo en el libro de a bordo. Precise obligatoriamente estos datos en la etapa de control prestando una atención, al hacer el cálculo de vuelo, a la duración total del vuelo y el combustible restante.

4.23. Ejecución de la acrobacia

- (1) Se permite ejecutar la acrobacia fuera de las nubes con la visibilidad horizontal de no menos de 2000 m en la gama de las velocidades de vuelo y masas de vuelo admisibles.

En el helicóptero se permite ejecutar:

- (a) Giros, virajes y espirales.
 - (b) Picado.
 - (c) Tirones.
 - (d) Giros en el tirón.
- (2) Antes de ejecutar la acrobacia, desconecte el canal de altitud del autopiloto.
 - (3) Se permite ejecutar los giros, virajes y espirales en función de la altitud y la masa del helicóptero en la gama de velocidades admisible con los ángulos de banqueo indicados en la tabla 2.5.
 - (4) Se autoriza cumplir los virajes y giros forzados a las altitudes de 50 a 1000 m con la masa de despegue normal e inferior a las velocidades de vuelo de 120 a 250 km/h con el banqueo de hasta 45°.
 - (5) A las alturas reales de hasta 50 m sobre el relieve del terreno se admite el ángulo de banqueo equivalente numéricamente a la altitud de vuelo, pero no mayor de los valores indicados en la tabla 2.5.

Controle la magnitud del banqueo por las indicaciones del horizonte artificial АГБ.

4.23.1. Ejecución de virajes, giros y espirales

- (1) Antes de proceder a cumplir el viraje (giro) cumpla lo siguiente:
 - (a) Compruebe por sí es libre el espacio aéreo en dirección a la ejecución del viraje.
 - (b) Equilibre el helicóptero en el vuelo horizontal a la velocidad asignada y relaje los esfuerzos en el bastón cíclico, al apretar el botón de trimado.
 - (c) Fije la referencia para la recuperación del viraje.

- (2) Ejecute la entrada en el viraje (giro) mediante los movimientos coordinados del bastón cíclico y los pedales y mantenga la altitud y la velocidad asignadas mediante la variación del paso colectivo del rotor principal.

Al entrar en el viraje a la izquierda, el helicóptero tiende a variar el ángulo de cabeceo por el picado y al entrar en el viraje a la derecha, por el encabritado. Compense estas tendencias mediante la desviación respectiva del bastón cíclico.

- (3) Al alcanzar el ángulo de banqueo asignado por las lecturas del horizonte artificial АГБ-3К, memorice la posición del horizonte natural con relación al acristalado de la cabina con este banqueo y mantenga esta posición en el proceso de ejecución del viraje.

Al ejecutar el viraje a la izquierda, el helicóptero tienda a aumentar el banqueo y con el viraje a la derecha, a disminuir el banqueo.

- (4) Compense la tendencia del helicóptero de variar el banqueo mediante la desviación del bastón cíclico en el sentido contrario al giro con el viraje a la izquierda y en el sentido del giro con el viraje a la derecha logrando la coordinación del giro mediante la deflexión del pedal respectivo.

- (5) Unos 15-20° antes de la referencia programada o el valor del rumbo asignado, comience, mediante la desviación coordinada del bastón cíclico y el pedal en el sentido contrario al giro, la recuperación del helicóptero del giro de modo que para el momento de llegada del helicóptero a la referencia (rumbo) asignada, el banqueo sea eliminado por completo.

- (6) Una vez salido del giro, establezca el régimen de funcionamiento de los motores correspondiente al régimen del vuelo horizontal.

Se autoriza ejecutar los virajes y giros forzados con el banqueo de hasta 45° tanto con el valor constante del paso colectivo del rotor principal como con la variación del mismo en el proceso del giro.

- (7) A las velocidades de entrada inferiores a 200 km/h ejecute el giro forzado con el valor constante del paso colectivo del rotor principal y a las velocidades de 200 a 250 km/h tanto con el valor constante del paso colectivo del rotor principal como con su disminución en 2-5° por el indicador del paso del rotor principal (УП21-15).

Con la entrada enérgica en el viraje o giro forzado con el valor constante del paso colectivo del rotor principal se produce el aumento de las revoluciones del rotor principal en unos 2-2,5 %.

Al entrar en el viraje o giro forzado con la disminución del paso colectivo se produce el embalamiento más enérgico de las revoluciones del rotor principal. Por este motivo el ritmo y la magnitud de la disminución del paso colectivo del rotor principal y la desviación del bastón cíclico hacia atrás en el viraje y el giro deben ser tales que las revoluciones del rotor principal no salgan fuera de los límites establecidos.

- (8) Al ejecutar el viraje (giro) forzado, mantenga la altitud de vuelo asignada en el proceso de la ejecución del giro mediante la variación del ritmo de desaceleración o aumento del ángulo de banqueo.
- (9) Al alcanzar la velocidad de 100 km/h, mediante el movimiento gradual del bastón cíclico hacia adelante deje de seguir disminuyendo la velocidad y, para mantener la altitud, aumente el régimen de funcionamiento de los motores. Comience la recuperación del viraje (giro) unos 15-20° antes de la referencia (rumbo) fijada.
- (10) Cumpla los espirales ascendente y descendentes uniformes con los ángulos de banqueo indicados en la tabla 2.5.
- (11) Antes de ejecutar la espiral, equilibre el helicóptero en la velocidad asignada y relaje los esfuerzos en el bastón cíclico.
- (12) Efectúe la entrada en la espiral desde el régimen del vuelo horizontal o el ascenso (descenso) mediante un movimiento coordinado del bastón cíclico y los pedales con la variación simultánea de la potencia de los motores hasta el valor que garantice el mantenimiento de la velocidad vertical asignada.

4.23.2. Picado

- (1) Antes de entrar en el picado cumpla lo siguiente:
 - (a) Inspeccione el espacio aéreo, al prestar una atención especial en dirección al picado.
 - (b) Ajuste la velocidad asignada y el régimen de funcionamiento de los motores que corresponda a esta velocidad.
 - (c) Relaje los esfuerzos en el bastón cíclico.
 - (d) Ajuste el selector de altitud del radioaltímetro a la altitud del inicio de la recuperación del picado.
- (2) Ejecute el picado en función de la altitud y la velocidad inicial del vuelo horizontal con la variación de los ángulos de cabeceo (con relación al inicial correspondiente al vuelo horizontal a la velocidad dada) que no supere los valores indicados en la tabla 4.3.

Tabla 4.3

Altitud de vuelo, m	Variación máxima del ángulo de cabeceo en el picado con relación al ángulo inicial (en grados) a la velocidad de entrada en el picado, km/h			
	150 y menos	180	200	220
De hasta 500	20	20	15	10
500 - 1000	20	20	15	-
1000 - 2000	20	10	-	-

Tome lecturas de los ángulos de picado por las indicaciones del horizonte artificial АГБ-3К.

- (3) Después de la ejecución de una maniobra (tirón, giro en el tirón, etc.) entre en el picado con los ángulos de cabeceo en el picado no superiores según su magnitud a los ángulos de picado indicados en la tabla 4.3 en la línea para la velocidad de 150 km/h.
- (4) Ejecute la entrada en el picado desde el vuelo horizontal con la variación de los ángulos de cabeceo de hasta 20° en el transcurso de

no menos de 5 a 6 s mediante la desviación del bastón cíclico hacia adelante con el valor constante del paso colectivo del rotor principal, reteniendo el helicóptero contra los banqueos y giros.

Al entrar en el picado, se observa la disminución de las revoluciones del rotor principal en el 1-2 %.

- (5) Para entrar en el picado desde el giro con un banqueo de hasta 30° cree mediante la desviación gradual del bastón cíclico hacia adelante un ángulo de picado establecido con la recuperación simultánea del banqueo.

- (6) Ejecute el picado con el valor constante del paso colectivo del rotor principal.

Compense la tendencia del helicóptero a disminuir el ángulo de picado a medida del crecimiento de la velocidad mediante la desviación oportuna y gradual del bastón cíclico hacia adelante.

Controle visualmente y por las lecturas del horizonte artificial АГБ la magnitud del ángulo de picado, la ausencia del banqueo y el deslizamiento.

Las velocidades máximas del inicio de la recuperación en función de la variación del ángulo de cabeceo en el picado y la altitud de vuelo vienen representados en la tabla 4.4.

Tabla 4.4

Altitud de vuelo, m	Velocidad máxima del inicio de recuperación (km/h) en función de la variación del ángulo de cabeceo en el picado, grado	
	10	20
De hasta 1000	285	270
1000 - 2000	235	220

- (7) Al alcanzar la velocidad asignada de picado o la altitud del inicio de recuperación del picado, tomando en consideración la pérdida de altitud en la recuperación, comience mediante la desviación enérgica del bastón cíclico hacia atrás con el valor constante del paso colectivo del rotor principal la recuperación del picado del helicóptero.

Ejecute la recuperación del picado en el transcurso de no menos de 8 a 9 s sin admitir el aumento de las revoluciones del rotor principal más que en el 103 %.

La pérdida de la altitud, al recuperar el picado (hundimiento) durante 8-9 s en función de la velocidad del inicio de la recuperación y la variación del ángulo de cabeceo está representada en la tabla 4.5.

Tabla 4.5

Velocidad del inicio de recuperación del picado, km/h	Pérdida de altura (hundimiento) (en metros) en función de la variación del ángulo de cabeceo por el picado, grado	
	10	20
180	60	90
200	70	120
220	85	150
240	100	180
260	115	200
280	130	220

- (8) Al alcanzar en la recuperación del picado el ángulo de cabeceo por el encabritado de 10° y el cese del descenso del helicóptero, haga pasar el helicóptero en el vuelo horizontal mediante el movimiento gradual del bastón cíclico hacia adelante sin admitir que las revoluciones del rotor principal disminuyan inferior al 89 %, y ajuste el régimen de funcionamiento de los motores correspondiente al régimen de vuelo o maniobra de turno.

4.23.3. Tirón

- (1) Antes de entrar en el tirón cumpla lo siguiente:
 - (a) Inspeccione el espacio aéreo en dirección a la ejecución del tirón.
 - (b) Ajuste la velocidad asignada y el régimen de funcionamiento de los motores que corresponda a esta velocidad.
 - (c) Relaje los esfuerzos en el bastón cíclico.

- (2) Entre en el tirón desde el vuelo horizontal mediante la desviación del bastón cíclico hacia atrás a las velocidades que no superen los valores máximos admisibles indicados en la tabla 2.6.

La velocidad recomendable de entrada en el tirón es de no menos de 150 km/h.

El ritmo y la velocidad de desviación del bastón cíclico hacia atrás deben ser tales que el helicóptero alcance la variación del ángulo de cabeceo de 20° por el tiempo no inferior a 6-7 s. Ejecute la entrada y la recuperación del tirón con el valor constante del paso colectivo del rotor principal.

- (3) Al alcanzar el ángulo de encabritado asignado, fije este ángulo mediante la desviación insignificante del bastón cíclico hacia adelante. Compense la tendencia del helicóptero a la disminución del ángulo de encabritado a medida de disminuirse la velocidad en el tramo rectilíneo del tirón mediante la desviación oportuna y respectiva del bastón cíclico hacia atrás.
- (4) Controle la magnitud del ángulo de cabeceo en el tirón, la ausencia del banqueo y el deslizamiento por las indicaciones del horizonte artificial АГБ.
- (5) Comience la recuperación del tirón, al alcanzar de velocidad de 110 a 100 km/h. Para la recuperación desvíe el bastón cíclico hacia adelante a un ritmo que garantice la entrada del helicóptero en el régimen del vuelo horizontal por un tiempo no inferior a 5-6 s sin admitir la disminución de la velocidad inferior a la velocidad mínima establecida para esta altitud.
- (6) Una vez recuperado el helicóptero del tirón al vuelo horizontal, ajuste el régimen de funcionamiento de los motores correspondiente al régimen de vuelo o maniobra de turno.
- (7) Los valores promedios de ascenso y el tiempo de ejecución de los tirones a partir de las altitudes iniciales y hasta 1000 m y las velocidades de entrada de 180 a 200 km/h con la variación respectiva

del ángulo de cabeceo por el encabritado con relación al ángulo inicial vienen representados en la tabla 4.6.

Tabla 4.6

Variación del ángulo de cabeceo, grado	Ascenso para el tirón, m		Tiempo de ejecución del tirón, s	
	$V_n=180$	$V_n=200$	$V_n=180$	$V_n=200$
10	130	200	22	30
20	100	150	14	17

4.23.4. Giro en el tirón

- (1) El giro en el tirón se utiliza para el giro rápido a 180° (90°) después del ascenso en el tirón.

La técnica de ejecución de la primera mitad del giro en el tirón no se diferencia de la técnica de ejecución del tirón.

Las velocidades recomendables de entrada en el tirón son de 180 a 220 km/h. Con ello, las velocidades según las altitudes no deben superar los valores indicados en la tabla 2.1.

Ejecute el giro en el tirón con el valor constante del paso colectivo del rotor principal.

- (2) Al alcanzar la velocidad en el tirón de 120 km/h, haga entrar el helicóptero en el giro, mediante la desviación del bastón cíclico y el pedal en el sentido del giro, con un banqueo de hasta 30° (cuanto mayor es el ángulo del tirón tanto mayor debe ser el banqueo en el giro).
- (3) Al alcanzar el banqueo asignado, reduzca mediante la desviación gradual del bastón cíclico hacia adelante el ángulo de cabeceo del helicóptero manteniendo el helicóptero en el giro coordinado sin admitir la disminución de la velocidad inferior a 70 km/h.
- (4) Al ejecutar el giro a la izquierda en el tirón, el helicóptero tiene la tendencia al aumento del banqueo y con el giro a la derecha, a la disminución. Compense la aspiración del helicóptero a variar el banqueo mediante la desviación del bastón cíclico en el sentido contrario al giro en el viraje a la izquierda y en el sentido del giro, en el viraje a la derecha logrando con ello la coordinación del giro mediante la desviación respectiva del pedal.
- (5) Unos $15-20^\circ$ antes de la referencia fijada (rumbo asignado) haga recuperar del giro el helicóptero mediante la desviación coordinada del bastón cíclico y el pedal y pase al vuelo horizontal a la velocidad no inferior a 70 km/h.

ADVERTENCIAS:

1. SE PROHÍBE LA ENTRADA EN EL PICADO Y LA RECUPERACIÓN DEL TIRÓN EN EL TRASCURSO DEL TIEMPO INFERIOR A 5-6 S.
2. SE PROHÍBE VARIAR EL PASO COLECTIVO DEL ROTOR PRINCIPAL, AL EJECUTAR LOS TIRONES Y EL PICADO.

4.24. Vuelos en condiciones de la turbulencia atmosférica (aire agitado)

- (1) El pilotaje del helicóptero con el aire agitado débil o moderado no representa grandes dificultades: la velocidad-aire indicada varía en los límites de 20 a 30 km/h, las lecturas del variómetro son inestables, el rumbo cambia en los límites de 4 a 6°. Con ello, las cargas g no son grandes y se sienten poco. Al desconectar el autopiloto, crecen los movimientos de los órganos de mando.
- (2) El vuelo del helicóptero en las condiciones del aire muy agitado se caracteriza por los crecimientos sustanciales de las cargas g , por los tirones frecuentes y bruscos del helicóptero hacia arriba y abajo, tirones en banqueo, cabeceo y rumbo y las oscilaciones sustanciales de la velocidad.

ADVERTENCIA. EN LAS CONDICIONES DEL AIRE MUY AGITADO, EN LAS CUALES SE OBSERVAN LOS TIRONES VERTICALES SUPERIORES A 30-50 M, LA OSCILACIÓN DE LA VELOCIDAD-AIRE INDICADA DE HASTA 30-40 KM/H, EL CRECIMIENTO SUSTANCIAL DE LAS CARGAS G , SE PROHÍBE LA EJECUCIÓN DE LOS VUELOS PROLONGADOS.

Al entrar en el aire muy agitado, cambie la altitud de vuelo para salir de la zona del aire muy agitado o cese de cumplir la misión de vuelo, al aterrizar sobre el aeródromo de salida o el aeródromo de reserva.

En caso de una necesidad extrema de continuar el vuelo, ejecute el vuelo con las velocidades-aire indicadas de 160 a 190 km/h con la altitud de vuelo de hasta 2000 m y a las velocidades-aire indicadas en 15-30 km/h inferiores a la velocidad máxima de vuelo a la altitud de vuelo superior a 2000 m.

- (3) Durante los vuelos a las altitudes de hasta 300 m en las condiciones del viento rafagoso superior a 8 m/s, así como a todas las altitudes en las condiciones del aire muy agitado, ejecute el vuelo con el canal de altitud desconectado del autopiloto. Al sentir los tirones en los pedales, desconecte el canal RUMBO.

Durante los vuelos duraderos en las condiciones del aire poco agitado a las altitudes superiores a 50 m, ejecute el vuelo con el autopiloto conectado por todos los canales y a las altitudes inferiores a 50 m con el canal de altitud desconectado.

4.25. Realización del vuelo nocturno con empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1

Antes de proceder a la realización de vuelos con empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1, la tripulación debe estudiar detenidamente el relieve del terreno y la disposición de los obstáculos naturales y artificiales en la zona de despegue y de aterrizaje en la ruta

establecida en la franja de 10 km en ambas direcciones respecto al eje de la ruta, así como en la zona de búsqueda de los blancos. Los obstáculos que pueden influir en la seguridad del vuelo y su altura deben representarse en la carta de vuelo.

4.25.1. Particularidades de la realización del vuelo con empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1

Al efectuar el vuelo con empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1, se han de tomarse en consideración las siguientes peculiaridades:

se ha de pilotar el helicóptero con más suavidad en los mandos que en el caso de no emplear las gafas. El inicio y el final de las maniobras se controlarán según las lecturas de los instrumentos, encontrándose en constante disposición para pasar al pilotaje por instrumentos. En el curso de la ejecución de maniobras, el asiento del helicóptero según la información de fuera de la cabina se controlará periódicamente de conformidad con las lecturas del director de vuelo;

al entrar el helicóptero en las nubes, al igual que en el curso del vuelo sin las gafas, desaparece la visibilidad del espacio de fuera de la cabina, y en las condiciones de precipitaciones atmosféricas (nevada, lluvia), se empeora bruscamente;

la conexión del faro de taxeo en condiciones de la iluminación nocturna reducida mejora la observación del espacio de fuera de cabina durante el taxeo, despegue y aterrizaje;

la conexión de los faros en condiciones de las precipitaciones atmosféricas, niebla, polvo, "torbellino de nieve" provocado por el rotor principal durante el taxeo, despegue y aterrizaje conduce a la formación de una "pantalla" y al empeoramiento de la observación del espacio de fuera de cabina;

la conexión de las luces de navegación БАНО-45 perfecciona la visibilidad del espacio de fuera de cabina con ayuda de las gafas durante el taxeo, despegue y aterrizaje, especialmente en condiciones de la iluminación nocturna natural inferior a 5×10^{-3} lx;

la conexión del faro de luz intermitente МСЛ-3 crea interferencias para las gafas de los tripulantes, debido a lo que no es recomendable conectar dicho faro;

Las gafas de observación nocturna OBH-1 posibilitan observar las formaciones meteorológicas en forma de nubes, precipitaciones atmosféricas y la niebla a ras de tierra;

Durante el vuelo visual, las gafas aseguran la observación de la línea del horizonte natural;

En el caso de caer en el campo de visión de las gafas una fuente de luz intensa, se dificulta la observación del espacio de fuera de cabina, se reduce el alcance de detección de los obstáculos, de los objetivos de búsqueda y salvamento. Al virar la cabeza y perder de vista las fuentes de luz, se recupera totalmente la posibilidad de la observación

del espacio de fuera de cabina. En condiciones de la observación prolongada del espacio de fuera de cabina en dirección a la fuente potente de luz, se aumenta la fatiga de los ojos del piloto.

4.25.2. Preparación para el taxeo y el vuelo

Antes de realizar el taxeo, el jefe de la tripulación y el piloto-navegante tienen que conectar la alimentación de a bordo de las gafas, quitar las tapas protectoras, poner las gafas en la posición operacional, observar el espacio de fuera de cabina y asegurarse de la ausencia de obstáculos en la ruta de taxeo. Cuando sea necesario, se ha de realizar el ajuste de dioptrías de las gafas, ajustar el brillo de los tableros de instrumentos y paneles y del brillo de los anunciadores luminosos.

El taxeo por la superficie no iluminada se realizará con los faros desconectados o bien, con el faro de taxeo conectado. Con ello, la velocidad de taxeo del helicóptero y la distancia hasta los puntos de referencia, que se determinan visualmente con ayuda de las gafas de observación nocturna OBH-1, resultan inferiores a las reales.

Durante el taxeo, así como en todas las etapas de vuelo, la tripulación ha de conectar el sistema de lavado de los parabrisas.

4.25.3. Vuelo estacionario y despegue

El vuelo estacionario y el despegue con el empleo de las gafas de observación nocturna no se difieren, prácticamente, del vuelo estacionario y el despegue nocturnos con aplicación de los faros.

La distribución de la atención no se difiere de la distribución en el tiempo diurno, a una excepción de que hay que tener dentro del campo de visión de las gafas unos cuantos puntos de referencia contrastantes sobre el fondo de la superficie subyacente.

La altura de hasta 10 m en vuelo estacionario se percibe reducida en unos 1...1,5 m. Con el aumento de altura, el error crece, por lo que es necesario controlar periódicamente la altura de conformidad con las lecturas del radioaltímetro.

En función de la iluminación nocturna natural, el despegue se realizará sea con los faros desconectados, sea con el faro de taxeo conectado.

4.25.4. Aceleración y ascenso

La aceleración y el ascenso se realizarán con más suavidad en los mando que en condiciones diurnas, prestando una atención especial al mantenimiento del ángulo de cabeceo requerido. A la altura de unos 30...50 m se procederá a desconectar el faro de taxeo (caso de que haya sido conectado).

Las gafas de observación nocturna posibilitan observar la dinámica de incremento de la velocidad y de altura de vuelo conforme a los puntos de referencias terrestres, detectar e identificar los obstáculos a unas distancias seguras hasta los mismos.

Al aumentarse la altura hasta más de 30 m, se produce una reducción suave del contraste de la superficie subyacente.

4.25.5. Vuelo horizontal

El vuelo horizontal con el empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1 se realizará a altitudes verdaderas respecto al relieve del terreno no inferiores a 50 m, y nunca menos de 20 m a partir de los obstáculos.

El mantenimiento de la altitud de vuelo se realizará visualmente, efectuando el control periódico con ayuda del radioaltímetro.

Las velocidades óptimas de vuelo, a partir de la condición de asegurar la observación del relieve del terreno y de evadir los obstáculos naturales y artificiales, son las que siguen a continuación:

a las alturas superiores a 100 m - 100...220 km/h,

a las alturas de 50...100 m - 100...180 km/h.

Los giros y virajes se realizarán con el banqueo no mayor de 20°.

Al detectar en el rumbo de vuelo algunos obstáculos superiores a la altura de vuelo, se procederá a evadirlos a una distancia segura o bien, a sobrevolarlos con toma de altura.

4.25.6. Aproximación y aterrizaje

El orden de cumplimiento de la aproximación y del aterrizaje de noche sobre la pista de aterrizaje iluminada y no iluminada o bien, sobre una área no acondicionada y no iluminada con el empleo de las gafas de observación nocturna no se difiere prácticamente del orden de su cumplimiento sin hacer uso de las gafas.

El alcance de detección de la pista de aterrizaje no iluminada constituye, en función de las condiciones externas, de 1500 a 500 m.

Las luces de despegue empeoran la visibilidad de la superficie de la pista de aterrizaje, asegurándose al mismo tiempo la ejecución del aterrizaje. La reducción de la altura de vuelo estacionario antes de aterrizar reduce la influencia de esa condición.

La elección individual del área de aterrizaje fuera del aeródromo se efectuará durante el vuelo a la altura de 100...150 m y a la velocidad de 100...120 km/h. A partir de la altura señalada, el área elegida se perciba en rasgos generales. Para inspeccionar detenidamente el área y apreciar la posibilidad de realización de un aterrizaje seguro, es menester realizar el vuelo sobre el área elegida a una altura que supere en unos 20...30 m la altura de los obstáculos y a la velocidad de unos 80...100 km/h.

Luego de elegir el área de aterrizaje, la entrada al trayecto final se ejecutará de manera que la distancia hasta el área constituya unos 1,5...2 km, la altura de vuelo sea de unos 50...100 m y la velocidad progresiva, de unos 100...120 km/h.

A partir de la altura de unos 50...100 m, sin cambiar bruscamente el ángulo de cabeceo, se procederá a reducir gradualmente la velocidad progresiva con tal que a la altura de unos 60...50 m la misma constituya unos

70...50 km/h. La velocidad vertical durante el descenso debe constituir unos 1,5...2 m/s. En caso de necesidad, el jefe de la tripulación conectará el faro de taxeo a la altura de unos 70...50 m.

El vuelo estacionario previo al aterrizaje se realizará a la altura de unos 3...5 m, y en las condiciones de presentarse obstáculos en los accesos al área a una altura unos 10 m, como mínimo, superior a la altura de los obstáculos.

Después del vuelo estacionario, se procederá a determinar la aptitud del área y a tomar la decisión para realizar el aterrizaje.

En el curso de la aproximación y la realización del aterrizaje con el empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1, es indispensable tener en cuentas las siguientes peculiaridades:

con ayuda de las gafas se puede detectar e identificar el área, determinar sus dimensiones, la existencia y la altura de los obstáculos en los accesos al área, así como el estado de la superficie del área y la existencia de las declives en la misma;

los ramos de los árboles, arbustos y hierba declinados por el flujo de aire originado por el rotor principal crean la ilusión de desplazamiento del helicóptero; en tales condiciones, para mantener la posición en vuelo estacionario es indispensable tener el campo de visión de las gafas unos 2...3 puntos de referencia contrastantes en la superficie del área;

en condiciones de la superficie subyacente uniforme del área y en ausencia de los puntos de referencia contrastantes en la misma, es difícil mantener la posición en vuelo estacionario.

4.25.7. Vuelo de búsqueda de objetivos de salvamento

La búsqueda y localización de los objetivos a salvar se realizarán a las alturas de 50... 150 m y a la velocidad de vuelo de 100...120 km/h.

La búsqueda de los objetivos se realizará por todos los miembros de la tripulación con el empleo de las gafas de observación nocturna. Con ello, la probabilidad de la detección del objetivo individual depende del nivel de la iluminación nocturna natural, del nivel de contraste del objetivo, de las condiciones meteorológicas, del carácter de la superficie subyacente y del relieve del terreno en la zona de búsqueda.

Luego de localizar el objetivo, se procederá a elegir el área de aterrizaje y a realizar el aterrizaje.

En el caso de que las condiciones del terreno no permitan realizar el aterrizaje, la subida del objetivo de la operación de salvamento se realizará en el régimen de vuelo estacionario.

Para elevar el objetivo de la operación de salvamento en el régimen de vuelo estacionario con ayuda de la grúa de a bordo con el winche ЛПГ-300, es indispensable ejecutar el vuelo estacionario sobre el objetivo en la dirección contraria al viento a la altura de unos 6...50 m (la altura óptima del vuelo estacionario es de unos 25...30 m). En condiciones de existencia de obstáculos circundantes, el vuelo estacionario se efectuará a una altura

de unos 10 m, como mínimo, superior a la altura de los obstáculos en cuestión. La altura de subida y bajada del objetivo de salvamento no debe sobrepasar 50 m (el largo máximo del cable del winche ЛПГ-300 es de 60 m).

La subida del objetivo de la operación de salvamento se efectuará de conformidad con las recomendaciones expuestas al efecto en el subapartado 5.12.

La corrección de la posición del vuelo estacionario del helicóptero la realiza el técnico de a bordo haciendo uso de las gafas de observación nocturna OBH-1 alimentadas a partir de las baterías de acumuladores de reserva o, cuando sea necesario, aplicando el faro. Al mismo tiempo, para conseguir una mejor visibilidad del terreno y del objetivo de la operación de salvamento, el técnico de a bordo puede asomar la cabeza y una parte del cuerpo por el vano de la puerta de entrada (hasta tensior el cable del cinturón de seguridad), aguantándose con una de las manos del pasamanos encima del vano de entrada izquierdo.

4.25.8. Particularidades de los vuelos sobre la superficie acuática (ríos, lagos, pantanos)

Los vuelos nocturnos sobre las superficies acuáticas con el uso de las gafas de observación nocturna OBH-1 puede realizar sólo el personal aeronáutico que tenga experiencias de vuelos sobre las superficies acuáticas.

Los vuelos en el régimen de vuelo estacionario, la tripulación debe realizarlos con los medios individuales de salvamento puestos. Al mismo tiempo, a bordo del helicóptero deben haber los medios de salvamento de grupo.

- ADVERTENCIAS:**
1. QUEDA PROHIBIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE SALVAMENTO DE NOCHE, CON EL USO DE LAS GAFAS DE OBSERVACIÓN NOCTURNA OBH-1, SOBRE LAS SUPERFICIES ACUÁTICAS EN CONDICIONES DE LA VISIBILIDAD CERO DE LA LÍNEA DEL LITORAL, DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA EN EL AGUA O DEL OBJETIVO DE LA OPERACIÓN DE SALVAMENTO.
 2. QUEDA PROHIBIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE SALVAMENTO NOCTURNOS CON EL EMPLEO DE LAS GAFAS DE OBSERVACIÓN NOCTURNA OBH-1 SOBRE LA SUPERFICIE DEL MAR.

La búsqueda de los objetivos de la operación de salvamento con ayuda de los medios radiotécnicos se efectuará de conformidad con los planteamientos del subapartado 4.15.

La búsqueda visual con la utilización de las gafas se realizará durante el vuelo a la altura de 50...150 m según el radioaltímetro y a la velocidad de 100...120 km/h según el instrumento. Con ello, el selector de la altitud peligrosa debe estar ajustado a 40 m.

La pasada para el vuelo estacionario se realizará a partir de la distancia de unos 2...2,5 km en la dirección contraria al viento. Antes de realizar la pasada, el selector de la altitud peligrosa debe estar ajustado 5 m menos de la altura de vuelo estacionario elegida. A partir de la altura de 100 m se comenzará la reducción gradual de la velocidad progresiva con tal que a la altura de unos 60...50 m la misma constituya unos 70...50 km/h. La velocidad vertical en el descenso debe ser de 1,5...2 m/s. A la altura de 70...50 m, se procederá a conectar el faro de taxeo. Sin admitir cambios bruscos del ángulo de cabeceo, se pasará al régimen de vuelo estacionario sobre el objetivo de la operación de salvamento, procediendo de conformidad con las órdenes del técnico de a bordo.

La altura del vuelo estacionario se elige a partir de las condiciones de la influencia mínima del flujo de aire originado por el rotor principal sobre el objetivo de la operación de salvamento y de la observación nítida del objetivo de la operación de salvamento por el técnico de a bordo con el empleo de las gafas de observación nocturna OBH-1.

La altura mínima del vuelo estacionario, partiendo de la condición de la no inundación del acristalado de la cabina y de los motores, ha de constituir:

a la velocidad del viento inferior a 5 m/s, 25 m;

a la velocidad del viento de 5...12 m/s, 20 m;

a la velocidad del viento superior a 12 m/s, 15 m.

ADVERTENCIA. QUEDA PROHIBIDO REALIZAR EL VUELO ESTACIONARIO SOBRE LA SUPERFICIE DEL AGUA A LA ALTURA INFERIOR A 15 m, A FIN DE EVITAR EL SALPIQUE INTENSA DEL ACRISTALADO DE LA CABINA DE TRIPULACIÓN.

La subida y la bajada de los objetivos de la operación de salvamento, en el régimen de vuelo estacionario, con ayuda de la grúa de a bordo y el winche ЛПГ-300 desde la superficie acuática se efectuará de acuerdo con las recomendaciones expuestas en el subapartado 5.12. Con ello, la altura máxima del vuelo estacionario no debe sobrepasar 50 m.

La aceleración del helicóptero a partir del régimen de vuelo estacionario debe realizarse de manera gradual. El mantenimiento de la dirección del despegue, el aumento de la velocidad y de la altura de vuelo se controlará con ayuda de los instrumentos. A la altura de 50 m se procederá a desconectar el faro.

4.25.9. Orden de aplicación de las gafas de observación nocturna OBH-1 por los tripulantes durante el vuelo

En todas las etapas de vuelo, el jefe de la tripulación y el piloto-navegante cumplirán sus deberes funcionales con las gafas puestas en la posición operacional. Cuando surja la necesidad (para trabajar con la carta, con los equipos dispuestos encima en los paneles del panel eléctrico, etc.), el piloto-navegante hace pasar sus gafas a la posición de marcha, tras informar previamente al jefe de la tripulación.

El técnico de a bordo emplea sus gafas por decisión del jefe de la tripulación.

Apartado 5
TRANSPORTE DE PASAJEROS Y CARGAS

Índice

5.	Transporte de pasajeros y cargas.....	5-3
5.1.	Transporte de pasajeros y cargas dentro de la cabina de carga	5-3
5.1.1.	Embarque de la carga en el helicóptero	5-3
5.1.2.	Desembarque de la carga del helicóptero	5-4
5.1.3.	Transporte del personal.....	5-5
5.1.4.	Transporte de heridos.....	5-5
5.2.	Transporte de cargas peligrosas.....	5-6
5.3.	Chequeo y control de funcionamiento del sistema de suspensión externa antes del vuelo.....	5-6
5.4.	Lanzamiento de la carga en emergencia	5-8
5.5.	Vuelos con la carga en la suspensión externa.....	5-8
5.6.	Enganche de la carga después del aterrizaje del helicóptero	5-10
5.7.	Enganche de la carga en régimen de vuelo estacionario.....	5-13
5.8.	Particularidades de ejecutar los vuelos nocturnos con la carga en la suspensión externa	5-15
5.9.	Inspección y prueba de la capacidad de funcionamiento la grúa de a bordo con winche ЛПГ-150М antes del vuelo	5-16
5.10.	Ascenso del hombre (carga) a bordo del helicóptero en el régimen de vuelo estacionario, con ayuda del dispositivo de levantamiento de a bordo con el winche ЛПГ-150М	5-17
5.11.	Chequeo y control de funcionamiento del aguilón de a bordo con el winche СЛГ-300.....	5-20
5.11.1.	Preparación para el vuelo	5-20
5.11.2.	Procedimiento para comprobar el funcionamiento del winche СЛГ-300.....	5-20
5.12.	Ascenso (descenso) de gente y cargas mediante la grúa de a bordo y el winche СЛГ-300	5-21
5.13.	Desembarco con empleo de los dispositivos de descenso СУ-Р.....	5-25
5.13.1.	Indicaciones para el empleo.....	5-25
5.13.2.	Preparación para el vuelo	5-25
5.13.3.	Vuelo.....	5-27
5.13.4.	Particularidades en el descenso de las cargas	5-30

5. Transporte de pasajeros y cargas

5.1. Transporte de pasajeros y cargas dentro de la cabina de carga

- (1) Todos los trabajos de carga y descarga en el helicóptero deben efectuarse conforme a las exigencias de las presentes Instrucciones. La colocación y los deberes de la dotación del personal de carga, así como la ubicación de las cargas y el material bélico en la cabina de carga del helicóptero, más el esquema de su fijación están determinados por las Instrucciones particulares por vía aérea del tipo concreto del material bélico.
- (2) El embarque, amarre, desamarre y desembarque de las cargas son llevados a cabo por los equipos (dotaciones) de las unidades que envían (reciben) la carga.
Las instrucciones a los equipos (dotaciones) del personal sobre las medidas de seguridad y el orden de trabajos las imparte el jefe de la tripulación o, por su indicación, el piloto-navegante.
- (3) El control del embarque y la ubicación de las cargas en el helicóptero los realiza el jefe de la tripulación, mientras que el control del desembarque, el técnico de a bordo. La responsabilidad por el amarraje debido y seguro de las cargas está atribuida al técnico de a bordo.
- (4) Antes del embarque el jefe de la tripulación ha de exigir al jefe del equipo que envía la carga que éste le presente "Hoja abierta" donde se indicarla la denominación de la carga, sus dimensiones y masa. Todas las cargas deben llevar puestas las marcaciones del centro de su gravedad.

5.1.1. Embarque de la carga en el helicóptero

- (1) Embarquen las cargas de grandes dimensiones a través de la escotilla de carga empleando las rampas. En la posición extendida la rampa desempeña el papel de medio para abordar las cargas. Antes de abordar las cargas la rampa se extiende hasta entrar en contacto con el suelo.

Las cargas pequeñas se las puede embarcar a través de las puertas izquierda y derecha del helicóptero.

Durante el abordaje del material rodante la carga de una rueda de dicho material sobre la rampa no debe exceder de 970 kgf.

La masa máxima del material a transportar es de 3200 kg.

- (2) Antes del embarque el material bélico debe ser colocado, en la medida de lo posible, más cerca de las rampas según el eje de simetría del helicóptero. Cargue el material rodante no autopropulsado (cargas sobre la carretilla) por medio del winche eléctrico de carga ЛПГ-150М. La alimentación eléctrica del winche ЛПГ-150М es por la fuente terrestre; funcionando los motores del helicóptero, la alimentación del winche se efectúa de la red de a bordo.

El control del winche ЛПГ-150М lo ejerce el técnico de a bordo.

- (3) Embarque el material rodante (carga sobre la carretilla) cuya masa no supera 750 kg empleando el winche ЛПГ-150М sin sistema de polispasto. Embarque el material rodante cuya masa supera a 750 kg (pero no más de 1500 kg) empleando el winche con doble sistema de polispasto; embarque el material rodante cuya masa supera a 1500 kg (pero no más de 2500 kg) empleando el winche con polispasto de cuatro etapas; embarque el material rodante cuya masa supera a 2500 kg (pero no más de 3000 kg) empleando el winche con polispasto de cinco etapas.

Embarque el material autopropulsado tanto por su propia marcha, como empleando el winche ЛПГ-150М.

- (4) Queda prohibido efectuar el embarque de las cargas arrastrándolas, excepto los casos estipulados en las Instrucciones particulares para el transporte aéreo de algunos tipos del material bélico y cargas.
- (5) Al alojar las cargas guíese de los datos de las cargas admisibles sobre el piso en diferentes lugares de la cabina de carga, los cuales se dan en la placa explicativa y en el gráfico ubicados en el panel derecho de la cabina de carga.
- (6) Para garantizar durante el vuelo las posiciones del centro de gravedad del helicóptero en límites admisibles alojen las cargas a lo largo de la cabina de carga de modo que el centro de gravedad común de las cargas se halle entre las flechas azul y roja trazadas en el costado derecho de la cabina de carga y correspondientes a la masa sumaria.
- Siendo la masa de despegue máxima del helicóptero igual a 13000 kg, la masa de la carga a transportar con medios de amarre no debe superar a 4000 kg.
- (7) Después de finalizado el embarque retraiga las rampas acomodándolas en los lugares apropiados y cierre las compuertas de la escotilla de carga.

5.1.2. Desembarque de la carga del helicóptero

- (1) Desembarque el material bélico del helicóptero en orden inverso al del embarque. Desembarque a mano las cargas ligeras sueltas.

Desembarque el material autopropulsado tanto por su propia marcha, como empleando el winche ЛПГ-150М.

5.1.3. Transporte del personal

- (1) La cantidad máxima del personal de desembarco que se transporta en el helicóptero no debe superar a 36 personas (siendo la masa media de un militar de desembarco con armamento y equipo igual a 100 kg). Si el número de personal de desembarco es inferior a 36 personas, ellas se ubicarán a partir de los asientos Nos. 11 y 12 uniformemente en los asientos de las partes anterior y posterior de la cabina de carga. En el último turno se ocuparán los asientos céntricos del No. 24 al No. 34.

El personal de desembarco sube y abandona el bordo del helicóptero en forma simultánea: a través de los vanos de las puertas izquierda y derecha y también por la rampa, a través de la escotilla de carga.

El abordaje de 36 paracaidistas a través del vano de la escotilla de carga comprende dos flujos: 22 personas en el flujo izquierdo, para ocupar los asientos de las filas izquierda y céntrica; 13 personas para ocupar los asientos de fila derecha. El jefe del del desembarco garantiza la estancia segura del personal junto al helicóptero con el rotor en movimiento.

ADVERTENCIA. QUEDA PROHIBIDO QUE EL PERSONAL DE DESEMBARCO SE MUEVA DENTRO DE LA CABINA DE CARGA EN EL CURSO DE VUELO DEL HELICÓPTERO.

5.1.4. Transporte de heridos

- (1) Es posible transportar en el helicóptero a 12 heridos en camillas. Si hay menos de 12 heridos, aloje a los primeros en tres camillas por detrás, a lo largo del costado izquierdo del helicóptero. Luego, aloje a los heridos en tres camillas por delante, a lo largo del costado derecho. Luego, aloje a otros tres heridos en camillas por detrás, a lo largo del costado derecho, y a tres heridos últimos en camillas, delante a lo largo del costado izquierdo. Los heridos (enfermos) se harán subir el bordo del helicóptero en camillas, por la rampa, a través del vano de la escotilla de carga.
- (2) Al médico que acompaña a los heridos se le permite moverse durante el vuelo a cualquier lugar de la cabina de carga.
- (3) El número máximo de enfermos transportables junto con un médico no debe superar a 36 personas. El orden de su alojamiento en los asientos debe ser el mismo que durante el transporte de los militares de desembarco.
- (4) Si el número de enfermos transportables durante el transporte combinado constituye 20 personas, de éstas 3 personas deben estar en camillas, 16 personas deben estar sentadas en los asientos. El personal médico viene representado por una persona.

5.2. Transporte de cargas peligrosas

- (1) Al transportar las cargas peligrosas (sustancias explosivas, tóxicas, etc.) el jefe de la tripulación debe guiarse de las "Reglas de transporte de las cargas peligrosas por vía aérea" correspondientes.

5.3. Chequeo y control de funcionamiento del sistema de suspensión externa antes del vuelo

- (1) Antes del vuelo cuando se supone el empleo del sistema de suspensión externa el técnico de a bordo debe:
 - (a) Comprobar los conjuntos de afianzamiento de la suspensión de cables en las cuadernas Nos. 7 y 10.
 - (b) Comprobar la abertura fácil de la escotilla.
 - (c) Cerciorarse del movimiento fácil del cierre giratorio.
 - (d) Montar el cerco.
 - (e) Comprobar el dispositivo de control de la masa de carga.
 - (f) Comprobar la fijación adecuada de la escotilla del cerco en la posición abierta.
 - (g) Examinar los elementos de la suspensión, el estado del conector eléctrico desempalmable y del cableado eléctrico.
 - (h) Comprobar el largo de la suspensión, composición adecuada de los cables alargadores y del cableado eléctrico.
 - (i) Hacer pasar el cable del winche a través del sistema de roldanas hacia la escotilla en el piso de la cabina.
 - (j) Inspeccionar los cierres BT-ДГ6. Si la suspensión externa se emplea con dos cierres, cerciorarse de que no tenga giro axial el cierre superior y esté girando fácilmente en el sentido axial el cierre inferior. Si la suspensión se emplea sólo con el cierre superior, cerciorarse de su desbloqueo y de su fácil giro axial.
Conectar los rompecircuitos CONTR. CIER. PRINC. y CONTR. CIER. RESERV. situados en el panel derecho de rompecircuitos.
 - (k) Conectar los rompecircuitos LANZ. CARGA PRIN. y LANZ. CARGA RESER. en el panel de alimentación y control del cierre inferior situado en el costado izquierdo de la cabina de carga.
Colocar en la posición CIERRE el conmutador CIERRE – BRAZO A BORDO) situado en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica.
- (2) Comprobar el funcionamiento del sistema de mando del cierre superior. Con esta finalidad:
 - (a) Cerrar a mano el cierre superior. Entonces debe apagarse la luz de aviso CARGA LANZADA ubicada en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica.
 - (b) Pulsar el botón LANZ. TÁCTICO en la palanca colectiva izquierda. Entonces debe abrirse el cierre y encenderse la luz de aviso CARGA LANZADA.

- (c) Volver a cerrar manualmente el cierre y pulsar el botón LANZ. EN EMERG. en el palanca colectiva izquierda. En este caso debe abrirse el cierre, encendiéndose la luz de aviso CARGA LANZADA.
- (3) Comprobar el funcionamiento del sistema de mando del cierre inferior. Con esta finalidad:
 - (a) Cerrar manualmente el cierre inferior. Entonces debe apagarse el letrero CIERRE INFOR ABIERTO, situado en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica, más la lámpara indicadora en el panel portátil de lanzamiento de la carga.
 - (b) Pulsar el botón LANZ. CARGA PRIN. en el panel portátil de lanzamiento de las cargas. En este caso debe abrirse el cierre, encendiéndose la luz CIERRE INFOR ABIERTO, más la lámpara indicadora dispuesta en el panel de lanzamiento.
 - (c) Cerrar el cierre. Han de apagarse la luz de aviso y la lámpara indicadora.
 - (d) Pulsar el botón LANZ. CARGA RESER. en el panel portátil de lanzamiento de las cargas. Entonces debe abrirse el cierre, encendiéndose la luz de aviso CIERRE INFOR ABIERTO, más la lámpara indicadora en el panel portátil de lanzamiento.
 - (e) Volver a cerrar el cierre, cerciorándose de que se apaguen la luz de aviso y la lámpara indicadora.
- (4) Comprobar el funcionamiento de los circuitos eléctricos de mando del cierre inferior mediante el panel de alimentación y control. Para ello:
 - (a) Cerrar manualmente el cierre inferior.
 - (b) Cerciorarse de que estén conectados los rompecircuitos LANZ. CARGA PRIN. y LANZ. CARGA RESER. en el panel de alimentación y control.
 - (c) Pulsar el botón CHEQ. LÁMP., cerciorándose del encendido de las lámparas indicadoras PRIN. y RESER. en el panel de alimentación eléctrica, más de la lámpara indicadora en el panel portátil de lanzamiento de las cargas. Soltar el botón. Han de apagarse las lámparas.
 - (d) Pulsar el botón CONTR: CIRCUITOS CIERRE, cerciorándose del buen estado de los circuitos del cierre inferior (sin funcionamiento de éste) según el encendido de las lámparas indicadoras PRIN. y RESER. Soltar el botón. Han de apagarse las lámparas.
- (5) Comprobar el funcionamiento del dispositivo de control de masa de la carga (DCMC) "Vector". Con esta finalidad:
 - (a) Cerciórese de que esté abierto el cierre superior y de que la carga sobre el dinamómetro del DCMC no exceda de 10 kgf.
 - (b) Conecte el interruptor del DCMC en el bloque indicador montado debajo del tablero de instrumentos izquierdo. Transcurridos 8...15 seg después de la conexión el sistema pasa automáticamente al régimen de comprobación del primer canal medidor. Si la comprobación es normal y adquirido el régimen funcional, el indicador digital debe manifestar las cifras "0000". Falta o presentación de otras cifras en el indicador testimonian la falla del DCMC.

- (c) Ajuste el valor máximo admisible de la masa de carga (cuando en el indicador de escala tiene lugar el paso del sector verde al rojo): pulsar el botón "=", entonces ha de presentarse en el letrero digital el valor de 1600 kgf. Luego, por el apretar simultáneo de los botones "=" y "<" ó "=" y ">" ajustar el valor necesario. El valor máximo ajustado de la masa de carga no debe exceder de la capacidad máxima de carga del helicóptero en cuanto a la suspensión externa, determinada para las condiciones concretas de despegue y aterrizaje del helicóptero.
- (6) Comprobar el funcionamiento del interfono СПУ-7 a partir del punto de abonados situado en la zona de escotilla para la suspensión externa.

5.4. Lanzamiento de la carga en emergencia

- (1) El lanzamiento en emergencia de las cargas transportadas en la suspensión externa se debe realizarlo en los casos siguientes:
 - (a) Durante el vuelo estacionario, cuando se aprovecha al máximo la potencia de despegue de los motores, sin embargo, el helicóptero desciende arbitrariamente con giro izquierdo (sin reaccionar al pedal derecho pisado hasta el tope).
 - (b) Si la carga choca la tierra en el instante de aceleración o frenado del helicóptero.
 - (c) En caso de oscilaciones excesivas de la carga y del helicóptero que amenazan a la seguridad del vuelo.
 - (d) En caso cuando se necesita un aterrizaje forzoso, pero no es seguro el aterrizaje con la carga.
 - (e) En caso de falla de uno de los motores, cuando es imposible el vuelo con la carga y el descenso con un sólo motor funcionando, así como en el caso de aterrizaje con un motor fallado.
 - (f) En todos los caso vinculados con el abandono en emergencia del helicóptero.

El lanzamiento en emergencia de la carga lo efectúa el jefe de la tripulación sobre un terreno no poblado, fuera de las obras y edificios, por medio de pulsar el botón de lanzamiento en emergencia o táctico de la carga, situado en el palanca colectiva izquierda.

5.5. Vuelos con la carga en la suspensión externa

- (1) Se admiten a los vuelos con la carga en la suspensión externa las tripulaciones que posean experiencias de vuelos en el helicóptero con la masa de despegue máxima.

Al ejercitar las tripulaciones en el transporte de la carga en la suspensión externa, se organiza en el aeródromo una pista especial y se designa al dirigente de vuelos.

La ejecución exitosa de los vuelos con la carga en la suspensión externa depende, en gran medida, de la interacción exacta entre el piloto y el dirigente de vuelos, así como del entendimiento en el trabajo entre el piloto y el técnico de a bordo.

- (2) El dirigente de vuelos debe permanecer en tierra en el campo visual del jefe de la tripulación a una distancia de 50-100 m del lugar del enganche (desenganche) de la carga y efectuar el guiado del helicóptero hacia la carga dando las voces de mando por la radio.

Cuando la carga se encuentre en el campo visual del técnico de a bordo, el guiado preciso posterior del helicóptero hacia la carga se realizará a las voces de mando del técnico de a bordo comunicando el dirigente de vuelos tan sólo la altitud del vuelo estacionario del helicóptero por encima de la carga.

- (3) Después del enganche y el ascenso de la carga, así como al acercarse hacia el lugar de la toma de tierra de la carga el dirigente de vuelos asume la dirección del vuelo. El dirigente de vuelos informa al jefe de la tripulación sobre el comportamiento de la carga en el vuelo, la altitud de la estancia de la carga por encima del terreno, permite pasar del vuelo estacionario al vuelo con velocidad de avance.

- (4) Empiece a instruir y entrenar a las tripulaciones en vuelos con la carga externa teniendo la masa de la carga de 1000 kg y a medida que se acumulen experiencias aumente paulatinamente la masa de la carga transportable hasta el valor máximo.

La masa máxima de la carga que se permite transportar como carga externa no debe sobrepasar a 5000 kg de modo que la masa de despegue máxima del helicóptero (incluyendo la carga externa) no deba sobrepasar a 13500 kg.

- (5) La velocidad máxima admisible del vuelo del helicóptero que transporta la carga externa depende en cada caso concreto del comportamiento de la carga externa, evitando el contacto entre el cable central y el borde de la escotilla de la carga externa. Sin embargo, no debe exceder de las mencionadas en la tabla 2.1 y será no mayor de 200 km/h, en caso de transportar la carga con masa mayor de 3000 kg, y de 250 km/h, al transportar la carga con masa inferior a 3000 kg.
- (6) No deben superar 15° los ángulos de banqueo en virajes durante el vuelo del helicóptero con carga externa suspendida de más de 3000 kg de masa.
- (7) En función del carácter de la misión de vuelo y condiciones de despegue y aterrizaje los vuelos con cargas suspendidas pueden ejecutarse en dos variantes: suspensión externa con cierres superior e inferior y con un sólo cierre superior.

En caso de la primera variante de la suspensión externa el control de abertura del cierre inferior (lanzamiento de la carga) lo realiza el técnico de a bordo mediante el panel de mando portátil a la orden del jefe de la tripulación, pulsando el botón LANZ. CARGA PRIN. o el botón LANZ. CARGA RESER. Producto de ello se enciende el letrero CIERRE INFER ABIERTO situado en el panel lateral izquierdo del

panel de alimentación eléctrica, más la lámpara indicadora en el panel de mando portátil.

En caso de la segunda variante de la suspensión externa, así como en el caso de fallar el cierre inferior el lanzamiento de la carga lo efectúa el jefe de la tripulación pulsando el botón de lanzamiento táctico o en emergencia de la carga, situado en el palanca colectiva izquierda. En este caso ha de prenderse el letrero CARGA LANZADA situado en el panel izquierdo lateral del panel de alimentación eléctrica.

- (8) Durante el vuelo hay que controlar la masa corriente de la carga (contando con la aceleración vertical) según los indicadores del DCMC "Vector". Si el indicador de escala del "Vector" pasa del sector verde de la escala al rojo, hay que recurrir al pilotaje más suave del helicóptero (sin que se admitan movimientos violentos de los órganos de mando), reduciendo los ángulos de banqueo durante el viraje.

Si empiezan a parpadear los indicadores rojos en el indicador de escala, hay que reducir la aceleración vertical en la suspensión externa hasta que se suspenda dicho parpadeo, por medio de reducir: los ángulos de banqueo, el ritmo de toma de altura y recobro de la velocidad y también las oscilaciones de la carga.

- (9) Si falla en el vuelo el dispositivo de control de la masa de la carga, seguir cumpliendo la misión. Pero piloteando el helicóptero más suave, sin que se admitan las oscilaciones de la carga, ni movimientos violentos de los órganos de mando.
- (10) Si falla el cierre inferior, el desprendimiento de la carga junto con los cables alargadores lo efectúa el jefe de la tripulación con tal que los cables alargadores aterricen fuera de la carga aterrizada.

ADVERTENCIA: TRANSPORTANDO LA CARGA EN LA SUSPENSIÓN EXTERNA, EVITAR EL CONTACTO ENTRE EL CABLE CENTRAL Y EL BORDE DE LA ESCOTILLA DE LA SUSPENSIÓN EXTERNA.

- (11) El enganche de la carga externa a la suspensión del helicóptero puede efectuarse en función de las condiciones: o después del aterrizaje del helicóptero en un área cerca de la carga, o en régimen de vuelo estacionario (se usa cuando es imposible hacer el aterrizaje del helicóptero en un área cerca de la carga).

5.6. Enganche de la carga después del aterrizaje del helicóptero

- (1) Realizar el aterrizaje del helicóptero cerca de la carga, taxear hacia la carga de modo que ésta se encuentre a una distancia de 1-2 m de la rueda principal y pasar los motores al régimen de marcha lenta. A fin de facilitar el despegue y el vuelo de aproximación para la carga es

- conveniente hacer el aterrizaje y el taxeo de modo que la carga esté a la izquierda del helicóptero.
- (2) Conectar los rompecircuitos LANZ. CARGA PRIN. y LANZ. CARGA RESER. situados en el panel de alimentación y control del cierre inferior.
 - (3) Pulsar el botón LANZ. CARGA PRIN. (LANZ CARGA RESER) situado en el panel portátil de lanzamiento de las cargas. Según el encendido de la luz de aviso CIERRE INFER ABIERTO cerciórese de la abertura del cierre.
 - (4) El jefe de la tripulación ha de hacer el despegue y ejecutar el vuelo estacionario de modo que la distancia entre las ruedas principales y la tierra sea no mayor de 1...2 m y ha de cerciorarse de las lecturas normales de los instrumentos de control del grupo propulsor y del equipo especial.
 - (5) Impartir la orden al técnico de a bordo de hacer lanzar el cable del winche de a bordo a través de la escotilla ubicada en el piso de la cabina de carga para acercar estirando el cable alargador y engancharlo del cierre BT-ДГ-6.
 - (6) El técnico en tierra ha de unir el gancho del cable alargador con el anillo de la horquilla giratoria de las eslingas de la carga externa cuyos ganchos deben ser acoplados previamente a los conjuntos estructurales reforzados de la carga. Después de que el gancho fijado en el cable del winche de a bordo toque la tierra debe acoplarlo a la grapa del cable alargador, dará la señal al técnico de a bordo sobre el enganche y se apartará del cable a una distancia de 25...30 m.
 - (7) El técnico de a bordo, una vez recibida la señal del técnico en tierra sobre el enganche de la carga, debe retraer el cable del winche de a bordo con cable alargador enganchado y sujetar la grapa del cable alargador en el cierre BT-ДГ-6; desacoplar el gancho del winche de la grapa del cable alargador, después de lo cual informar al jefe de la tripulación sobre la disponibilidad de la carga para el ascenso.
 - (8) Recibido el Informe del técnico de a bordo, el jefe de la tripulación ha de controlar que el cierre BT-ДГ-6 esté bloqueado, según el apagado de la luz de aviso CIERRE ABIERTO. Luego, tomando pequeña altura ha de realizar el desplazamiento del helicóptero hacia el lado de la carga con tal que la distancia entre las ruedas principales y la carga llegue a 1...2 m.
 - (9) En el proceso del desplazamiento y el vuelo estacionario del helicóptero por encima de la carga el técnico de a bordo, observando la carga a través de la escotilla de la cabina de carga, corrige las acciones del piloto por medio de dar breves voces de mando a través del interfono en las cuales indica, además de la dirección, la distancia y la altitud aproximadas ("0,5 m atrás", "descensó 1 m", etc).
 - (10) Una vez en el régimen de vuelo estacionario por encima de la carga, aumente mediante la desviación suave hacia arriba de la palanca

colectiva la altitud del vuelo estacionario del helicóptero hasta alcanzar la tensión completa de los cables del sistema de carga.

Es necesario aumentar la altitud del vuelo estacionario por encima de la carga evitando los desplazamientos longitudinales y transversales del helicóptero (guiándose por las voces de mando del técnico de a bordo).

- (11) Una vez alcanzada la tensión completa del sistema de carga, mediante la desviación suave de la palanca colectiva hacia arriba aumente el régimen de funcionamiento de los motores hasta lograr el régimen de despegue y separe la carga de la tierra de modo que la distancia entre la carga y la tierra sea de 3 m, como mínimo.
- (12) Después de cerciorarse del comportamiento normal de la carga en vuelo estacionario, así como del hecho de que la distancia desde la carga hasta la tierra para efectuar la aceleración segura del helicóptero constituye no menos de 3 m, desvíe suavemente la palanca colectiva hacia delante a fin de crear la velocidad de avance. Si el paso del vuelo estacionario al vuelo con velocidad de avance se efectúa suavemente, el helicóptero prácticamente no pierde altura.
- (13) Una vez alcanzada la velocidad-aire indicada del vuelo igual a 100 km/h, haga pasar el helicóptero a la maniobra de ascenso y disminuya la potencia de los motores hasta lograr la potencia máxima duradera.

Ejecute los regímenes transitorios, al transportar la carga externa (aceleración, desaceleración y giros) suave y lentamente a fin de evitar el balanceo de las cargas.

El comportamiento de la carga externa se determina, en esencia, por su forma aerodinámica, por eso en el inicio del vuelo cambiando la velocidad elija tal régimen de vuelo en el cual el comportamiento de la carga sea más tranquilo. Sin embargo, es necesario tener presente que el consumo de combustible por kilómetro va a disminuir aumentando la velocidad de vuelo hasta alcanzar la más ventajosa.
- (14) El técnico de a bordo ha de observar durante el vuelo el comportamiento de la carga a través de las ventanas corredizas de la cabina de carga.
- (15) El descenso durante los vuelos con la carga externa se recomienda efectuarlo por una trayectoria más rasante con la disminución de la altitud y el decrecimiento de velocidad suaves y graduales. Efectúe el descenso hasta el inicio de la desaceleración a una velocidad vertical de no más de 2-3 m/s manteniendo la velocidad de planeo (en función del comportamiento de la carga) igual a 100-110 km/h.
- (16) Efectúe la desaceleración del helicóptero paulatinamente con aumento suave de la potencia de los motores evitando cambios considerables del ángulo de cabeceo. A consecuencia de ello la desaceleración resulta más prolongada en tiempo en comparación con los aterrizajes verticales habituales y va acompañada de vibraciones

elevadas del helicóptero (a partir de la velocidad de 70 km/h y hasta vuelo estacionario).

- (17) Cuando el decrecimiento de la velocidad (desaceleración) fue iniciado demasiado temprano, pase al vuelo estacionario con carga sin alcanzar el lugar de su desenganche (en permanencia estacionaria en el aire la distancia entre la carga y la tierra debe ser de no menos de 3 m) y luego efectúe la aproximación al lugar del desenganche a una velocidad de 5 a 10 km/h.
- (18) Si no se logró decrecer paulatinamente la velocidad para el momento de la aproximación al área donde es necesario desenganchar la carga, deje de decrecer la velocidad de vuelo sin disminuir la potencia de los motores, aumente la velocidad-aire indicada hasta 100 km/h y proceda a la maniobra del ascenso. Después de ello, vuelva a cumplir el vuelo de aproximación al área para desenganchar la carga.
- (19) Una vez alcanzado el régimen de vuelo estacionario del helicóptero por encima del lugar de la toma de tierra de la carga, mediante una desviación suave de la palanca colectiva hacia abajo disminuya la altitud del vuelo estacionario y haga que la carga tome tierra. Después de que la carga tome tierra afloje los cables de la carga disminuyendo la altitud del vuelo estacionario, haga desplazar el helicóptero un poco al otro lado de la carga de tal modo que en el momento del lanzamiento, el cable del sistema de carga con alargador no caiga sobre la carga. Pulse el botón LANZ CARGA PRIN. (LANZ. CARGA RESER.) en el panel portátil de lanzamiento de las cargas, después de lo cual debe encenderse la luz de aviso CIERRE INFER ABIERTO.
- (20) Al cerciorarse según el letrero luminoso de que el cierre quede abierto y al recibir el informe del técnico de a bordo sobre el desenganche de la carga, aumente la altitud del vuelo estacionario en 1...2 m, apártese de la carga hacia el lado deseado y efectúe el aterrizaje.

5.7. Enganche de la carga en régimen de vuelo estacionario

- (1) Efectúe el vuelo estacionario en la proximidad inmediata a la carga de modo que la distancia entre las ruedas principales y la tierra no supere 2 m.
- (2) Dé la voz de mando al técnico de a bordo para que extienda el cable del winche de a bordo a través de la escotilla ubicada en el piso de la cabina de carga para retraer el cable alargador y engancharlo del cierre BT-ДФ-6.
- (3) El operador en tierra, después de que el gancho fijado en el cable del winche de a bordo toque tierra, ha de unirlo con la grapa del cable alargador.

Una vez finalizados los trabajos del enganche de la carga, el personal en tierra debe apartarse a un lugar seguro a fin de evitar el golpe con la carga o el cable del sistema de carga externa en caso de su desprendimiento.

- (4) El técnico de a bordo ha de acercar retrayendo mediante el winche de a bordo el cable alargador y por medio de la grapa de acoplamiento fijarlo en el cierre, desacoplar el gancho del winche de la grapa del cable alargador e informar al jefe de la tripulación sobre la disponibilidad para ascender la carga.
- (5) Después de recibir el informe del técnico de a bordo de que la carga esté enganchada, cumpla el desplazamiento hacia el lado de la carga al hacer un pequeño ascenso hasta tensar el cable de carga y haga centrar el helicóptero exactamente por encima de la carga. Mediante el movimiento suave de la palanca colectiva hacia arriba haga pasar el helicóptero al ascenso vertical hasta que la carga se aparte de la tierra.

Las acciones ulteriores de la tripulación del helicóptero y del dirigente de vuelos son las mismas que durante el enganche de la carga después del aterrizaje del helicóptero.

ADVERTENCIAS:

- 1. A FIN DE EVITAR LOS EFECTOS DE LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA SOBRE EL PERSONAL QUE TRABAJA EN TIERRA, QUEDA PROHIBIDO EMPEZAR A REALIZAR TRABAJOS DEL ENGANCHE DE LA CARGA ANTES QUE EL CABLE DEL WINCHE TOQUE EL SUELO.
 - 2. A FIN DE EVITAR TRAUMAS DE LAS MANOS, AL PERSONAL EN TIERRA LE QUEDA PROHIBIDO AJUSTAR LOS GANCHOS DEL SISTEMA DE CARGA, CUANDO SE TIENSAN LOS CABLES DE LA CARGA EXTERNA EN EL VUELO ESTACIONARIO DEL HELICÓPTERO.
 - 3. AL TÉCNICO DE A BORDO SE LE PROHÍBE TRABAJAR SIN CINTURÓN DE SEGURIDAD.
 - 4. AL TÉCNICO DE A BORDO SE LE PROHÍBE TRABAJAR SIN EL CERCO DE PROTECCIÓN MONTADO ALREDEDOR DE LA ESCOTILLA EN EL PISO DE LA CABINA DE CARGA.
- (6) Efectuando vuelo con la carga externa tenga en cuenta el estado de la superficie del suelo. Si hay nieve o polvo, antes de iniciar el enganche efectúe el vuelo estacionario cerca de la carga y por medio del chorro del aire que se crea por el rotor principal quite soplando la nieve o el polvo desde el área y sólo después de que la carga se divise bien

desde el helicóptero en vuelo estacionario haga la maniobra de aproximación a la carga y cumpla el enganche.

Prepare previamente el área para el desenganche de la carga: quite obstáculos, eche el agua si hay polvo, apisone la nieve recién caída.

5.8. Particularidades de ejecutar los vuelos nocturnos con la carga en la suspensión externa

- (1) Para efectuar los vuelos nocturnos con la carga en la suspensión externa se admiten las tripulaciones que posean experiencias de vuelos de noche en los helicópteros y experiencias de transportar de día la carga externa.

Se permite transportar de noche en la suspensión externa sólo aquellas cargas cuyo comportamiento fue probado, al transportarlas de día.

Las acciones de la tripulación, al transportar la carga en la suspensión externa de noche, así como los procedimientos y el orden del enganche (desenganche) de la carga son los mismos que los de día.

Para mejorar las condiciones del trabajo, al realizar el enganche es conveniente alumbrar la carga con el proyector u otras fuentes de luz.

ADVERTENCIA. EFECTUANDO LOS VUELOS CON LA CARGA EN LA SUSPENSIÓN EXTERNA QUE TIENE ESTRUCTURA METÁLICA, PUEDEN TERGIVERSARSE LAS LECTURAS DEL RADIOALTÍMETRO. EN ESTE CASO CONTROLE LA DISTANCIA HASTA LA TIERRA EN VUELO ESTACIONARIO VISUALMENTE Y SEGÚN LA INFORMACIÓN DEL DIRIGENTE DE VUELOS.

Faltando las fuentes de luz terrestres el enganche (desenganche) de la carga puede llevarse a cabo con alumbrado del lugar del trabajo sólo con faros del helicóptero.

En todos los casos, incluyendo el alumbrado del lugar con fuente de luz terrestre, cumpla el vuelo estacionario por encima de la carga con faros encendidos: el haz del faro derecho debe ser dirigido hacia abajo alumbrando la carga y el terreno debajo del helicóptero, mientras que el haz del faro izquierdo debe ser dirigido adelante y abajo alumbrando el terreno delante del helicóptero.

Después del enganche y ascenso de la carga determine la distancia hasta la tierra según el radioaltímetro cuyo selector de altitud preestablecida debe ser ajustado antes del despegue a una altitud que supere en 3...5 m la longitud total de la carga externa.

- (2) Efectúe la aceleración y el ascenso con los faros encendidos. A la altitud de 70...100 m apague los faros y pase al pilotaje instrumental.

El control del comportamiento de la carga en vuelo debe hacerlo el técnico de a bordo, mientras que el piloto-navegante debe de vez en cuando alumbrar la carga con el faro.

El lugar de la colocación de la carga debe ser señalado con una referencia luminosa.

Efectúe la aproximación para el aterrizaje, el aterrizaje y el desenganche de la carga con los faros encendidos: el haz del faro derecho está dirigido hacia abajo; el haz del faro izquierdo, hacia delante y abajo. Efectuando el pilotaje controle rigurosamente la altitud de vuelo según las lecturas del radioaltímetro. El accionamiento del selector de altitud preestablecida significa que la distancia entre la carga y la tierra constituye 3-5 m. Puntualice las estimaciones para la colocación de la carga sin recurrir al descenso del helicóptero.

5.9. Inspección y prueba de la capacidad de funcionamiento la grúa de a bordo con winche ЛПГ-150М antes del vuelo

(1) Antes del vuelo en que está previsto utilizar la grúa de a bordo el técnico de a bordo ha de:

- (a) Probar mediante la inspección exterior el estado de la grúa de a bordo, su sujeción, la fijación del winche ЛПГ-150М en la grúa y el estado del gancho.
- (b) Probar la grúa de a bordo y fijarlo en la posición operacional.
- (c) Conectar el rompecircuitos ВУ-6Б No. 3 situado detrás del asiento del jefe de la tripulación.
- (d) Conectar los rompecircuitos В2 y В3 en la caja de mando del winche КУЛ-150.
- (e) Aflojar la tensión del cable del winche, al apretar brevemente el botón ВЫПУСК (EXTENS.) y el botón-maneta ubicado en el panel de mando ПУЛ-1А.

Desenganche el mosquetón de la grapa de la palanca la grúa de a bordo, quite la horquilla giratoria de la grapa y bájela en la posición operacional.

- (f) Apriete el botón ВЫПУСК (EXTENS.) y el botón-maneta en el panel de mando ПУЛ-1А y haga extenderse 1,5...2 m del cable evitando que la horquilla giratoria toque el suelo. El cable del winche debe extenderse a la velocidad media. Estando conectado el winche, ponga el conmutador de galleta en el cuadro eléctrico del panel de alimentación eléctrica en la posición БАРА RECTIF.3. En este caso la tensión será de 27...29 V, según el altímetro. Pase el conmutador de galleta a la posición OFF.
- (g) Apriete el botón ВЫПУСК (EXTENS.) en el panel de mando ПУЛ-1А (sin apretar el botón-maneta) y continúe extendiendo el cable

hasta 8...10 m; con ello el cable debe hallarse en estado tendido bajo una carga de no menos de 5...6 kgf.

El cable del winche debe extenderse a plena velocidad.

- (h) Apriete el botón УБОРКА (RETRACC.) en el panel de mando ПУЛ-1А; el cable debe retraerse a plena velocidad.

Cuando queden 4...6 m del cable el winche se conmutará a la velocidad media.

- (i) Desconecte el rompecircuitos В2 del motor eléctrico No. 1, después de lo cual el cable dejará de retraerse.
- (j) Conecte el conmutador CONEX. EMERG. MOTOR FALLANDO FINAL RETRACC., ubicado en la caja de mando КУЛ-150, después de lo cual el cable empezará a retraerse por el motor eléctrico No. 2 a la velocidad media.
- (k) Después de la retracción completa del cable y parado el winche desconecte el interruptor CONEX. EMERG. MOTOR FALLANDO FINAL RETRACC.
- (l) Enganche el mosquetón de la horquilla giratoria de la grapa de la palanca de la grúa de a bordo, al hacer extenderse el cable del winche a una longitud necesaria y haga tensar el cable.
- (m) Desconecte los rompecircuitos В2 y В3 y fije la grúa en la posición inoperacional.
- (n) Desconecte el rompecircuitos ВУ-6Б No. 3.

5.10. Ascenso del hombre (carga) a bordo del helicóptero en el régimen de vuelo estacionario, con ayuda del dispositivo de levantamiento de a bordo con el winche ЛПГ-150М

- (1) Ordene al técnico de a bordo "Póngase el cinturón de seguridad, abra la puerta de la cabina de carga y prepárese para manejar la grúa de a bordo".
 - (a) Conecte el rompecircuitos РУ-6Б No.3.
- (2) El técnico de a bordo:
 - (a) A la orden del jefe de la tripulación ocupará su puesto junto a la puerta de la cabina de carga.
 - (b) Intercalará la regleta del casco laringofónico al cuadro de abonados del interfono situado junto a la cuaderna No. 5Н. El interruptor ON - OFF del interfono en el cuadro se pasará a la posición ON.
 - (c) En la caja de mando del winche ЛПГ-150М conectará el rompecircuitos ПЕРВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ (PRIMER MOTOR), ВТОРОЙ ДВИГАТЕЛЬ (SEGUNDO MOTOR).
 - (d) Se pondrá el cinturón de seguridad, intercalará la clavija de seguridad en el cierre del cinturón y enganchará el mosquetón del cable en el cinturón del anillo en el cinturón. El otro extremo del

cable se enganchará del conjunto situado en la pared de la cuaderna No. 5H.

- (e) Abrirá la puerta, pasará la frúa de a bordo a la posición operacional e informará al jefe de la tripulación sobre la disposición para el trabajo.

- (3) Sobre el área donde se presupone realizar el abordaje, pase al vuelo estacionario a la altura de 6...15 m encima de la persona (carga) a izar. Si se presentan obstáculos algunos, el vuelo estacionario será a la altura que sea 3...5 m, como mínimo, por encima de los obstáculos (la altura de ascenso y bajada de la carga no debe superar 40 m).

Ordene al técnico de a bordo "Extender cable de la grúa de a bordo".

- (4) A la orden del jefe de la tripulación el técnico de a bordo extenderá el cable del winche hasta que el cable de puesta a tierra entre en contacto con el suelo para evitar el efecto de la electricidad estática sobre el personal que trabaja en la tierra. En este caso el cable principal debe quedar tensado, lo que garantiza una carga de 5 kg prevista por la estructura.

NOTAS:

1. PARA NO TRAUMATIZAR (NO AVERIAR LA CARGA) A LA PERSONA A IZAR, EXTIENDA EL CABLE APARTE DE LA PERSONA Y EL DE CARGA).

2. CUANDO EL GANCHO CON LA CARGA DE 5 kg TOCA LA TIERRA (ENTONCES SE AFLOJA EL CABLE) SE SUSPENDE AUTOMÁTICAMENTE LA EXTENSIÓN DEL CABLE POR EL WINCHE ЛПГ-150М.

- (5) Al tocar el suelo el cable de puesta a tierra, el personal en tierra suspenderá del gancho el sistema de amarre de la persona (carga) a subir, dándole al técnico de a bordo la señal sobre la disposición del hombre (carga) para ser izado.

- (6) El técnico de a bordo:

- (a) Al cerciorarse de que el sistema de amarre de la persona (carga) a subir se encuentre unido al gancho del cable de la grúa de a bordo, le informará al jefe de la tripulación sobre la disposición para el izado y a la orden del jefe realizará el ascenso y el abordaje del hombre (carga) en la cabina de carga del helicóptero, controlando simultáneamente el comportamiento del hombre (carga) en el cable del winche. El winche es gobernado desde el panel de control ПУЛ-1А.

- (b) Si el hombre (carga) subiendo experimenta las oscilaciones, entonces al verse este hombre (carga) 2...4 m por debajo del helicóptero, hay que suspender provisionalmente la retracción del cable, coger con la mano en guante el cable para parar las oscilaciones haciendo dos o tres gestos de la mano en contrafase

de las oscilaciones del hombre (carga). La retracción posterior del cable se efectuará mediante un sólo motor del winche.

- (c) Retraído el cable, al final de subida, ayudarle al hombre a entrar en la cabina por la puerta o arrastrar la carga izada en la cabina. Al final de subida, al entrar en contacto la horquilla giratoria con el gancho en la grapa de la grúa de a bordo, el winche ЛПГ-150М se desconecta automáticamente.
- (d) Informarle al jefe de la tripulación que el hombre (carga) izado ya está a bordo del helicóptero, hacer pasar la grúa del winche a la posición inoperacional y cerrar la puerta de la cabina de carga.
- (e) Alojar la carga subida dentro de la cabina, asegurarla, ocupar su puesto de trabajo e informarle al jefe de la tripulación sobre la ubicación y afianzamiento de la carga.

ADVERTENCIAS:

1. EL INICIO DE LA OPERACIÓN DE SUBIDA Y BAJADA DEL HOMBRE, DE LA CARGA O DEL GANCHO CON LA CARGA DE 5 KG, ASÍ COMO EL FINAL DE SU SUBIDA Y BAJADA REALÍCELOS CON UN SÓLO MOTOR DEL WINCHE ЛПГ-150М (ESTANDO APRETADO EL BOTÓN-MANETA EN EL PANEL DE MANDO).
2. EN TODOS LOS CASOS DEL VUELO CON LA PUERTA ABIERTA DE LA CABINA DLA GRUA EL AGUILÓN DE A BORDO O LA SUSPENSIÓN EXTERNA), EL TÉCNICO DE A BORDO DEBE LLEVAR PUESTO EL CINTURÓN DE SEGURIDAD.
3. SUBIENDO LA CARGA O REALIZANDO LAS OPERACIONES DE RESCATE CON AYUDA DEL WINCHE ЛПГ-150М Y TENIENDO UBICADAS DENTRO DE LA CABINA DE CARGA, CARGAS SEGÚN LA COMPARTIMENTACIÓN, ES MENESTER QUE ESTÉ PLENAMENTE LLENADO EL TANQUE DE CONSUMO.
4. QUEDA PROHIBIDA LA OPERACIÓN SIMULTÁNEA DE LOS WINCHES ЛПГ-150М Y ЛПГ-300.

5.11. Chequeo y control de funcionamiento del aguilón de a bordo con el winche СЛГ-300

5.11.1. Preparación para el vuelo

He aquí las actuaciones del técnico de a bordo:

- cerciorarse de la fijación adecuada de la armazón fácilmente quitable y de la caja distribuidora de la red de a bordo;
- cerciorarse del acoplamiento de los haces de cables de la caja de mando КУЛ-300, panel de mando ПУЛ-300 y de la caja distribuidora de la red de a bordo;
- comprobar la fijación del cinturón de seguridad, de la presencia y del buen estado de otros medios de rescate;
- realizar el control de funcionamiento del winche ЛПГ-300, caja de mando КУЛ-300, panel de mando ПУЛ-300 y del mecanismo МП-750ТВ.

5.11.2. Procedimiento para comprobar el funcionamiento del winche СЛГ-300

- (1) El conmutador CARGA EXTERNA CIERRE-BRAZO A BORDO páselo a la posición BRAZO A BORDO
- (2) Conecte los rompecircuitos BOMBAS TANQUES COMB. DER. situado en el panel derecho de los rompecircuitos y también el interruptor BOMBAS TANQUE DER. ubicado en el panel medio del panel de alimentación eléctrica;
- (3) Conecte el rompecircuitos GIRO GRUA en la caja distribuidora GRUAS, situada en la armazón fácilmente desmontable, dentro de la cabina de carga entre las cuadernas No. 5 y No. 6;
- (4) Haga girar la manija del microinterruptor para desbloquear el vástago del microinterruptor que retiene el aguilón de a bordo;
- (5) Conecte el rompecircuitos MANDO WINCHE ЛПГ-300, situado en la caja distribuidora GRUAS;
- (6) En el winche ПУЛ-300 el conmutador EXTENS. - RETRAC. páselo a la posición EXTENS. Entonces el aguilón ha de ocupar la posición operacional. Apretando la palanca, haga extenderse, a la primera velocidad, 1...1,5 m de cable. Chequee el estado del cable en la zona de su empotrado en la horquilla giratoria;
- (7) Pase el conmutador EXTENS. - RETRAC. a la posición RETRAC. y retraiga el cable por medio de apretar la palanca. Durante la retracción del cable cerciórese de funcionamiento del interruptor de fin de carrera de la parada automática del winche;
- (8) Ponga el conmutador EXTENS.-RETRAC. a la posición RETRAC. para pasar el aguilón a la posición inoperacional. Entonces el aguilón de a bordo debe ocupar la posición inoperacional;

- (9) Desconecte los rompecircuitos GIRO GRUA y MANDO WINCHE ЛПГ-300.
- (10) Desconecte el interruptor BOMBAS TANQUES DER. y rompecircuito BOMBAS TANQUES COMB DER.

Manipulando el winche, hay que tener presente lo siguiente:

- la conmutación del modo de servicio en el panel de mando ПУЛ-300 (EXTENS.-RETRAC.) debe hacerse estando plenamente suelta la palanca de cambio de velocidades;
- cambiando las velocidades de movimiento del cable de la primera a la cuarta y viceversa, la palanca en el panel de mando ПУЛ-300 se apretará con recesos de 1 seg, aproximadamente, en las posiciones intermedias;
- compruebe a mano el giro del aguilón: saque la clavija de retención desde el orificio en la palanca del mecanismo eléctrico, apártela más o menos a 45° y haga girar manualmente el montante hasta el tope. Luego retenga el montante mediante el fiador.

5.12. Ascenso (descenso) de gente y cargas mediante la grua de a bordo y el winche СЛГ-300

He aquí las actuaciones del técnico de a bordo:

- desbloqueará el vástago del microinterruptor del aguilón de a bordo por medio de giro de la manija del microinterruptor;
- hará pasar el conmutador CARGA EXTERNA CIERRE – BRAZO A BORDO situado en el panel izquierdo lateral del panel de alimentación eléctrica dentro de la cabina de pilotos, a la posición GRUA;
- comprobará la conexión de dos rompecircuitos ALIMENT. ЛПГ-300 situados detrás de los asientos del jefe de la tripulación y del piloto-navegante;
- a la orden del jefe de la tripulación ocupará el puesto junto a la puerta, se pondrá el cinturón de seguridad, lo asegurará mediante la clavija especial y enganchará el cable del cinturón del conjunto especial situado en el techo, en la zona de la cuadema 3;
- en función del estado de los sufridos seleccionará el medio de salvación adecuado (sea cuna, suspensión o asiento universal). Lo preparará este medio (junto con el salvador) para el empleo, lo hará aproximar al aguilón de a bordo y enganchará de la horquilla giratoria en el cable del winche;
- ubicará al salvador en el medio de rescate y pondrá sus dispositivos de seguridad;
- conectará los rompecircuitos GIRO GRUA, MANDO, WINCHE ЛПГ-300 situados en el panel de mando del operador;
- intercalará su equipo al punto de interfono del técnico de a bordo e informará al jefe de la tripulación sobre la disposición para el trabajo;
- al pasar el helicóptero al vuelo estacionario encima de los sufridos, a la orden del jefe de la tripulación abrirá la puerta de la cabina de carga, apreciará el estado de los sufridos, impartirá breves órdenes

("adelante... metros, a la derecha... metros, y así por el estilo) al jefe de la tripulación mediante el interfono para adecuar la posición del helicóptero encima de los sufridos;

NOTA.

Durante los trabajos de rescate en las condiciones de noche se aprovechará en el régimen de vuelo estacionario el faro auxiliar ФПП-7 (si existe a bordo del helicóptero). Con esta finalidad se conectará el rompecircuitos MANDO LUZ en el panel de mando del operador (situado encima del vano de la puerta corrediza) pasando el conmutador LUZ FARO -RETR. en el panel del operador a la posición LUZ FARO. Luego orientar el haz del faro con ayuda del botón de control en el panel de mando del operador o mediante el botón en el panel combinado de mando del aguilón y del winche.

- le informará al jefe de la tripulación "Helicóptero está encima del objetivo";
- izará un poco el dispositivo de subida junto con el salvador, aprovechando el winche eléctrico ЛПГ-300. En este caso se recurrirá al panel combinado de mando del aguilón y del winche. Con esta finalidad el conmutador del winche RETRAC.-EXTENS. se pasará a la posición RETRAC. y se apretará la maneta de extensión-retracción del cable de winche;
- aprovechando el mecanismo eléctrico de giro del aguilón, hacerlo salir junto con el salvador en el dispositivo de rescate fuera de los límites del helicóptero;

- NOTAS:**
1. EL MANDO DEL MECANISMO DE GIRO DE LA GRUA SE REALIZA CON AYUDA DEL MECANISMO ELÉCTRICO МП-750ТВ, A PARTIR DEL PANEL COMBINADO DE MANDO DE LA GRUA Y DEL WINCHE. EN ESTE CASO SE APROVECHARÁ EL CONMUTADOR AGUILÓN RETRAC. -EXTENS., ESTANDO CONECTADO EL ROMPECIRCUITOS GIRO GRUA EN EL PANEL DE MANDO DEL OPERADOR.
 2. SI FALLA EL MECANISMO ELÉCTRICO DE GIRO DE LA GRUA DE A BORDO, ÉSTE SE HARÁ GIRAR MANUALMENTE: SE SACARÁ LA CLAVIJA DE SEGURIDAD DESDE EL ORIFICIO EN LA PALANCA DEL MECANISMO ELÉCTRICO, ESTA PALANCA SE APARTARÁ MÁS O MENOS 45° Y EL MONTANTE SE HARÁ GIRAR MANUALMENTE HASTA EL TOPE.

- en el panel combinado de mando del aguilón y del winche el conmutador RETRACC. - EXTENS. se pasará a la posición EXTENS.;
- se iniciará la bajada del salvador a la primera velocidad de funcionamiento del winche. Cuando el salvador se vea por debajo de los límites del helicóptero, el descenso podrá realizarse a la velocidad acelerada de funcionamiento del winche. Al quedar el salvador 2...3 m encima del suelo (superficie del agua), se suspenderá el descenso a la señal del salvador, cambiará a la primera velocidad del winche y continuará el descenso hasta que el salvador toque la tierra (superficie del agua).

NOTAS: 1. LAS VELOCIDADES CAMBIARÁN CON RECESOS DE 1 SEG, COMO MÍNIMO. LAS VELOCIDADES DE LA PRIMERA A LA CUARTA Y VICEVERSA CAMBIARÁN NO MÁS DE SEIS VECES EN UN MINUTO. EXTENDIDO EL CABLE A PLENA LONGITUD, SE NECESITARÁ UN RECESO DE NO MENOS DE UN MINUTO. DESPUÉS DE LA SUBIDA ESTE RECESO SERÁ DE CUATRO MINUTOS, COMO MÍNIMO.

2. PANEL DE MANDO ПУЛ-300 (EXTENS.-RETRAC.) SE EFECTUARÁ ESTANDO PLENAMENTE SUELTA LA PALANCA DE CAMBIO DE VELOCIDADES.

- le informará al jefe de la tripulación sobre el final de descenso del salvador;
- seguirá las actuaciones del salvador y del sufrido, así como los desplazamientos impremeditados del helicóptero, contrarrestando tales desplazamientos por la extensión o retracción del cable de winche;
- al cerciorarse de que el salvador y el sufrido se encuentren en el dispositivo de rescate, a la señal del salvador y la orden del jefe de la tripulación comenzará su subida a la primera velocidad del winche, velando que el cable mantenga la posición vertical;
- una vez ascendidos la persona a rescatar y el salvador a la altura de 2-3 m por encima de la superficie del agua (suelo), cesar el ascenso, cerciorarse de la posición normal de la persona a rescatar y el salvador en el dispositivo de evacuación, informarlo al jefe de la tripulación y a su voz de mando continuar el ascenso;
- al aproximarse el dispositivo de evacuación con la persona rescatada y el salvador al fuselaje del helicóptero, en caso de haber balanceo o rotación del dispositivo, cesar el ascenso y detener el balanceo (rotación) valiéndose del bichero, después de lo cual continuar el ascenso manteniendo el dispositivo de

evacuación con el bichero a fin de evitar que el dispositivo entre en contacto con elementos estructurales del helicóptero hasta la detención completa del winche. Al efectuar los trabajos encaminados a eliminar el balanceo del dispositivo de evacuación y hacerlo introducir en la puerta de entrada, el técnico de a bordo se apoya con pies contra el umbral y se agarra con la mano del asa ubicada encima de la puerta; una vez ascendido el dispositivo de evacuación con la persona rescatada y el salvador al vano de la puerta, hacer introducir el aguilón y el dispositivo de evacuación con la gente en el interior de la cabina de carga, para lo cual colocar el conmutador GRUA - RETRACC. - EXTENS. en el panel combinado de mando del aguilón de a bordo y el winche en la posición RETRACC.

NOTA. Si al ascender a una persona rescatada después de la parada automática del winche el dispositivo de evacuación se encuentre más bajo del umbral del vano de la puerta, es necesario acercar a mano por medio de la palanca el dispositivo de evacuación hasta el nivel que garantice su paso en el interior de la cabina de carga.

- en caso de necesidad en el proceso de hacer la grúa con el dispositivo de evacuación en el interior de la cabina de carga el técnico de a bordo hace participar como ayudante al segundo salvador el cual debe ser asegurado previamente al cable de desembarco de la cabina de carga del helicóptero;
- colocar el conmutador EXTENS.-RETRAC. del cable en el panel combinado de mando del aguilón y el winche en la posición EXTENS. y al apretar la maneta de mando de la extensión-retracción del cable del winche hacer bajar el dispositivo de evacuación con la gente sobre el piso de la cabina de carga; cerrar la puerta de entrada y con ayuda del segundo salvador desabrochar los cordones de seguridad y ayudar a la persona rescatada y al salvador a abandonar el dispositivo de evacuación;
- informar al jefe de la tripulación sobre el fin del ascenso de la persona rescatada;
- efectuar del mismo modo el ascenso de las demás personas a rescatar;
- durante todas las extensiones y retracciones no dejar de vigilar por el estado del cable del winche (ausencia de nudos, erizamiento, rotura de torones, etc.).

5.13 Desembarco con empleo de los dispositivos de descenso CY-P

5.13.1. Indicaciones para el empleo

- (1) El descenso de la gente y cargas lo efectúan los controladores que forman parte del grupo de desembarco. Las funciones del controlador las puede ejecutar también el técnico de a bordo. Los controladores responden por las medidas de seguridad durante los descensos.
- (2) Los controladores y el personal de desembarco tienen derecho para los descensos sólo después de pasar la preparación especial. El personal de desembarco debe ser pertrechado de especiales cascos protectores, cuchillos y guantes especiales.
- (3) El descenso de la gente y cargas puede efectuarse a través de los vanos de la puerta izquierda (el primer controlador, que es también el jefe del grupo de controladores), de la puerta derecha (el segundo controlador), así como a través del vano de la escotilla de la suspensión externa y el vano de la escotilla de carga, estando retirada la rampa (controladores tercero y cuarto).

5.13.2. Preparación para el vuelo

- (4) Actuaciones del jefe de la tripulación. Debe:
 - (a) Estimar la carga del helicóptero y definir el procedimiento de su abandono por el personal de desembarco, partiendo de las normas para mantener el centrado del helicóptero dentro de los límites admisibles;
 - (b) En conjunto con los controladores comprobar el funcionamiento del interfono;
 - (c) Recibir los informes de los controladores y del técnico de a bordo sobre la disposición del personal de desembarco y del equipo de descenso para el vuelo.
- (5) Actuaciones del piloto-navegante. Debe:
 - (a) Determinar el lugar para el descenso del personal de desembarco;
 - (b) Actualizar las condiciones meteorológicas en la región de descenso del personal de desembarco.
- (6) Actuaciones del técnico de a bordo. Debe:
 - (a) Comprobar la fijación segura de las puertas corredizas derecha e izquierda en la posición abierta;
 - (b) Contornear los bordes inferiores en los vanos de las puertas corredizas izquierda y derecha;
 - (c) Determinar el número y comprobar el estado de los cables de seguridad según el número de personal de desembarco y de controladores;

- (d) Comprobar el estado de los cables de apertura automática de paracaídas dentro del helicóptero;
 - (e) Retirar la tapa de la escotilla de suspensión externa y poner en su vano el contorno;
 - (f) En caso de necesidad desmontar la rampa y montar el cerco alrededor del vano de la escotilla de carga;
 - (g) Montar los travesaños encima de la escotilla de la suspensión externa y encima del borde posterior del piso de la cabina de carga;
 - (h) Ubicar al personal de desembarco en los asientos a lo largo de los costados izquierdo y derecho, así como las cargas dentro de la cabina de carga, acatando las normas de centrado del helicóptero y definiendo la secuencia de los descensos;
 - (i) Informarle al jefe de la tripulación sobre la disposición para el vuelo.
- (7) Actuaciones del controlador. Debe:
- (a) Cerciorarse de la ausencia de deterioros (bordes agudos, rebabas, etc.) en la parte inferior de los vanos de las puertas izquierda y derecha, así como de la presencia del contorno en el vano de la escotilla de suspensión externa y los bordes posteriores del piso de la cabina de carga;
 - (b) Comprobar el estado de los conjuntos de a bordo para suspender las cuerdas de los dispositivos de descenso;
 - (c) Comprobar el ordenamiento en adujas extensibles de las cuerdas de dispositivo de descenso;
 - (d) Colgar de los conjuntos de a bordo del helicóptero sendas cuerdas con polispastos de frenado compuestas en correspondencia con la masa de los desembarcados y ordenadas según el turno de su descenso (no más de tres polispastos en cada cuerda);
 - (e) Comprobar la adaptación del atalaje de los desembarcados;
 - (f) Comprobar el enganche del mosquetón de cable de seguridad de las hebillas en D juntadas en el sistema de atalaje de cada desembarcado;
 - (g) Comprobar la disposición de la carga para ser descendida. Las cargas deben ser embaladas en el contenedor de modo que sea fácil enganchar o desengancharlo del polispasto de frenado;
 - (h) Impartirle al personal del desembarco las instrucciones sobre el procedimiento del descenso;
 - (i) Ponerse el sistema de atalaje o cinturón de seguridad. Enganchar el cable de seguridad del cable de apertura automática de paracaídas dentro del helicóptero;
 - (j) El primer controlador junto con el jefe de la tripulación definirán la secuencia del descenso desde diferentes puntos;
 - (k) Comprobar las comunicaciones interfónicas con el jefe de la tripulación e informarle sobre la disposición del personal de desembarco (de la carga) y del equipo de descenso para el vuelo.

5.13.3. Vuelo

- (8) Actuaciones del jefe de la tripulación. Debe:
- (a) Efectuar el vuelo hacia la región del desembarco;
 - (b) Al aproximarse al área de desembarco, impartir la orden "Prepárense para descenso";
 - (c) En forma visual y a las señales de mando del controlador (técnico de a bordo) pasar al vuelo estacionario sobre el lugar de descenso.

ADVERTENCIAS:

1. DURANTE EL VUELO ESTACIONARIO EN MONTAÑAS LA FALDA DEL MONTE ONDE SE PRESUPONE EL DESCENSO HA DE ENCONTRARSE EN EL CAMPO DE VISTA DEL JEFE DE LA TRIPULACIÓN ESTAR DELANTE O A LA IZQUIERDA DEL HELICÓPTERO).
 2. QUEDAN PROHIBIDOS LOS VUELOS DE NOCHE PARA EL DESCENSO EN MONTAÑAS, AL IGUAL QUE LA SUPERFICIE ACUÁTICA (SI FALTAN PUNTOS DE REFERENCIA SOBRE AGUA O NO SE VE LA LÍNEA DEL LITORAL.
 3. QUEDA PROHIBIDO EFECTUAR LAS OPERACIONES DE DESCENSO DEL PERSONAL Y DE LAS CARGAS SI FALTAN LAS COMUNICACIONES INTERFÓNICAS ENTRE EL JEFE DE LA TRIPULACIÓN Y LOS CONTROLADORES.
- (d) Adoptado el vuelo estacionario y recibido el informe del controlador "Listo para descenso", impartirle la orden "Lanzar cuerdas" y "Proceder al descenso";
 - (e) En el curso de descenso del personal (de la carga) mantener rigurosamente la altura y el lugar del vuelo estacionario;
 - (f) Una vez el desembarcado (la carga) en la tierra (sobre el agua), a la señal del controlador se disminuirá la altura del vuelo estacionario a 2...3 m para facilitarle el desenganche;
 - (g) Recibido el informe del controlador (técnico de a bordo) "Terminados los descensos", impartirle la orden "Retraer (recoperar) las cuerdas y cerrar la puerta" y emprender el vuelo hacia el lugar de basificación;
 - (h) En caso de suspensión del desembarcado en la cuerda debida al atascamiento del dispositivo de descenso, parar el cumplimiento de la misión. Recibido el informe del controlador de que el desembarcado toma la posición segura en la cuerda, buscar un área (sin emprender maniobras violentas del helicóptero) y descender suavemente hasta el aterrizaje del desembarcado.

- (9) Actuaciones del piloto-navegante. Debe:
 - (a) Aproximándose al lugar de descenso, actualizar la dirección y velocidad del viento;
 - (b) En el curso del descenso de los desembarcados (de la carga) brindarle ayuda al jefe de la tripulación en el control de la altura y de la posición del vuelo estacionario;
- (10) Actuaciones de los controladores. Deben:
 - (a) A la orden del jefe de la tripulación "Prepárense para descenso" el primer controlador abrirá la puerta izquierda y dando las voces de mando "Izquierda, 3", "Adelante, 5", etc., le ayudará al jefe de la tripulación en seleccionar el lugar del vuelo estacionario para el descenso;
 - (b) A la orden del jefe de la tripulación "Lanzar cuerdas" el controlador lanzará una cuerda colgada del conjunto de a bordo y comprobará su desenrollo hasta la tierra (la superficie del agua);
 - (c) Informarle al jefe de la tripulación "Cuerda lanzada, desenrollada hasta la tierra (agua)" y a la orden "Proceder al descenso", dar la señal de mando al personal de desembarco "Primero, a descender";
 - (d) Al aproximarse el desembarcado al vano de salida, coger con la mano derecha el polispasto inferior de frenado, doblar la cuerda por debajo del polispasto y pegarla al lado derecho del polispasto;
 - (e) Enganchar el mosquetón del atalaje del desembarcado que une mediante un lazo las hebillas en D, del orificio ovalado en el polispasto de frenado y entregarle al desembarcado dicho polispasto;
 - (f) Desenganchar el mosquetón del cable de seguridad del atalaje del desembarcado e impartirle al último la orden "Adelante";
 - (g) El desembarcado de turno será descendido con intervalo y secuencia preestablecidos, pero no antes que el desembarcado anterior abandone el lugar de aterrizaje;
 - (h) Aterrizado el último desembarcado informarle al jefe de la tripulación "Descensos terminados" y a su orden desenganchar del conjunto de a bordo el mosquetón de la cuerda y lanzar ésta o retraerla al bordo del helicóptero. Luego cerrar las puertas, las portillas del cerco y darle informe al jefe de la tripulación.

Realizando los descensos simultáneos de los vanos de las puertas izquierda y derecha y de la escotilla de carga, el primer controlador asignará al primer aterrizado para que controle las cuerdas en tierra evitando su entrelazado.

Descendido el primer desembarcado, el segundo controlador abrirá la puerta derecha, mientras que el cuarto abrirá y asegurará las portillas del cerco alrededor del vano de la escotilla de carga, luego de que serán lanzadas las adujas de cuerdas. Los desembarcados descenderán simultáneamente desde tres puntos en la secuencia mencionada más

arriba, a condición de que los aterrizados eviten el entrelazado de las cuerdas.

En este caso el primer controlador dirigirá las acciones de los demás homólogos.

En caso de suspenderse un desembarcado en la cuerda, hay que informarle al jefe de la tripulación. Al cerciorarse de que el desembarcado quede adecuadamente asegurado en la cuerda, informarle al jefe de la tripulación y en el curso del vuelo al lugar de descenso de este desembarcado en la tierra, mantenerlo al jefe de la tripulación al tanto del estado de dicho individuo.

(11) Actuaciones del personal de desembarco. Debe:

- (a) A la orden del controlador aproximarse al vano de salida;
- (b) Al enganchar el controlador el mosquetón del atalaje del polispasto de frenado y desenganchado el cable de seguridad, coger en su mano izquierda el polispasto de frenado entregado por el controlador junto con la cuerda pegada y a la orden "Adelante" sentarse en el borde del vano de salida, separarse del helicóptero y verse el proceso del suspendido;
- (c) Coger la cuerda con la mano derecha por encima del lugar de doblado, tensarla, hacer pasar la mano con la cuerda hacia abajo y empezar a descender frenando periódicamente.

ADVERTENCIA. DESCENDIENDO EN LA CUERDA MOJADA, CRECE LA VELOCIDAD DE MOVIMIENTO. POR ESO EL DESCENSO SE EJECUTARÁ CON EL FRENADO PERMANENTE.

- (d) Antes de aterrizar reducir hasta la mínima la velocidad de descenso por medio de tensar hacia el lado (hacia arriba) la parte inferior de la cuerda;
- (e) Al aterrizar, encoger las piernas para aflojar la cuerda, desenganchar el mosquetón del atalaje del polispasto de frenado, separar el polispasto de frenado de la cuerda y abandonar la zona de descenso;
- (f) En el caso de descenso simultáneo desde tres puntos, el primero y luego segundo y tercero desembarcados descendidos evitarán el entrelazado de las cuerdas lanzadas haciendo separarlas en diferentes sentidos en la tierra;
- (g) En caso de la suspensión en la cuerda debida al atascamiento del dispositivo de descenso hacer lo siguiente: doblar la parte inferior de la cuerda; hacerla pasar en el orificio ovalado superior en la placa del polispasto de frenado; agarrar mediante el bucle de la cuerda la placa según las acanaladuras en ésta; apretar el lazo de la cuerda; darle al controlador la señal sobre la posición fijada en la cuerda (por medio de separar los brazos).

NOTAS:

1. DESCENDIENDO EN LOS CLAROS DEL BOSQUE, EL DESEMBARCADO DETIENE EL DESCENSO 2...3 m ANTES DE LA CÚSPIDE DE LOS ÁRBOLES Y SOLAMENTE DESPUÉS DE

CENTRADO EL HELICÓPTERO RESPECTO AL CLARO CONTINUARÁ SU DESCENSO.

2. DESCENDIENDO EN LA FALDA DE UNA MONTAÑA, EL DESEMBARCADO SE DETENDRÁ A UNA ALTURA DE 2...3 m, INSPECCIONARÁ EL LUGAR DEL ATERRIZAJE Y TOMARÁ LA TIERRA. ADOPTARÁ LA POSICIÓN ESTABLE (COSTADO HACIA LA PENDIENTE) Y SE DESENGANCHARÁ DE LA CUERDA.

3. DURANTE LOS DESCENSOS DE NOCHE LAS ACTUACIONES SERÁN LAS MISMAS QUE EN LOS DESCENSOS DE DÍA.

5.13.4. Particularidades en el descenso de las cargas

- (12) Para descender las cargas, se aprovechará el polispasto de frenado apropiado (la camisa del polispasto de frenado para las cargas lleva franja de color rojo de 25 mm de ancho).

El descenso de las cargas en la tierra debe efectuarse con ayuda del estibador (un desembarcado) que se encuentra en la tierra.

La velocidad de descenso de las cargas es controlada desde la tierra por medio de hacer tensar el extremo libre de la cuerda, apartada del punto de vuelo estacionario del helicóptero.

En caso de suspenderse la carga en el descenso e imposibilidad de bajar el helicóptero, el jefe de la tripulación tomará la decisión: desprenderse con esta carga o transportarla hacia una área despejada. Tomada la decisión para el traslado de la carga el controlador le da señal al estibador en la tierra (dando giros circulares de la mano) para que enlace en bucle el resto de la cuerda no desenrollado.

Antes de lanzar la carga le dará al estibador la señal (en forma de movimiento de la mano a la derecha y a la izquierda) para que se aparte.

ADVERTENCIA. DESCENDIENDO (LANZANDO) LA CARGA, EL ESTIBADOR DEBE APARTARSE 5 M, COMO MÍNIMO, DEL PUNTO DE CONTACTO CON LA TIERRA (PUNTO DE CAÍDA) DE LA CARGA.

Apartado 6
ACCIONES DE LA TRIPULACIÓN EN
EMERGENCIAS EN EL VUELO

Índice

6.	Acciones de la tripulación en emergencias en el vuelo.....	6-3
6.1.	Falla de un motor	6-3
6.2.	Falla de dos motores. Aterrizaje en el régimen de autorrotación del rotor principal	6-9
6.3.	Incendio en el helicóptero	6-12
6.4.	Fallas de los reductores	6-14
6.5.	Falla del sistema de control automático (SCA) del motor en el vuelo.....	6-15
6.6.	Vibraciones elevadas de los motores.....	6-17
6.7.	Caída de la presión del aceite en el motor. Encendido de la luz de aviso BAJA P _{AC} MOTOR IZQ. o BAJA P _{AC} MOTOR DER.	6-18
6.8.	Encendido de la luz de aviso MOT. IZQ. LIMALLA o MOT. DER. LIMALLA	6-18
6.9.	Funcionamiento inestable del motor	6-19
6.10.	Falla del limitador de temperatura de los gases.....	6-20
6.11.	Falla del sistema de combustible (bomba booster y bombas de trasiego)	6-20
6.11.1.	Falla de la bomba booster.....	6-20
6.11.2.	Falla de las bombas de trasiego	6-20
6.12.	Encendido de la luz de aviso RESTO 270 LTS.....	6-21
6.12A.	Atrancamiento de la válvula de flotador en la posición abierta.....	6-22
6.13.	Encendido de la luz de aviso F. COMB. OBST. MOTOR IZQ. o F. COMB. OBST. MOTOR DER.....	6-22
6.14.	Falla del mando direccional	6-22
6.15.	Falla del sistema hidráulico.....	6-23
6.16.	Resonancia terrestre.....	6-24
6.17.	Exceso imprevisto de la velocidad máxima admisible de vuelo	6-25
6.18.	Disminución imprevista de la velocidad de vuelo más bajo de la velocidad mínima admisible	6-25
6.19.	Surgimiento de oscilaciones de baja frecuencia durante el vuelo	6-26
6.20.	Falla de los generadores de corriente alterna y de los rectificadores.....	6-27
6.20.1.	Falla de un generador de corriente alterna	6-27
6.20.2.	Falla de dos generadores de corriente alterna.....	6-28
6.20.3.	Falla de un rectificador.....	6-28
6.20.4.	Falla de dos rectificadores	6-29
6.21.	Falla del autopiloto	6-29
6.22.	Falla del horizonte artificial.....	6-30
6.23.	Falla del sistema direccional	6-31
6.24.	Falla del altímetro barométrico.....	6-31
6.25.	Falla del indicador de velocidad izquierdo YC-450K	6-32

6.26. Pérdida de radiocomunicación (falla de la radioestación de ondas ultracortas "ОРЛАН"	6-32
6.27. Falla del radiocompás APK-15	6-33
6.28. Reglas del abandono en emergencia del helicóptero en tierra	6-33
6.29. Pérdida de la radiocomunicación	6-34
6.30. Falla del sistema de topes móviles del mando	6-34
6.31. Falla del registrador БУР-1-2	6-34
6.32. Desconexión (falla) del rectificador БУ-6Б №3 ó del generador №1 durante el trabajo con el winche eléctrico ЛПГ-150М	6-35
6.33. Falla del proyector SX-16	6-35
6.34. Acciones de la tripulación en emergencias en el vuelo con el empleo de las gafas ОБН	6-35
6.34.1. Falla de las gafas ОБН	6-36
6.34.2. Complicación de las condiciones de vuelo con el empleo de las gafas ОБН	6-37
6.35. Falla del equipo de alumbrado y aviso exterior (ССО-1).	6-37

6. Acciones de la tripulación en emergencias en el vuelo

En todos los casos de las fallas del material aeronáutico en el vuelo el jefe de la tripulación ha de informar por radio al dirigente de vuelos de lo ocurrido y actuar en función de la naturaleza de la falla, condiciones del vuelo y tiempo disponible guiándose por las indicaciones del presente apartado y del dirigente de vuelos.

6.1. Falla de un motor

En caso de fallar uno de los motores, el segundo motor con el interruptor REG.EMERG. conectado entra automáticamente en régimen elevado incluso hasta el régimen de emergencia en función de la masa de vuelo del helicóptero. La entrada del motor en el régimen de emergencia se determina por el incremento de la frecuencia de rotación del turbocompresor respecto al régimen de despegue en 1 % y por el encendido de la luz de aviso REG. EMERG. MOTOR IZQ. (REG. EMERG. MOTOR DER.).

- Notas:**
1. En caso de fallar en el vuelo el controlador electrónico de motores ЭРД 3ВМ la entrada en el régimen de emergencia no se asegura.
 2. Se permite cumplir el vuelo con un motor desconectado, cuando el motor funciona en el régimen de emergencia en el transcurso de 2,5 min sin restricciones en los límites del 0,1 % en su vida útil.

(1) Síntomas:

- (a) El desequilibrado del helicóptero que se manifiesta como una sacudida a la derecha. La magnitud del desequilibrado depende del régimen de funcionamiento de los motores en el momento de la falla y la velocidad de vuelo (cuanto más elevado es el régimen de funcionamiento de los motores y menor es la velocidad de vuelo, tanto mayor es el desequilibrado del helicóptero).
- (b) La disminución de revoluciones del turbocompresor y la temperatura de los gases del motor fallado.
- (c) El aumento de revoluciones del turbocompresor del motor operativo.
- (d) La reducción de revoluciones del rotor principal.
- (e) El encendido de la luz de aviso REG. EMERG. MOTOR IZQ. (DER.) del motor operativo y de la luz de aviso amarilla LAC.

(2) Acciones de la tripulación en caso de fallar el motor a las altitudes superiores a 100 m:

- (a) Disminuya el paso colectivo del rotor principal en una magnitud necesaria para mantener las revoluciones del rotor principal no inferiores al 92 %.
- (b) Compense al mismo tiempo el banqueo y el giro que surgen mediante la desviación correspondiente del bastón cíclico y los pedales.
- (c) Determine según las lecturas del instrumento el motor fallado.
- (d) Fije la velocidad de vuelo igual a 120 km/h por medio de la aceleración o desaceleración.
- (e) Haga bajar hasta el tope la palanca de mando individual de gases del motor fallado.
- (f) Dé la voz de mando al técnico de a bordo de cerrar la llave de parada y la llave cortafuego del motor fallado.
- (g) Haga poner el helicóptero en vuelo horizontal, una vez alcanzada la velocidad de vuelo igual a 120 km/h.
- (h) Establezca por medio de la palanca colectiva para el motor operativo un régimen en el cual el helicóptero vuela sin descender. En el helicóptero con masa de vuelo normal y máxima se asegura el vuelo horizontal con un motor operativo que funciona en régimen de emergencia en las condiciones atmosféricas standard en la gama de velocidades indicadas en la tabla 6.1.

Dependencia de la velocidad de vuelo de la masa del helicóptero y de la altitud-presión de vuelo

Tabla 6.1

Altitud-presión, m	Velocidad-aire indicada, km/h con masa de vuelo	
	Normal	Máxima
0	60-215	95-185
500	60-215	95-180
1000	60-210	95-175
2000	60-195	110-145
3000	75-175	-

- (i) Cerciórese del funcionamiento normal del motor y de la posibilidad de cumplir el vuelo horizontal. Continúe el vuelo hasta el aeródromo más cercano controlando permanentemente la temperatura de los gases del motor operativo o elijan un área y hagan aterrizaje.

ADVERTENCIA. QUEDA PROHIBIDO ARRANCAR EN EL VUELO EL MOTOR FALLADO.

- 1) Con la masa de vuelo del helicóptero de menos de 12000 kg cumpla lo siguiente:

- a) En la senda de planeo mantenga tal régimen de vuelo que el valor de la velocidad de vuelo sea en 20 km/h más que el valor de la altitud actual hasta la altitud de 40 m.
- b) Desde la altitud de 40 m empiece a desacelerar suavemente el helicóptero tirando del bastón cíclico hacia atrás de modo que a la altitud de 5 m la velocidad constituya 40 km/h, siendo la velocidad de descenso vertical igual a 3-2 m/s.
- c) A la altitud de 7 a 5 m proporcione al helicóptero la posición de aterrizaje.

- d) Desde la altitud de 5 a 3 m disminuya la velocidad vertical, al aumentar el paso colectivo del rotor principal al ritmo de 2 a 4 grados/s. Al aumentar el paso colectivo del rotor principal, compense el giro del helicóptero a la izquierda aplicando suavemente el pedal derecho y mantenga por medio del bastón cíclico el ángulo de cabeceo de aterrizaje. En el proceso del aumento del paso colectivo del rotor principal evite que las revoluciones del rotor principal disminuyan por debajo del 88 %.
 - e) Efectúe el aterrizaje a la velocidad de 30 km/h.
 - f) Después del aterrizaje baje sin demora y suavemente la palanca colectiva hasta el tope empujando al mismo tiempo el bastón cíclico hacia adelante en 1/3-1/4 de la carrera a fin de evitar que las palas del rotor principal choquen contra el botafón de cola.
 - g) Después del descenso de la rueda delantera aplique los frenos de las ruedas.
- 2) Siendo la masa de vuelo del helicóptero superior a 12000 kg, tenga en cuenta las siguientes particularidades:
- a) Disminuya la velocidad en la senda de planeo de modo que la velocidad de 70 a 60 km/h se mantenga hasta la altitud de 10 a 5 m.
 - b) Efectúe el aterrizaje a la velocidad de 50 km/h.
 - c) Antes del aterrizaje preste una atención especial al mantenimiento de las revoluciones del rotor principal no inferiores al 88 %.

Nota.

Si en el momento de la falla del motor la velocidad fue menos de 120 km/h y el helicóptero en aceleración hasta la altitud de 20 a 10 m no alcanzó una velocidad que asegure el vuelo horizontal con un motor operativo que funciona en el régimen de emergencia, pasen a la desaceleración intensa de las velocidades vertical y de avance y ejecute el aterrizaje según las Indicaciones del ítem (2).

- (3) Acciones de la tripulación en caso de fallar el motor a una altitud inferior a 100 m:
- (a) Disminuya el paso colectivo del rotor principal en una magnitud necesaria para mantener las revoluciones del rotor principal no inferiores al 92 %.
 - (b) Compense al mismo tiempo el banqueo y el giro que surgen mediante la desviación correspondiente del bastón cíclico y los pedales.
 - (c) Determine según lecturas de los instrumentos el motor fallado.
 - (d) Pase a la desaceleración del helicóptero con el ascenso, al aumentar el ángulo de cabeceo hasta 10-15°, si la velocidad de vuelo fue más de 120 km/h.
 - (e) Haga bajar hasta el tope la palanca de mando individual de gases del motor fallado.

- (f) Dé la voz de mando al técnico de a bordo de cerrar la llave de parada y la llave cortafuego del motor fallado.
- (g) Haga pasar el helicóptero en vuelo horizontal, una vez alcanzada la velocidad de vuelo igual a 120 km/h.
- (h) Establezca por medio de la palanca colectiva para el motor operativo un régimen en el cual el helicóptero vuela sin descender.
- (i) Cerciórese del funcionamiento normal del motor y de la posibilidad de ejecutar el vuelo horizontal.
- (j) Continúe el vuelo a esta velocidad hacia el aeródromo de aterrizaje o seleccione un área y efectúe aterrizaje según las indicaciones del ítem (2).
- 1) Si en el momento de la falla, la velocidad de vuelo es menos de 80 km/h, cumpla lo siguiente:
 - (a) Disminuya el paso colectivo del rotor principal en una magnitud necesaria para mantener revoluciones del rotor principal no inferiores al 92 %.
 - (b) Compense al mismo tiempo el banqueo y el giro que surgen mediante la desviación correspondiente del bastón cíclico y los pedales.
 - (c) Fije la velocidad de vuelo igual a 40-60 km/h por medio de la aceleración o desaceleración en función de la masa de vuelo del helicóptero.
 - (d) Establezca el régimen de descenso a la velocidad vertical de no más de 3 a 4 m/s.
 - (e) Descienda a un área elegida. Efectúe el aterrizaje según las indicaciones del ítem (2).
- (4) Acciones de la tripulación en caso de fallar el motor en vuelo estacionario:
 - (a) A la altitud del vuelo estacionario de hasta 3 m cumpla lo siguiente:
 - 1) Inmediatamente con paso al descenso disminuya, al desviar hacia arriba la palanca colectiva, la velocidad vertical evitando el giro y el banqueo del helicóptero.
 - 2) Después del aterrizaje disminuya el paso colectivo del rotor principal hasta el mínimo, cierre la válvula de cierre en emergencia de ambos motores.
 - 3) Dé la voz de mando al técnico de a bordo de cerrar las llaves cortafuego de ambos motores.
 - (b) A la altitud del vuelo estacionario de 3 a 5 m cumpla lo siguiente:
 - 1) Sin cambiar la posición de la palanca colectiva compense los banqueos y giros que surgen mediante la desviación correspondiente del bastón cíclico y los pedales.
 - 2) Una vez alcanzada la altitud de 3 m, disminuya la velocidad vertical, al desviar enérgicamente hacia arriba hasta el tope la palanca colectiva evitando el giro y el banqueo del helicóptero.

Después del aterrizaje actúe según las indicaciones del ítem (4)(a).

(c) A la altitud del vuelo estacionario de 5 a 10 m cumpla lo siguiente:

- 1) Disminuya inmediatamente el paso colectivo del rotor principal en 2-4° compensando al mismo tiempo el banqueo y el giro que surgen mediante la desviación correspondiente del bastón cíclico y los pedales.
- 2) Desde la altitud de 3 m disminuya la velocidad vertical para el momento del aterrizaje, al desviar hacia arriba al ritmo máximo posible la palanca colectiva evitando el giro y el banqueo del helicóptero. Después del aterrizaje actúe según las indicaciones del ítem (4)(a).

(d) A la altitud del vuelo estacionario de 110 m y más arriba cumpla lo siguiente:

- 1) Disminuya inmediatamente el paso colectivo del rotor principal en una magnitud necesaria para mantener las revoluciones no inferiores al 92 %.
- 2) Compense el banqueo y el giro que surgen, al desviar el bastón cíclico y los pedales.
- 3) Haga pasar el helicóptero a la aceleración con el ángulo de cabeceo de hasta -15°.
- 4) Después de la aceleración hasta la velocidad de 80 a 100 km/h haga pasar el helicóptero al vuelo horizontal.
- 5) Ejecute el ascenso y el vuelo posteriores para seleccionar un área de aterrizaje a la velocidad de 120 km/h.

Nota. Si el helicóptero durante la aceleración hasta la altitud de 20 a 10 m no alcanza la velocidad de vuelo horizontal con un motor operativo que funciona en el régimen de emergencia (ver la tabla 6.1) y continúa descendiendo, pase a la desaceleración intensa de las velocidades vertical y de avance y efectúe el aterrizaje según las indicaciones del ítem (2).

(5) Acciones de la tripulación en caso de fallar el motor durante el despegue:

(a) A las altitudes de hasta 10 m y la velocidad de vuelo de 60 km/h y menos cumpla lo siguiente:

- 1) Al disminuir el paso colectivo del rotor principal, haga pasar el helicóptero al descenso y evite que las revoluciones del rotor disminuyan por debajo del 92%.
- 2) Compense el banqueo y el giro que surgen mediante el bastón cíclico y los pedales.
- 3) Proporcione al helicóptero el ángulo de aterrizaje, al desviar el bastón cíclico.
- 4) Una vez alcanzada la altitud de 2 a 3 m, disminuya la velocidad vertical, al desviar enérgicamente hacia arriba hasta el tope la

palanca colectiva y asegure el aterrizaje convencional del helicóptero sobre las ruedas principales.

5) Baje la rueda de nariz, disminuya sin demora el paso colectivo del rotor principal hasta el mínimo empujando simultáneamente hacia adelante el bastón cíclico en $1/3-1/4$ de la carrera y aplique los frenos de las ruedas.

6) Después de la detención del helicóptero el técnico de a bordo ha de cerrar la válvula de cierre en emergencia y las llaves cortafuego de ambos motores.

(b) A las altitudes de más de 10 m y las velocidades de vuelo que sobrepasan a 60 km/h cumpla lo siguiente:

1) Evite que las revoluciones del rotor principal disminuyan por debajo del 92%, al desviar enérgicamente la palanca colectiva hacia abajo.

2) Compense el banqueo y el giro que surgen, al desviar el bastón cíclico y los pedales.

3) Convénzase de la conexión del interruptor REG. EMERG. del motor operativo.

4) A la altura de 1 a 5 m proporcione al helicóptero la posición de aterrizaje.

5) Al tirar del bastón cíclico hacia atrás ejecute la desaceleración del helicóptero en función de la masa de vuelo de modo que el aterrizaje se efectúe: con masa de vuelo de 11100 kg, 20 a 10 km/h; con masa de vuelo 12000 kg, 30 km/h.

6) Después del aterrizaje disminuya el paso colectivo del rotor principal hasta el mínimo empujando simultáneamente hacia adelante el bastón cíclico en $1/3-1/4$ de la carrera.

7) Después de la detención del helicóptero el técnico de a bordo ha de cerrar las válvulas de cierre en emergencia y las llaves cortafuego de ambos motores.

Cuando es imposible efectuar un aterrizaje seguro justamente delante de sí, aumente la velocidad de vuelo hasta 80-120 km/h y continúe despegando con un motor operativo. Cumpla la aproximación y el aterrizaje en su aeródromo.

(6) En el helicóptero con las masas de vuelo normal y máxima es posible ejecutar el vuelo sin descenso con un motor operativo que funciona en el régimen de emergencia en las condiciones atmosféricas standard en la gama de velocidades indicadas en la tabla 6.1.

Al conectar el SAH, la gama de velocidades del vuelo horizontal se reduce en comparación con las indicadas en la tabla 6.1 (la velocidad mínima aumenta, y la velocidad máxima disminuye en 20 km/h).

A otras velocidades y altitudes el vuelo será con un descenso.

Se recomienda cumplir el vuelo con un motor operativo a la velocidad de 120 a 130 km/h, puesto que a esta velocidad la potencia requerida para el vuelo tiene el valor mínimo.

- (7) En todos los casos de la falla de uno de los motores en vuelo, cuando es imposible cumplir el vuelo horizontal con un motor operativo que funciona en régimen de emergencia, elija un área y efectúe el aterrizaje.

6.2. Falla de dos motores. Aterrizaje en el régimen de autorrotación del rotor principal

(1) Síntomas:

- (a) Un desequilibrado brusco del helicóptero que se manifiesta como una sacudida brusca del helicóptero a la derecha. La magnitud del desequilibrado depende de la velocidad del vuelo (cuanto mayor es el régimen de funcionamiento del motor y cuanto menor es la velocidad tanto más bruscamente se manifiesta el desequilibrado).
- (b) El cambio del sonido que proviene de los motores operativos.
- (c) Una desaceleración rápida de las revoluciones del rotor principal.
- (d) Una desaceleración de las revoluciones y disminución de la temperatura de los gases de ambos motores.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) En caso de fallar dos motores a altitudes superiores a 100 m:
 - 1) Disminuya inmediatamente el paso colectivo del rotor principal hasta el valor mínimo;
 - 2) Simultáneamente, mediante deflexiones correspondientes del bastón cíclico y los pedales, evite banqueos y giros del helicóptero;
 - 3) Pase las palancas de las llaves de parada de los motores a la posición cerrada, dé al técnico de a bordo la voz de mando "Cerrar las llaves cortafuego, desconectar las bombas booster y de trasiego";
 - 4) Fije la velocidad-aire indicada 100...120 km/h mediante aceleración o desaceleración;
 - 5) Mantenga las revoluciones máximas del rotor principal en los límites de 90-100 % según el indicador, por medio de una deflexión correspondiente de la palanca colectiva sin admitir aumentos bruscos por encima del 110 % ni caída por debajo del 88 %;
 - 6) Ejecute el lanzamiento de las cargas externas para reducir el peso en vuelo;
 - 7) Use los tabs para equilibrar el helicóptero, creando un pequeño momento de picado y compensando por completo los esfuerzos del momento de banqueo por medio del tab transversal;
 - 8) Elija un área y ejecute la aproximación para el aterrizaje, en la medida de lo posible, con el viento frontal,

9) En caso de haber una altitud suficiente se puede precisar el cálculo de aterrizaje mediante la deflexión de la palanca colectiva, sin permitir que las revoluciones rebasen los límites admisibles;

10) A una altitud de 100 a 70 m establezca, mediante desviaciones pequeñas y suaves del bastón cíclico, y mantenga constante la velocidad-aire indicada de 100 km/h para un aterrizaje con recorrido, o de 70 km/h, para un aterrizaje sin recorrido;

11) Desde la altitud de 70 a 50 m traslade la mirada al suelo para determinar visualmente el valor actual de la altitud del helicóptero respecto al área de aterrizaje. Con ello se debe mantener con el bastón cíclico el valor ajustado del ángulo de cabeceo. Para facilitarle al piloto la determinación del momento del "tirón" del rotor principal, el técnico de a bordo debe, a partir de la altitud de 50 m, realizar la cuenta del valor corriente de la altitud por el radioaltímetro, informando por el interfono: "Cincuenta, cuarenta, treinta, veinte";

12) A partir de la altitud de 15-10 m durante la ejecución de un aterrizaje con recorrido y de 20-15 m en caso de un aterrizaje sin recorrido, aumente el paso colectivo (realice el "tirón" del rotor principal en un tiempo no inferior a 1 s) hasta 7-8° y manténgalo durante 0,5-1 s. Si ello resulta insuficiente para reducir la velocidad vertical, aumente el paso colectivo hasta 12° (en un tiempo de 1-1,5 s) en proporción a la disminución definitiva de la velocidad vertical.

13) En el proceso del "tirón" del rotor principal con el ritmo de 10°/s aumente el ángulo de cabeceo hasta 5-6° para reducir la velocidad de avance durante la ejecución de un aterrizaje con recorrido y hasta 8-10° sin recorrido, manteniendo el helicóptero con este ángulo mediante una pequeña deflexión del bastón cíclico hacia adelante;

14) Después de tomar tierra ajuste el paso colectivo del rotor de 7-8° y manténgalo constante hasta la parada completa del helicóptero en el recorrido;

15) Desviando el bastón cíclico hacia atrás mantenga el ángulo de cabeceo adquirido durante la toma de tierra hasta el momento cuando el helicóptero comience a bajar espontáneamente sobre la rueda de nariz. Después de ello empuje suavemente hacia adelante el bastón cíclico a 1/3-1/4 de la carrera y aplique los frenos de las ruedas, baje hasta el tope la palanca colectiva.

- Nota.**
1. Si el área seleccionada para el aterrizaje se encuentra aparte de la dirección de vuelo o si es necesario cambiar la dirección del aterrizaje debido a las condiciones de la dirección del viento (habiendo suficiente altitud de vuelo), cumpla una maniobra necesaria.
 2. Para efectuar el aterrizaje en el régimen de autorrotación del rotor principal con el giro a 180° (con banqueo de 15°) la altitud debe ser no inferior al 650 m.

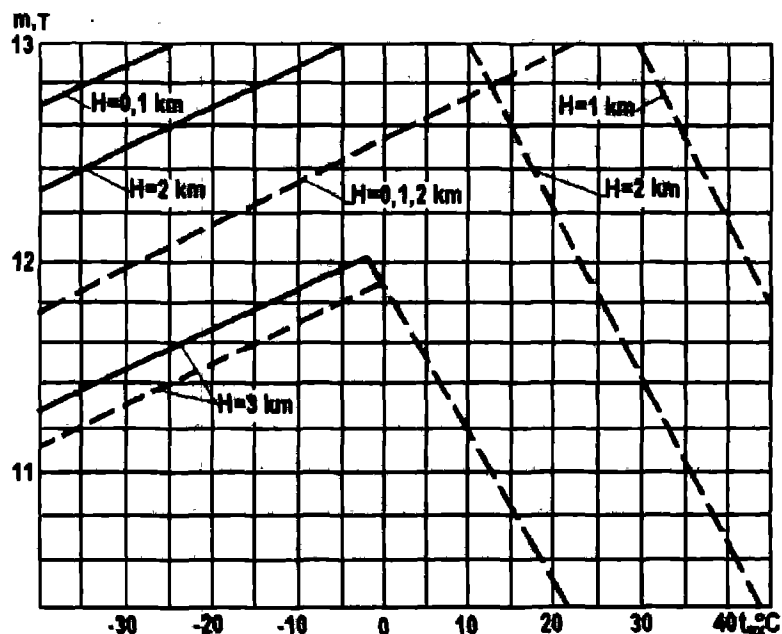


Fig. 6.1. Masa máxima del helicóptero en vuelo horizontal con un motor operativo, $V_{a.-ind} = 120 \text{ km/h}$ (SAH desconectado)

— régimen de 2,5 min
 - - - - - régimen de 30 min

(b) En caso de fallar los motores a la altitud de 100 m y menos:

1) Si en el momento de fallar los motores la velocidad es próxima a 70 km/h, disminuya inmediatamente el paso colectivo del rotor principal hasta un valor que asegure las revoluciones del rotor principal dentro de los límites de 90-100 %. Pase las palancas de las llaves de parada de los motores a la posición cerrada, ajuste la velocidad de planeo de 70 km/h para el aterrizaje con un recorrido corto o sin recorrido, en conformidad con las recomendaciones sobre la ejecución del "tirón" del rotor principal, desaceleración del helicóptero y realización de la toma de tierra citadas para el caso de fallar los motores a altitudes superiores a 100 m. Después de la detención en el recorrido dé al técnico de a bordo la voz de mando "Cerrar las llaves cortafuego, desconectar las bombas booster y las de trasiego";

1) Si en el momento de fallar los motores la velocidad resulta superior a 120 km/h, disminuya inmediatamente el paso colectivo para asegurar las revoluciones del rotor principal de no menos de 88 % pasando simultáneamente a una desaceleración intensa. Para ello se debe proporcionarle al helicóptero un ángulo de cabeceo de hasta 20°, en función de la velocidad y altitud de vuelo (cuanto más sea la velocidad y menor la altitud, tanto mayor será el ángulo) a las cuales fallaron los motores. No permita, mediante el aumento del paso colectivo, que las revoluciones excedan del 110 %.

Pase las palancas de las llaves de parada de los motores a la posición cerrada. Compense mediante la deflexión de los controles el banqueo y giro que surjan.

Si la altitud permite desacelerar oportunamente el helicóptero hasta la velocidad de 70 km/h, es necesario equilibrar el helicóptero a esta velocidad y comenzar a actuar conforme a las recomendaciones dadas en el texto del guión precedente. Si la altitud resulta insuficiente, se debe mantener el ángulo de cabeceo adquirido hasta el momento del "tirón" del rotor principal a la altitud de 20-15 m.

De ser necesaria una reducción ulterior de la velocidad de planeo, ejecute el aterrizaje con el ángulo de cabeceo con el cual se ha efectuado la desaceleración.

- (c) Al fallar ambos motores en vuelo estacionario, las acciones de la tripulación son las mismas que en caso de fallar un motor. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el desequilibrio direccional del helicóptero, la disminución de las revoluciones del rotor principal y el paso del helicóptero al descenso tienen, en este caso, un carácter más intenso.

ATENCIÓN. EN EL CASO DE FALLAR LOS DOS MOTORES UN ATERRIZAJE SEGURO SE GARANTIZA SOBRE UNA SUPERFICIE LLANA Y FIRME. EN OTROS CASOS EL HELICÓPTERO PUEDE SUFRIR UNA ROTURA.

- (c) Al aterrizar sobre el bosque, al acuatizar, al apantamar o al haber otros obstáculos continúe la desaceleración de preaterrizaje con ángulo de cabeceo igual a 15-25° hasta el inicio de la anulación de la velocidad vertical, al aumentar el paso colectivo del rotor principal, y en caso necesario, cumpla el aterrizaje con el ángulo de cabeceo con el cual se efectuó la desaceleración.

6.3. Incendio en el helicóptero

(1) Síntomas:

- (a) El encendido de la luz de aviso FUEGO, ubicado sobre el tablero de instrumentos del piloto izquierdo y el encendido de la luz de aviso roja ubicada sobre el panel medio del panel superior de los pilotos (en el subpanel del sistema contra incendios) que indica el lugar del surgimiento del incendio: FUEGO MOTOR IZQ., FUEGO MOTOR DER., FUEGO REDUCT. AI-9.
- (b) Encendido de la LAC roja.
- (c) En el interfono de la tripulación se conecta la señal acústica del "zumbador".
- (d) La aparición del humo, la llama o el olor a quemado en la cabina.

Una vez aparecidos los indicios del incendio, establezca el lugar del surgimiento del incendio según la luz de aviso o visualmente.

- (2) Cuando surge un incendio en los compartimientos de los motores izquierdo o derecho, se enciende la luz de aviso común FUEGO y la luz de aviso roja FUEGO MOTOR IZQ. o FUEGO MOTOR DER. Simultáneamente se conecta automáticamente el suministro del

compuesto ignífugo desde los extintores del primer orden al compartimiento del motor en fuego de lo cual informa el encendido de la luz de aviso amarilla 1 ORDEN del compartimiento correspondiente.

(3) Acciones de la tripulación:

- (a) Después del encendido de la luz de aviso, ubicada sobre el subpanel del sistema contraincendios FUEGO MOTOR IZQ. (FUEGO MOTOR DER.) el jefe de la tripulación ha de:
 - 1) Parar por medio de la llave de parada el motor en cuyo compartimiento surgió el incendio.
 - 2) Dar la voz de mando al técnico de a bordo "Cerrar la llave cortafuego del motor izquierdo (derecho)".
 - 3) Pasar al vuelo monomotor en el orden indicado en el subapartado 6.1, items (1) - (6).
- (b) Si el incendio no fue apagado con el extintor del primer orden y la luz de aviso común FUEGO, ubicada sobre el tablero de instrumentos del piloto izquierdo sigue ardiendo después de probarlo apretando el botón DES. SEÑALIZ. FUEGO, conecte a mano los extintores del segundo orden al compartimiento del motor en fuego, para lo cual presione el botón CONEXION MANUAL 2 ORDEN.

ADVERTENCIA. UNA VEZ LIQUIDADO EL FOCO DE INCENDIO, QUEDA PROHIBIDO ARRANCAR EL MOTOR EN CUYO COMPARTIMIENTO TUVO LUGAR EL INCENDIO.

- (c) Cuando surge el incendio en el compartimiento de reductores o en el compartimiento del AI-9, se enciende la luz de aviso común FUEGO y en el subpanel del sistema contraincendios se enciende la luz de aviso roja FUEGO REDUCT. AI-9. Simultáneamente se conecta el orden automático de la extinción de incendio de lo cual informa el encendido de la luz de aviso amarilla 1 ORDEN de la acción positiva del extintor.

Si el incendio no fue apagado actúe en lo adelante conforme a las indicaciones del item (b).

- (d) Si la tripulación reveló, según algunos indicios, el incendio en uno de los compartimientos protegidos y el equipo automático de conexión del sistema extintor de incendios no había accionado positivamente, presione uno de los botones CONEXION MANUAL 1 ORDEN, ubicados debajo de la luz de aviso FUEGO MOTOR IZQ., FUEGO MOTOR DER., FUEGO REDUCT. AI-9 (en función del compartimiento donde surgió el incendio).

Con ello debe accionar positivamente el extintor del primer orden y se encenderá la luz de aviso amarilla 1 ORDEN del compartimiento correspondiente. En lo adelante, si es necesario conectar el segundo orden del extintor, presione el botón CONEXION MANUAL 2 ORDEN, ubicado debajo de la luz de aviso del compartimiento correspondiente.

(e) Una vez apagado el incendio en uno de los compartimientos con ayuda del primer orden (automático) para poner el sistema contraincendios en disponibilidad operativa para combatir incendio que puede surgir en otro compartimiento a proteger, haga pasar brevemente el conmutador EXTINCION- CONTROL TRANSMISORES a la posición CONTROL TRANSMISORES, después de lo cual vuelva a ponerlo en la posición EXTINCION. Con ello, para apagar el incendio que surgió en otro compartimiento a proteger puesto que el compuesto ignífugo ya había sido consumido debido al accionamiento positivo automático, el jefe de la tripulación o, a la voz de mando del jefe de la tripulación, el técnico de a bordo ha de conectar CONEXION MANUAL 2 ORDEN presionando el botón, ubicado debajo de la luz de aviso del compartimiento correspondiente.

(f) Cuando surge el incendio en la cabina de carga o en la cabina de la tripulación apague el incendio valiéndose del extintor manual de a bordo.

Cuando se inflama el cableado eléctrico, desconecte el circuito en el cual surgió el incendio (si es imposible determinar el circuito en el cual se inflamó el cableado eléctrico desenergice todo el helicóptero).

ADVERTENCIAS: 1. UNA VEZ APAGADO EL INCENDIO EN CUALQUIER COMPARTIMIENTO DEJE DE CUMPLIR LA MISIÓN DE VUELO Y EFECTÚE EL ATERRIZAJE.

2. SI DESPUÉS DE EMPLEAR TODOS LOS MEDIOS CONTRA INCENDIO EL INCENDIO NO TERMINA, EL JEFE DE LA TRIPULACIÓN DEBE TOMAR LA DECISIÓN DE EFECTUAR EL ATERRIZAJE INMEDIATO O DE ABANDONAR LA TRIPULACIÓN EL HELICÓPTERO (EN FUNCIÓN DE LA SITUACIÓN CREADA).

6.4. Fallas de los reductores

(1) Síntomas:

(a) Con los reductores fallados (principal, intermedio o de cola) aparecen ruidos o vibraciones insólitos del helicóptero, así como sube bruscamente la temperatura y cae la presión del aceite, parpadea uno de las luces de aviso amarillas RP LIMALLA, RI LIMALLA, RC LIMALLA.

(2) Actuaciones de la tripulación:

(a) Al aparecer ruido, vibraciones insólitos, así como al subir la temperatura más de la máxima admisible o al caer la presión del aceite menos de la mínima posible, pase en seguida al descenso con poca potencia de los motores a una velocidad de 120 a 140 km/h y aterrice en un área elegida. En función de las condiciones efectúe el aterrizaje vertical o convencional.

- (b) Al encenderse en el vuelo (parpadeo o encendido ininterrumpido) las luces de aviso RP LIMALLA, RI LIMALLA, RC LIMALLA y si ello no viene acompañado de un cambio en los parámetros de funcionamiento de los reductores, deje de cumplir la misión de vuelo y vuele hasta el aeródromo más próximo, al elevar el control sobre los parámetros de funcionamiento de los reductores. Si, al encenderse la luz de aviso, se notan cambios en los parámetros de funcionamiento de los reductores, pase en seguida al descenso con poca potencia de los motores y aterrice verticalmente en un área elegida o, si es posible, convencionalmente.

6.5. Falla del sistema de control automático (SCA) del motor en el vuelo

Falla del controlador electrónico de motores (CEM).

Síntomas: se ilumina la luz de aviso CONT. EL. M. OFF (MOTOR IZQ. (DER.)) y se enciende la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.

Acciones de la tripulación: Desconectar el CEM fallado;

Continuar cumpliendo la misión de vuelo reforzando el control sobre los parámetros de funcionamiento del motor con el CEM fallado. Al fallar (desconectarse) el CEM, la frecuencia máxima de rotación del turbocompresor no debe sobrepasar al 102,5 %.

Al fallar el sistema de control automático del motor en el vuelo, las acciones del piloto en diferentes casos no son iguales y dependen de los indicios de la falla.

(1) Síntomas:

- (a) La fluctuación de las revoluciones de los turbocompresores de los motores en la gama superior a 1 %.
- (b) Durante las deflexiones de la palanca colectiva el régimen de funcionamiento de uno de los motores no cambia.
Las revoluciones del rotor principal, al aparecer estos indicios se mantienen automáticamente en la gama del 95 ± 2 %.

(2) Acciones del piloto:

- (a) Al aparecer uno de los indicios de la falla, deje de cumplir la misión de vuelo y aterrice en el aeródromo más próximo.

(3) Síntomas:

- (a) La formación de la diferencia en las revoluciones de los turbocompresores de los motores superior al 2 %.
- (b) La aceleración espontánea de las revoluciones del rotor principal (uno de estos indicios o ambos indicios juntos).

(4) Acciones del piloto en el vuelo estacionario, despegue y planeo de preaterrizaje:

- (a) Si aparece uno de los indicios, efectúe el aterrizaje.
- (b) En caso de aumentar las revoluciones del rotor principal hasta el 101 % dando vuelta más suavemente al mango de corrección de

gases a la izquierda y, al mismo tiempo, desviando hacia arriba la palanca colectiva, establézcalas iguales al 95 ± 2 % y mantenga en esta gama a mano (la palanca colectiva hacia arriba – mango de corrección de gases a la izquierda).

(5) Acciones del piloto en los demás regímenes de vuelo:

(a) Al desviar hacia arriba la palanca colectiva, establezca las revoluciones del rotor principal iguales al 92-93 %.

(b) Determine la naturaleza de la falla del SCA para lo cual desvíe suavemente hacia abajo la palanca colectiva sin admitir el aumento de las revoluciones del rotor principal del 98 %, y luego, hacia arriba. Con ello, pueden observarse los siguientes casos del cambio de las revoluciones de los turbocompresores de los motores y el rotor principal:

1) Primer caso: Durante las deflexiones de la palanca colectiva cambian las revoluciones de los turbocompresores de ambos motores, las revoluciones del rotor principal se mantienen automáticamente en la gama del 95 ± 2 %. En este caso haga poner el helicóptero en vuelo horizontal y fije la velocidad de 100 a 150 km/h. Deje de cumplir la misión de vuelo y aterrice en su aeródromo o en el más próximo.

2) Segundo caso: Durante la desviación hacia abajo de la palanca colectiva se reducen las revoluciones del turbocompresor de uno de los motores, mientras que durante la desviación hacia arriba, aumentan, las revoluciones del rotor principal se mantienen automáticamente en la gama del 95 ± 2 %, el otro motor funciona en régimen de despegue y las revoluciones de su turbocompresor no cambian.

En este caso, al desviar suavemente hacia abajo la palanca colectiva establezcan las revoluciones del rotor principal del 95 %. Al desviar suavemente hacia abajo la palanca de mando individual de gases del motor con el SCA fallado, disminuyan el régimen en cuanto a las revoluciones de su turbocompresor en el 3 %. Con ello el régimen de funcionamiento del motor con el SCA operable aumentará. El pilotaje posterior del helicóptero no se diferencia del pilotaje habitual, excepto la deflexión más suave del bastón cíclico del helicóptero y de la palanca colectiva puesto que en este caso el mantenimiento de las revoluciones del rotor principal en la gama del 95 ± 2 % se asegura por el equipo automático solamente de un motor (el mango de corrección de gases debe encontrarse, en este caso, en la posición extrema derecha). Deje de cumplir la misión de vuelo, fije la velocidad del vuelo horizontal de 100 a 150 km/h y aterrice vertical o convencionalmente en el área más próxima o en el aeródromo, si el vuelo se cumple en el área del aeródromo.

3) Tercer caso: Al desviar hacia abajo la palanca colectiva las revoluciones del turbocompresor de un motor (que funciona en régimen de despegue) no cambian, y las revoluciones del segundo se reducen lentamente y no se asegura el mantenimiento

automático de las revoluciones del rotor principal del 95 ± 2 %, crecen las revoluciones del rotor principal.

En este caso, al alcanzar las revoluciones del rotor principal del 96 % deje de desviar posteriormente hacia abajo la palanca colectiva. Haga girar el mango de corrección de gases a la izquierda hasta alcanzar las revoluciones del rotor principal del 95 %. Para cambiar el régimen de funcionamiento establezca el régimen requerido de funcionamiento de los motores, al girar suavemente el mango de corrección de gases y al desviar al mismo tiempo la palanca colectiva manteniendo a mano las revoluciones del rotor principal en la gama del 95 ± 2 % (la palanca colectiva hacia arriba – el mango de corrección de gases a la derecha, la palanca colectiva hacia abajo – el mango de corrección de gases a la izquierda).

Deje de cumplir la misión de vuelo, fije la velocidad del vuelo horizontal de 100 a 150 km/h y aterrice vertical o convencionalmente en el área del aeródromo más próximo elegido, si el vuelo se cumple en la zona del aeródromo.

(6) Falla de los canales de la TL del CEM. Síntomas:

- (a) Encendido de la luz de aviso $\Pi_{T.L}$ EXCESO MOTOR IZQ. ó $\Pi_{T.L}$ EXCESO MOTOR DER. y de la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo;
- (b) No se apaga el motor.

(7) Acciones del piloto:

- (a) Desconecte brevemente el CEM de este motor.
- (b) Cerciórese de que se apagó la luz de aviso $\Pi_{T.L}$ EXCESO MOTOR IZQ. (DER.).
- (c) Conecte el CEM. Si después de conectar el CEM la luz de aviso sigue ardiendo, eleve control sobre los parámetros de funcionamiento del motor, deje de cumplir la misión de vuelo y aterrice en su aeródromo.
- (d) Si después de conectar el CEM la luz de aviso no se encendió, cerciórese de que las lecturas de los instrumentos que controlan los parámetros de funcionamiento de los motores son normales y continúe cumpliendo la misión de vuelo, al elevar el control sobre los parámetros de funcionamiento de los motores.

ADVERTENCIA. EN TODOS LOS CASOS CUANDO DESPUÉS DE ENCENDERSE LA LUZ DE AVISO "EX. REV. TURB. LIB. MI (MD)" TIENE LUGAR DESVIACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS MOTORES DE LA NORMA, DEJE DE CUMPLIR LA MISIÓN, APAGUE A MANO EL MOTOR Y ACTÚE COMO EN EL CASO DE FALLAR UN MOTOR.

6.6. Vibraciones elevadas de los motores

(1) Síntomas:

- (a) con una vibración elevada el encendido de la luz de aviso amarilla VIBR. PELIG. MOTOR IZQ. (VIBR. PELIG. MOTOR DER.) y de la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.
- (b) con una vibración peligrosa el encendido en el "régimen de destellos" de la luz de aviso roja APAGUE MOT. IZQ. (APAGUE MOT. DER.) y de la LAC roja en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Una vez encendida la luz de aviso con filtro de luz amarillo, eleve el control sobre el funcionamiento de los motores y continúe cumpliendo la misión de vuelo.
- (b) Una vez encendida la luz de aviso con filtros de luz rojos, trate de reducir el nivel de vibraciones, al disminuir el régimen de funcionamiento de los motores mediante la palanca colectiva. Si la luz de aviso con filtro de luz rojo se apagó, deje de cumplir la misión de vuelo, fije la velocidad de 130 a 140 km/h y vuele hasta el aeródromo más cercano. Aterrice convencionalmente.
Si la luz de aviso con filtro de luz rojo no se apaga, pare el motor en el cual surgió la vibración inadmisible, y actúe de acuerdo con las indicaciones para el caso de la falla de un motor.

6.7. Caída de la presión del aceite en el motor. Encendido de la luz de aviso BAJA P_{AC} MOTOR IZQ. o BAJA P_{AC} MOTOR DER.

(1) Síntomas:

- (a) El parpadeo o encendido estable de la luz de aviso amarilla BAJA P_{AC} MOTOR IZQ. o BAJA P_{AC} MOTOR DER.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Controle los valores de la temperatura y la presión del aceite en el motor. Si los valores de los parámetros son normales, continúe cumpliendo la misión de vuelo, al elevar el control sobre P_{ac} y t_{ac} del motor.
- (b) Si la presión del aceite cayó hasta 2 kgf/cm², disminuya mediante la palanca de mando individual de gases el régimen de este motor hasta el mínimo que permita continuar el vuelo y cerciórese de que la temperatura del aceite en el motor no sobrepasa a 150 °C.
Deje de cumplir la misión de vuelo y vuele hasta el aeródromo más cercano.
Aterrice convencionalmente. Al caer la presión del aceite en el motor menos de 2 kgf/cm² pare el motor y actúe de acuerdo con las indicaciones para el caso de la falla de un motor.

6.8. Encendido de la luz de aviso MOT. IZQ. LIMALLA o MOT. DER. LIMALLA

(1) Síntomas:

- (a) El parpadeo o encendido estable de la luz de aviso amarilla MOT. IZQ. LIMALLA o MOT. DER. LIMALLA, así como el encendimiento de la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.
- (2) Acciones del piloto:
 - (a) Controle el valor de la temperatura y la presión del aceite en el motor.
 - (b) Si los valores de los parámetros del motor son normales, deje de cumplir la misión de vuelo, eleve el control sobre la temperatura y la presión del aceite y aterrice en el aeródromo más cercano (área elegida).
 - (c) Si el valor de la temperatura y la presión del aceite rebasan los límites admisibles, deje de cumplir la misión de vuelo, pare el motor y actúe de acuerdo con las indicaciones de subapartado 6.1. "Falla de un motor".

6.9. Funcionamiento inestable del motor

- (1) Síntomas:
 - (a) La aparición del sonido particular, cuando funcionan los motores (estampidos).
 - (b) Una disminución brusca del número de revoluciones del turbocompresor del motor.
 - (c) El aumento de la temperatura de los gases del motor que funciona inestablemente.
 - (d) Una caída brusca de la presión del aire (de carácter oscilatorio) detrás del compresor del motor que funciona inestablemente (oscilaciones bruscas del índice lateral del indicador ИР-117).
- (2) Acciones del piloto:

Si aparecen los indicios del funcionamiento inestable del motor pase la PMIG del motor que funciona inestablemente a la posición MARCHA LENTA. Si con ello n_{TC} y T_{gases} corresponden a la marcha lenta, restablezca el régimen inicial mediante la PMIG. Si el motor no sale de la zona de funcionamiento inestable, presione durante 1-2 s el botón de arranque del motor, estando inoperativo el motor АИ-9В, cierren para 1-2 s la válvula de cierre en emergencia y vuelva a abrirla. Si después de ello:

 - (a) El motor alcanza n_{TC} y T_{gases} que corresponden al régimen de marcha lenta, restablezca el régimen inicial mediante la PMIG.
 - (b) El motor no abandona la zona de funcionamiento inestable, arranque el АИ-9В.
 - (c) Pare el motor mediante la válvula de cierre en emergencia y repita el arranque. Haga el arranque a una altitud de $H \leq 4000$ m. Si no se logra vencer la inestabilidad, pare el motor que funciona inestablemente y actúe como en caso de fallar un motor.

6.10. Falla del limitador de temperatura de los gases

(1) Síntomas:

- no se enciende la luz de aviso LIMIT n Tg IZQ. (DER.) a la temperatura de gases de 990 °C y superior.

(2) Acciones del piloto:

- (a) Disminuya el régimen de funcionamiento de los motores y evite que las revoluciones de los turbocompresores sobrepasen al 101 %.
- (b) Compruebe la aptitud del equipo de medición de temperatura de gases, al presionar el botón CONTROL 2IA-6 AIRE.
- (c) Si después de disminuir el régimen de funcionamiento del motor, la temperatura de gases ha disminuido y está dentro de los límites admisibles para el régimen dado, continúe cumpliendo la misión de vuelo, eleve el control sobre la temperatura de los gases del motor.
- (d) Si la temperatura de gases no disminuye y sale fuera de los límites admisibles, pare el motor.

6.11. Falla del sistema de combustible (bomba booster y bombas de trasiego)

6.11.1. Falla de la bomba booster

(1) Síntomas:

- (a) En caso de fallar la bomba booster del tanque de combustible de consumo se enciende la luz de aviso CONSUMO NO FUNC y la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo
- (b) La falla de la bomba booster puede acompañarse de una disminución de corta duración de las revoluciones de los motores en el 2-5 % y la disminución de las revoluciones del rotor principal en el 1-3 %.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) En caso de fallar la bomba booster continúe cumpliendo la misión de vuelo.

El funcionamiento normal de los motores lo aseguran, en este caso, las bombas ДЦН-70 de los motores.

6.11.2. Falla de las bombas de trasiego

(1) Síntomas:

- (a) Se enciende la luz de aviso IZQ. NO FUNC. o DER. NO FUNC. o ambas luces de aviso se encienden juntas.
- (b) Encendido de la LAC en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo. En el interfono de la tripulación se conecta la señal acústica ("zumbador").
- (c) Una disminución anticipada de la cantidad de combustible en el tanque de consumo.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) En caso de fallar una bomba de trasiego (se apaga la luz de aviso IZQ. NO FUNC. o DER. NO FUNC.), continúe cumpliendo la misión de vuelo. Con ello se asegura el trasiego de combustible al tanque de consumo por medio de una bomba de trasiego operativa.
- (b) En caso de fallar ambas bombas de trasiego (por ejemplo, en el helicóptero desenergizado por completo) el reabastecimiento de combustible del tanque de consumo desde los tanques de combustible principales no se efectúa y para el consumo quedan sólo 320 lit del combustible que se hallan en el tanque de consumo. Si se disminuye el combustible en el tanque de consumo, evalúe la posibilidad de aterrizar en el aeródromo (principal, de reserva) o en un área elegida y tome la decisión de efectuar el aterrizaje.

Nota. Los 320 lit del combustible son suficientes para el vuelo a la altitud de 500 m y la velocidad-aire indicada de 220 km/h durante 21 min a la distancia de 70 km con el aterrizaje vertical.

6.12. Encendido de la luz de aviso RESTO 270 LTS

(1) Síntomas:

- (a) Encendido en el régimen de destellos de la luz de aviso roja RESTO 270 LTS y de la LAC roja.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) En caso de encenderse la luz de aviso RESTO 270 LTS cumpla lo siguiente:
 - 1) Dé la voz de mando al técnico de a bordo: "Verificar la cantidad de combustible según el indicador de combustible".
 - 2) Evalúe la posibilidad del vuelo hasta el punto del aterrizaje calculado teniendo en cuenta que el combustible restante igual a 270 lit es suficiente para el vuelo a la altitud de 500 m y la velocidad de 220 km/h durante 17 min a la distancia de 55 km con aterrizaje vertical.
 - 3) Tome la decisión de continuar volando o de efectuar el aterrizaje en un aeródromo de reserva (área elegida).
 - 4) Pilotee el helicóptero suavemente, cumpla giros coordinadamente evitando deslizamientos a fin de prevenir que el aire penetre en el sistema de combustible y los motores se apaguen.
- (b) El encendido de la luz de aviso RESTO 270 LTS puede producirse habiendo combustible en los tanques de combustible auxiliares como consecuencia del agarrotamiento de la válvula de flotador en el tanque de consumo. Si la luz de aviso RESTO 270 LTS arde establemente, mida la cantidad de combustible en el tanque de consumo y, luego, durante 5 min siga su agotamiento. Cuando se disminuye el nivel de combustible en el tanque de consumo en el helicóptero que tiene una tubería del trasiego de emergencia, abra la llave 768600M, ponga el conmutador con la inscripción LLAVE

DE PASO, ubicado en el panel SISTEMA COMBUST. en la posición ABIER. y realice la utilización posterior del combustible sólo a mano sin admitir sobrecarga del tanque de consumo ni expulsión del combustible de la ventilación. Con ello la cantidad del combustible en el tanque de consumo no debe superar 370-390 lit.

6.12A. Atrancamiento de la válvula de flotador en la posición abierta.

(1) Síntomas:

- (a) El consumo elevado procedente del tanque de consumo, que no corresponda al régimen de vuelo.
- (b) La fuga del combustible del tubo de drenaje del tanque de consumo.
- (c) La aparición del olor de combustible.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Desconecte las bombas de trasiego de los tanques de combustible exteriores.
- (b) Consuma el combustible desde los tanques de combustible exteriores mediante la desconexión periódica de las bombas de trasiego, sin admitir la disminución de la cantidad de combustible en el tanque de consumo inferior a 220 litros y aumento superior a 390 litros.
- (c) Deje de cumplir la misión de vuelo y tome la decisión sobre el aterrizaje en un aeródromo de reserva o el área elegida.

6.13. Encendido de la luz de aviso F. COMB. OBST. MOTOR IZQ. o F. COMB. OBST. MOTOR DER.

(1) Síntomas:

- (a) El parpadeo o iluminación estable de la luz de aviso F. COMB. OBST. MOTOR IZQ. o F. COMB. OBST. MOTOR DER y encendido de la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Deje de cumplir la misión de vuelo y aterrice en el aeródromo más cercano. Si parpadean o arden establemente al mismo tiempo ambas luces de aviso, elija un área y efectúe el aterrizaje del helicóptero.

6.14. Falla del mando direccional

(1) Síntomas:

- (a) El helicóptero vira bruscamente a la izquierda y se inclina a la derecha cayendo la nariz a consecuencia de la destrucción en el vuelo del rotor de cola o la transmisión a éste.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Disminuya en seguida el paso colectivo del rotor principal y, si hay altitud suficiente, dé la voz de mando a la tripulación de abandonar el helicóptero.
- (b) Si no hay altitud suficiente para abandonar el helicóptero, cumpla lo siguiente:
 - 1) Pase al planeo en el régimen de autorrotación del rotor principal creando a fin de mantener la dirección un banqueo hacia el lado opuesto al giro.
 - 2) Equilibre el helicóptero en el vuelo mediante el deslizamiento. Compense con el mando lateral la tendencia del helicóptero hacia la guiñada.
 - 3) Elija un área conveniente para el aterrizaje.
 - 4) Apague los motores con las llaves de parada.
 - 5) Dé la voz de mando al técnico de a bordo: "Cerrar las llaves cortafuego, desconectar las bombas booster y de trasiego".
 - 6) Aterrice en el régimen de autorrotación del rotor principal.Antes del aterrizaje disminuya el banqueo de modo que para el momento del aterrizaje el banqueo sea eliminado por completo.
- (c) En el caso cuando el mando del rotor de cola es operable, pero está dañado el mando (el helicóptero no reacciona a la desviación de los pedales), establezca la velocidad-aire indicada de vuelo igual a 120-130 km/h disminuyendo el paso del rotor principal hasta el valor que corresponde al vuelo horizontal o al vuelo con poco descenso, continúe volando hasta elegir un área apta para un aterrizaje seguro, equilibre el helicóptero mediante el deslizamiento y realice el aterrizaje convencional. Antes del aterrizaje a fin de evitar el desequilibrado del helicóptero queda prohibido cambiar el paso colectivo del rotor principal.
- (d) Si el mando direccional falla en vuelo estacionario o durante los desplazamientos a baja altitud, cumpla lo siguiente:
 - 1) Disminuya en seguida, pero suavemente, el paso colectivo del rotor principal y efectúe el descenso hasta hacer aterrizar el helicóptero.
 - 2) En el proceso del descenso trate de eliminar el giro izquierdo y la deriva a la izquierda desviando el pedal derecho y el bastón cíclico a la derecha, y compense la caída de nariz tirando del bastón cíclico hacia atrás.
 - 3) En el momento, cuando las ruedas principales toquen la tierra, disminuya inmediata y enérgicamente el paso del rotor principal hasta el valor mínimo y pare los motores.
 - 4) En caso del vuelco del helicóptero abandónenlo en seguida a través de las salidas de emergencia.

6.15. Falla del sistema hidráulico

- (1) Síntomas:

- (a) En caso de fallar el sistema hidráulico principal (al bajar en éste la presión) los servomandos hidráulicos pasan automáticamente a la alimentación por el sistema hidráulico duplicador encendiéndose la luz de aviso AUX. ON y sube rápidamente la presión en el sistema duplicador de 45 ± 3 a 65^{+8}_{-2} kgf/cm². Se enciende la LAC roja en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo, en el interfono de la tripulación se conecta la señal acústica ("zumbador").
 - (b) En caso de fallar el sistema hidráulico principal puede parpadear la luz de aviso AUX. ON, que viene acompañado con que de vez en cuando sube y baja la presión en el sistema hidráulico duplicador.
- (2) Acciones de la tripulación:
- (a) En caso de fallar el sistema hidráulico principal ponga en seguida el interruptor SISTEMA HIDR. PRINC. en la posición OFF, deje de cumplir la misión de vuelo y aterrice en un área elegida.
- Nota.** Al pasar al sistema hidráulico duplicador, el autopiloto АП-34Б y el sistema de desbloqueo del embrague de fricción de la palanca colectiva se desconectan. En este caso a fin de crear las condiciones óptimas necesarias para el desplazamiento de la palanca colectiva, haga un determinado apriete del embrague de fricción en la palanca colectiva.
- (b) En caso de fallar en vuelo los sistemas hidráulicos principal y duplicador ("demanda" fuerte del bastón cíclico, caída de la presión en ambos sistemas) la tripulación, a la voz de mando del jefe de la tripulación, ha de abandonar el helicóptero. Si la altitud no permite abandonar el helicóptero cumpla lo siguiente:
 - 1) No desbloquee la palanca colectiva.
 - 2) Disminuya la velocidad de vuelo.
 - 3) Cambie el régimen de funcionamiento de los motores mediante el mango de corrección de gases.
 - 4) Supere los esfuerzos junto con el piloto-navegante.
 - 5) Realice el aterrizaje.

6.16. Resonancia terrestre

- (1) Síntomas:
- (a) Aparecen las oscilaciones en rápido crecimiento del helicóptero durante la prueba de los motores, en el taxeo, en el recorrido después del aterrizaje o cumpliendo el despegue.
- (2) Acciones de la tripulación:
- (a) Al aparecer las oscilaciones en rápido crecimiento del helicóptero en el proceso de probar los motores, desplace enérgicamente la palanca colectiva a la posición inferior y, al mismo tiempo, haga girar el mango de corrección de gases a la izquierda hasta el tope.

- (b) Al aparecer las oscilaciones en rápido crecimiento en el recorrido después del aterrizaje, en el despegue o taxeo, desvíe la palanca colectiva hacia abajo hasta el tope, haga girar el mango de corrección de gases por completo a la izquierda, disminuya la velocidad de avance del helicóptero tirando del bastón cíclico hacia atrás (hasta la posición próxima a la neutral) y aplique los frenos de las ruedas.

Si en todos los casos indicados no cesan las oscilaciones del helicóptero, pare los motores.

6.17. Exceso impremeditado de la velocidad máxima admisible de vuelo

- (1) El exceso impremeditado de la velocidad máxima admisible de vuelo puede conducir al desprendimiento aerodinámico desde las palas del rotor principal que viene acompañado con un bataneo creciente del helicóptero, empeoramiento de la controlabilidad y balanceo del helicóptero.

En este caso disminuya suavemente el paso colectivo del rotor principal y disminuya al mismo tiempo la velocidad de vuelo hasta la velocidad de régimen tirando del bastón cíclico hacia atrás.

6.18. Disminución impremeditada de la velocidad de vuelo más bajo de la velocidad mínima admisible

- (1) Los indicios de entrar el helicóptero en el régimen de vuelo más bajo de las velocidades mínimas admisibles son:
 - (a) La aparición del bataneo del helicóptero similar al que surge cuando se cumple la desaceleración de preaterrizaje.
 - (b) El giro del helicóptero con la bajada simultánea de la nariz.
 - (c) El descenso espontáneo del helicóptero con diferentes velocidades verticales en función del régimen inicial de funcionamiento de los motores, siendo invariable la posición de la palanca colectiva.
 - (d) Lecturas inestables del instrumento de velocidad (oscilaciones de la aguja en la parte superior de la escala en el rango de 50 a 450 km/h).
 - (e) Oscilación de las agujas del instrumento de control de revoluciones del motor dentro de los límites del $\pm 2\%$ estando fijada la posición de la palanca colectiva.
- (2) Son las siguientes acciones de la tripulación, al recuperar el helicóptero después de la disminución impremeditada de la velocidad de vuelo más bajo de los valores mínimos admisibles:
 - (a) Si el helicóptero entró en velocidad de vuelo más bajo de la velocidad mínima admisible cuando los motores funcionaron en regímenes que correspondieron al cumplimiento del vuelo horizontal o el ascenso, cumpla lo siguiente:
 - 1) Sin cambiar el régimen de funcionamiento de los motores establezca el ángulo de cabeceo de $-(5 \text{ a } 10)^\circ$ empujando

suavemente hacia adelante el bastón cíclico y empiece a aumentar la velocidad de vuelo del helicóptero.

2) Una vez alcanzada la velocidad de avance de 80 a 100 km/h, haga poner el helicóptero en el régimen de vuelo horizontal y establezca la velocidad asignada.

(b) Hallándose en el régimen de planeo, cumpla lo siguiente:

1) Establezca el ángulo de cabeceo de $-(5 \text{ a } 10)^\circ$ empujando hacia adelante el bastón cíclico y aumente al mismo tiempo la potencia hasta la de despegue.

2) Una vez alcanzada la velocidad-aire indicada de 80 a 100 km/h, haga poner el helicóptero en el régimen de vuelo horizontal y establezca la velocidad de avance asignada.

(c) La desaceleración de las revoluciones del turbocompresor más bajo del 85-88% a la velocidad de vuelo próxima al valor cero respecto a la masa del aire incluso manteniéndose las revoluciones del rotor principal dentro de los límites admisibles conduce al paso del helicóptero al régimen del descenso vertical a la velocidad de hasta 20 m/s (el régimen del ANILLO DE VORTICE).

(d) Para recuperar el helicóptero del régimen del ANILLO DE VORTICE cumpla lo siguiente:

1) Haga pasar el helicóptero a la velocidad de avance con ángulo de cabeceo $-(5 \text{ a } 10)^\circ$ empujando hacia adelante el bastón cíclico.

2) Una vez alcanzada la velocidad-aire indicada igual a 80-100 km/h, aumente paulatinamente el paso colectivo del rotor principal y establezca los regímenes del vuelo horizontal.

Nota. La pérdida de altitud, al recuperar el helicóptero del régimen del descenso vertical y al hacerlo entrar en el vuelo horizontal, constituye unos 50 m. No se observan particularidades algunas en las características de la controlabilidad en el proceso de la recuperación del helicóptero.

6.19. Surgimiento de oscilaciones de baja frecuencia durante el vuelo

(1) Síntomas:

(a) surgimiento de oscilaciones verticales de baja frecuencia del helicóptero con una frecuencia próxima a la frecuencia de giro del rotor principal y de oscilaciones del cono de rotación del rotor principal hasta un valor de 300-600 mm en el extremo de la pala.

(1) Acciones de la tripulación:

(a) bloquee la palanca colectiva (suelte el botón del embrague de fricción si el mismo estaba oprimido);

(b) desconecte el autopiloto;

(c) pase el helicóptero al vuelo rectilíneo sin descenso;

(d) deje libre el bastón cíclico, asegurándolo contra desplazamientos espontáneos longitudinales y transversales;

Nota. En el caso de surgir oscilaciones estando bloqueada la palanca colectiva, no apriete el botón del embrague de fricción.

- (e) si en el curso de 2 a 3 s después de dejar libre el bastón cíclico las oscilaciones no se atenúan, reduzca enérgicamente el paso colectivo del rotor principal en 2-3°. Después de la reducción del paso colectivo hasta el valor asignado, suelte inmediatamente el botón del embrague de fricción;
- (f) disminuya la velocidad de vuelo en 30-40 km/h;
- (g) después de desaparecer las oscilaciones conecte el autopiloto y continúe volando a esta velocidad;
- (h) si después de la conexión del autopiloto surgen oscilaciones nuevamente, repetir las acciones encaminadas a su eliminación y terminar el vuelo con el autopiloto desconectado, a una velocidad de 150-160 km/h.

6.20. Falla de los generadores de corriente alterna y de los rectificadores

6.20.1. Falla de un generador de corriente alterna

(1) Síntomas:

- (a) Se enciende la luz de aviso roja GEN. № 1 OFF ó GEN. № 2 OFF en el subpanel eléctrico CORRIENTE ALTERNA.
- (b) Encendimiento de la LAC roja en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.
- (c) En el interfono de la tripulación se conecta la señal acústica ("zumbador").
- (d) La aguja del amperímetro del generador fallado se desvía a cero.
- (e) En caso de colocar el conmutador de control de tensión en la posición correspondiente al generador fallado, la aguja del voltímetro se ajustará al cero.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Coloque el interruptor del generador fallado GENERADORES 1 (2) en la posición OFF.
- (b) Desconecte el sistema anticongelante de los rotores.
- (c) El jefe de la tripulación ha de tomar la decisión referente al cumplimiento ulterior de la misión de vuelo.

Nota. En el caso de fallar uno de los generadores el segundo generador funcionando asegura completamente la alimentación de todos los consumidores de energía eléctrica del helicóptero, a excepción del sistema anticongelante de los rotores principal y de cola.

6.20.2. Falla de dos generadores de corriente alterna**(1) Síntomas:**

- (a) Se enciende la luz de aviso roja GEN. № 1 OFF ó GEN. № 2 OFF en el subpanel eléctrico CORRIENTE ALTERNA.
- (b) Encendido de la LAC roja en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.
- (c) En el interfono de la tripulación se conecta la señal acústica ("zumbador").
- (d) Las agujas de los amperímetros de ambos generadores se desvían al cero.
- (e) En caso de colocarse el conmutador de control de tensión en la posición GENERADOR 1, GENERADOR 2, las agujas del voltímetro se ajustarán al cero.
- (f) En caso de fallar ambos generadores de corriente alterna la alimentación se conmuta automáticamente a la barra de acumulador.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Coloque el interruptor GENERADORES 1, 2 en la posición OFF. Desconecte el SAH.
- (b) Realice el arranque del motor AI-9B según lo indicado en el subapartado 3.6. Después del arranque del motor sitúe el interruptor GEN. RESERV. en la posición ON. Coloque el conmutador de galletas de control de la tensión en el subpanel CORRIENTE DIRECTA en la posición GENER. RESER. Compruebe por el voltímetro la tensión del generador la cual debe ser de 27 a 29 V, y por el amperímetro vea la corriente (CORR. GENER.) que no debe exceder de 100 A. El tiempo de funcionamiento del motor AI-9B en el régimen GENERADOR es no más de 30 min.
- (c) En el transcurso del tiempo señalado el jefe de la tripulación toma la decisión sobre el cese del cumplimiento de la misión de vuelo y el regreso al aeródromo de salida o sobre la realización del aterrizaje en un aeródromo de reserva.

Nota. En caso de funcionar los consumidores, indicados en el ítem 6.18.2, desde, solamente, las baterías de acumuladores, la capacidad de las baterías de acumuladores será suficiente para 6-7 min de vuelo.

6.20.3. Falla de un rectificador**(1) Síntomas:**

- (a) Encendido de la luz de aviso RECT. 1 NO FUNC. (RECT. 2 NO FUNC.) en el subpanel eléctrico y de la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.

- (b) Al ser colocado el conmutador de galletas CONTROL CORR. en la posición correspondiente al rectificador fallado, la aguja del amperímetro se desvía al cero.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Coloque el interruptor del rectificador fallado RECTIFICADORES 1 (2) en el subpanel CORRIENTE DIRECTA en la posición OFF.
- (b) El jefe de la tripulación ha de tomar la decisión sobre el cese del cumplimiento de la misión de vuelo y el regreso al aeródromo de salida o sobre la realización del aterrizaje en un aeródromo de reserva.

6.20.4. Falla de dos rectificadores

(1) Síntomas:

- (a) Encendido de las luces de aviso RECT. 1 NO FUNC. y RECT. 2 NO FUNC.
- (b) Encendido de la LAC amarilla en el tablero de instrumentos del piloto izquierdo.
- (c) Al ser colocado el conmutador de galletas CONTROL CORR. en la posición correspondiente a los rectificadores, las agujas de los amperímetros se desvían al cero.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Coloque los interruptores de los rectificadores en el subpanel CORRIENTE DIRECTA en la posición OFF.
- (b) Arranque el APU.
- (c) Después de alcanzar el APU las revoluciones normales, coloque el interruptor GEN. RESERV. en la posición ON.
- (d) Deje de cumplir la misión de vuelo y realice el aterrizaje en el aeródromo de salida o en el aeródromo más cercano. Para tomar la decisión se debe tener en cuenta que el tiempo sumario de alimentación de los consumidores de primera categoría desde los acumuladores y el arrancador-generador constituye 35 min.

6.21. Falla del autopiloto

(1) Síntomas principales del fallo:

- (a) Un tirón leve, pero perceptible del helicóptero en rumbo, banqueo, cabeceo o altitud con un desvío simultáneo del índice móvil del indicador cero del canal a una posición extrema.
- (b) El surgimiento de oscilaciones del helicóptero respecto a uno de los ejes con fluctuación del índice móvil del indicador del canal.
- (c) La desviación paulatina del helicóptero del régimen programado del vuelo.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) Al variar la actitud a los tres ejes del helicóptero, prevenga, mediante una deflexión oportuna de las palancas de control, la

rotación del helicóptero y póngalo en vuelo horizontal **rectilíneo**. Determine el canal (canales) fallado del autopiloto por el desplazamiento del índice móvil del indicador cero en el panel del autopiloto a la posición extrema, desconecte el canal y convéncase de la posibilidad de pilotear el helicóptero con el canal fallado del autopiloto. Tome la decisión sobre la continuación o el cese del cumplimiento de la misión de vuelo.

- (b) Al surgir las oscilaciones del helicóptero, desconecte el autopiloto mediante el botón, dispuesto en el bastón cíclico, y convéncase de la desaparición de las oscilaciones del helicóptero.
- (c) Conecte consecutivamente los canales del autopiloto comprobando por si surgen las oscilaciones del helicóptero. En cuanto surjan oscilaciones del helicóptero, desconecte aquel canal después de la conexión del cual han surgido las mismas.
- (d) Convéncase de la posibilidad de pilotear el helicóptero con el canal fallado y tome la decisión sobre la continuación o el cese del cumplimiento de la misión de vuelo.
- (e) En caso de una desviación paulatina del helicóptero del régimen programado del vuelo determine el canal fallado del autopiloto por el desplazamiento del índice móvil del indicador, desconecte el canal fallado y tome la decisión sobre la continuación o el cese del cumplimiento de la misión de vuelo.
- (f) En el caso de un giro imprevisto del helicóptero en rumbo, ponga inmediatamente los pies sobre los pedales. Con ello la presión en los subpedales provocará la desconexión del canal de rumbo y el movimiento de los pedales cesará.

¡ATENCIÓN! QUEDA PROHIBIDA LA CONEXIÓN REPETIDA DEL CANAL FALLADO.

6.22. Falla del horizonte artificial

(1) Síntomas:

- (a) La aparición del banderín de aviso del fallo del horizonte artificial.
- (b) El avión silueta no reacciona a las variaciones del banqueo y cabeceo.
- (c) El avión silueta gira alrededor del eje.
- (d) Al fallar el horizonte artificial derecho y estando conectado el autopiloto, se produce un tirón del helicóptero en banqueo y cabeceo.

(2) Acciones del piloto:

- (a) Al fallar el horizonte artificial en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos, suspenda el cumplimiento de la misión de vuelo y realice el aterrizaje en el aeródromo más cercano.
- (b) En caso de fallar el horizonte artificial efectúe el pilotaje del helicóptero por los instrumentos duplicadores: el indicador de viraje, el indicador de altitud, el variómetro y por el horizonte artificial apto. En las condiciones meteorológicas de vuelo visual el piloto ha de

tomar la decisión sobre la continuación o el cese del cumplimiento de la misión de vuelo.

Nota. En el caso de fallar el horizonte artificial izquierdo los síntomas son los mismos que durante el fallo del horizonte artificial derecho, a excepción de la ausencia de tirones en banqueo y cabeceo con el autopiloto conectado. Al fallar el horizonte artificial izquierdo, el piloto (jefe de la tripulación) toma la decisión sobre la continuación del vuelo o cancelación del vuelo en función de las condiciones meteorológicas.

6.23. Falla del sistema direccional

(1) Síntomas:

- (a) El cambio brusco de las lecturas del rumbo en el indicador ПНП-72-15 en el momento de presentarse el fallo.
- (b) La disconformidad de las lecturas del indicador ПНП-72-15 y las lecturas del horizonte direccional КГ-1Б en vuelo rectilíneo horizontal.
- (c) Un tirón, brusco pero pequeño, en rumbo en el momento de producirse el fallo durante el vuelo con el autopiloto conectado.
- (d) La falta de una reacción de la aguja del indicador ПНП-72-15 a la variación del rumbo de vuelo.
- (e) El encendido de la lámpara ЗАБАЛ ГА en el panel de mando del instrumento ГМК-1АЭ.

(2) Acciones del piloto:

- (a) Realice la conducción del helicóptero al aeródromo más cercano utilizando el radiocompás y el horizonte direccional КГ-1Б. Cuando las lecturas se hacen por la brújula magnética, el banqueo y el cabeceo del helicóptero no deben exceder de 10°.

6.24. Falla del altímetro barométrico

(1) Síntomas:

- (a) Las lecturas inestables.
- (b) La variación de lecturas, siendo constante la altitud de vuelo.
- (c) La constancia de lecturas, al variar la altitud de vuelo.

(2) Acciones del piloto:

- (a) Compruebe si la calefacción del tubo de Pitot está conectada.
- (b) Pase el conmutador de las tomas estáticas a la posición IZQ., y luego a la posición DER. y evalúe la corrección de las lecturas del instrumento en estas posiciones. Si con la alimentación desde la toma izquierda o derecha las indicaciones de altitud son estables y corresponden al régimen de vuelo, entonces, deje el conmutador de las tomas en la posición en la cual el instrumento indica la altitud correctamente y continúe cumpliendo la misión de vuelo.

Si los síntomas de la falla del altímetro permanecen, mantenga la constancia de la altitud por el indicador del radioaltímetro, por el altímetro barométrico derecho y por el variómetro.

6.25. Falla del Indicador de velocidad izquierdo YC-450K

(1) Síntomas:

- (a) Las lecturas inestables.
- (b) La divergencia de las lecturas de velocidad en los indicadores del piloto y piloto.
- (c) El desacuerdo entre la velocidad de vuelo por el indicador y el régimen de vuelo establecido.

(2) Acciones del piloto:

- (a) Pase el conmutador de las tomas estáticas a la posición IZQ., y luego a la posición DER. y evalúe la corrección de las lecturas del instrumento en estas posiciones.

Si con la alimentación desde la toma izquierda o derecha las indicaciones de velocidad son estables y corresponden al régimen de vuelo, entonces, deje el conmutador de las tomas en la posición en la cual el instrumento indica la velocidad correctamente y continúe cumpliendo la misión de vuelo

- (b) Con las lecturas inestables o al no corresponder sus lecturas al régimen de vuelo, estando el conmutador de la toma sea en la posición "I", sea en la posición "D", verifique el control de la velocidad de vuelo por el indicador derecho.
- (c) Tome la decisión sobre la posibilidad del cumplimiento ulterior de la misión de vuelo o realice el aterrizaje en el aeródromo más cercano.

6.26. Pérdida de radiocomunicación (falla de la radioestación de ondas ultracortas "ОРЛАН")

(1) Síntomas:

- (a) No hay respuesta de la radioestación terrestre a la interrogación.
- (b) Falta la autoescucha durante el trabajo de la radioestación en el régimen "Transmisión".

(2) Acciones del piloto:

- (a) Compruebe la seguridad del empalme del conector eléctrico del casco laringofónico y su aptitud en cuanto a la realización de la intercomunicación a bordo del helicóptero.
- (b) Convénzase de que los rompecircuitos R/EST. COMD y INTERFONO están conectados, el conmutador de radiocomunicaciones en el aparato de abonado del interfono de a bordo se halla en la posición УКР (R/E OUC), el conmutador РАДИО – СПУ (RADIO – I/FONO) - en la posición РАДИО (RADIO).

- (c) Compruebe el ajuste correcto del canal de comunicación necesario (del número de onda).
- (d) Compruebe si el regulador de volumen en el panel de mando de la radioestación está colocado en la posición del volumen máximo.
- (e) Compruebe la radiocomunicación en otros canales.
- (f) Si después de la comprobación señalada la radiocomunicación no se restablece, pase a trabajar con la radioestación de ondas cortas, informe al dirigente de vuelos y actúe en conformidad con su indicación.

6.27. Falla del radiocompás APK-15

- (1) Síntomas:
 - (a) La aguja del radiocompás queda inmóvil, al variar la dirección de vuelo.
 - (b) Una rotación ininterrumpida de la aguja del indicador del radiocompás o oscilaciones grandes de la aguja en un vuelo rectilíneo.
 - (c) No se escuchan las señales distintivas de la radiobaliza a la cual está sintonizado el radiocompás.
- (2) Acciones del piloto:
 - (a) Convénzase de que el rompecircuitos RADIOCOMPAS APK-15 está conectado, el selector de modo de servicio del radiocompás se halla en la posición КОМПАС (COMPAS) y el conmutador de radiocomunicaciones en el aparato de abonado del interfono de a bordo, en la posición PK1 (RC1).
 - (b) Pregunte al dirigente de vuelos si la radiobaliza está funcionando, y compruebe la sintonización del radiocompás.
 - (c) Si no se ha podido restablecer la capacidad operacional del radiocompás, informe al dirigente de vuelos sobre el fallo.
 - (d) Efectúe la aproximación al aeródromo de aterrizaje a la altitud de arribada establecida para el aeródromo en cuestión para los casos de fallar las radioayudas terrestres, o por órdenes del dirigente de vuelos.

6.28. Reglas del abandono en emergencia del helicóptero en tierra

- (1) Realice el abandono en emergencia del helicóptero en tierra en el orden siguiente:
 - (a) La tripulación: a través de los vanos de las ventanas corredizas, lanzadas en emergencia, y las puertas de entrada (izquierda y derecha) de la cabina de carga.
 - (b) Los pasajeros (paracaidistas): vía los vanos de las puertas de entrada (izquierda y derecha) lanzadas en emergencia, y también a través del vano trasero de la cabina de carga por la rampa extendida por el técnico de a bordo.

- (2) Antes del abandono en emergencia del helicóptero desabrochen los cinturones de seguridad y escapen del helicóptero a través de las salidas de emergencia más cercanas que estén libres.

Después de abandonar el helicóptero, apártense corriendo a una distancia de seguridad, presten auxilio a las personas traumatizadas.

6.29. Pérdida de la radiocomunicación

- (1) La radiocomunicación con el dirigente de vuelos (puesto de mando) se considera perdida, si el corresponsal no contesta durante 5 min a las interrogaciones repetidas por todos los canales.
- (2) En caso de faltar la radiocomunicación conecte la señal "Socorro" y actúe de conformidad con el Manual de vuelo.

6.30. Falla del sistema de topes móviles del mando

- (1) Síntomas:
 - (a) Al aumentar la altitud de vuelo o al subir la temperatura del aire exterior, el índice móvil del indicador cero no varía su posición o se desvía a la derecha (para la limitación del movimiento del pedal derecho).
 - (b) El encendido del botón anunciador OFF con el filtro de luz rojo y desviación del índice móvil a la posición extrema izquierda.
- (2) Acciones de la tripulación:
 - (a) Al presentarse en vuelo el primer síntoma del fallo del sistema de topes móviles, coloque el interruptor TOPES MOVILES en la posición inferior y convénzase de que el índice móvil ha ocupado la posición extrema izquierda. En este caso, así como al presentarse el segundo síntoma del fallo, realice el aterrizaje ordinariamente sin permitir deflexiones bruscas o grandes de los pedales, para evitar el crecimiento excesivo de la carga en la transmisión del helicóptero.
 - (b) Si después de colocar el interruptor TOPES MOVILES en la posición inferior el índice móvil no se sitúa en la posición extrema izquierda, realice el aterrizaje convencional. De ser imposible aterrizar convencionalmente, efectúe el lanzamiento de las cargas externas, consume el combustible de los tanques principales y realice el aterrizaje vertical con viento de proa.

6.31. Falla del registrador БУР-1-2

Al encenderse la lámpara ОТКАЗ БУР-1 (FALLA REG. VUEL.) lo que significa un defecto del sistema, es necesario:

- (1) registre en la grabadora la hora de fallar el registrador БУР y continúe volando hasta el aeródromo de dislocación;
- (2) cada 20-30 min registre en la grabadora los regímenes de vuelo, los parámetros de funcionamiento de la planta de potencia y el combustible restante;
- (3) en el aeródromo remedie el defecto.

6.32. Desconexión (falla) del rectificador ВУ-6Б №3 ó del generador №1 durante el trabajo con el winche eléctrico ЛПГ-150М

Al desconectarse (fallar) el rectificador ВУ-6Б №3 ó el generador №1, conecte el interruptor del winche ЛПГ-150 ALIM. EMERG. y continúe la bajada (subida) de la carga (persona) con un solo motor del winche, observando las limitaciones en cuanto a la cantidad de ciclos de funcionamiento durante el trabajo de un solo motor (para evitar su sobrecalentamiento).

El interruptor del winche ЛПГ-150 ALIM. EMERG. se sitúa del lado izquierdo en la cuaderna No. 1, encima de la puerta de entrada.

6.33. Falla del proyector SX-16

En caso de fallar el proyector SX-16 es necesario:

- desconectar el interruptor ПРОЕКТОР en el panel central;
- el jefe de la tripulación, en función de las condiciones en el área de búsqueda, ha de tomar la decisión sobre la continuación de las operaciones de búsqueda y salvamento con el empleo de los faros ФПП o suspender el cumplimiento de la misión de vuelo e informar al dirigente de vuelos;
- si el proyector, al fallar, se ha quedado en una posición que no sea horizontal, se debe realizar el aterrizaje vertical. No se recomienda taxear después de tomar tierra.

6.34. Acciones de la tripulación en emergencias en el vuelo con el empleo de las gafas OBH

Al surgir una emergencia durante un vuelo nocturno con el empleo de las gafas OBH, la tripulación ha de actuar en conformidad con las recomendaciones dadas en el apartado 6.

En este caso la tripulación debe evaluar la naturaleza de la emergencia y tomar la decisión sobre las acciones ulteriores. Para determinar el carácter de la falla el jefe de la tripulación ha de pasar las gafas a la posición de marcha (inactiva). El piloto-navegante tiene que realizar, con el empleo de las gafas, la observación del terreno por delante, e informar sobre obstáculos descubiertos.

Si en las recomendaciones referentes a la actuación de la tripulación se prevé la realización de un aterrizaje de emergencia, éste debe ejecutarse, según la decisión del jefe de la tripulación, con el empleo de las gafas o con los faros de aterrizaje conectados, sin usar las gafas.

El piloto-navegante y el técnico de a bordo tienen que prestar ayuda al jefe de la tripulación en la selección del área y realizar la observación del terreno delante del aparato.

Si en las recomendaciones referentes a las acciones de la tripulación se prevén el cese del cumplimiento de la misión y el regreso al aeródromo de dislocación o al aeródromo más cercano, es necesario aumentar la altitud hasta la altitud mínima de seguridad (de no menos de 150 m) y regresar al aeródromo de dislocación o al aeródromo más cercano.

6.34.1. Falla de las gafas OBH**(1) Síntomas:**

- (a) no hay luminiscencia de una o dos pantallas del aparato ЭОП;
- (b) desaparición o empeoramiento brusco de la imagen de los objetivos observados.

(2) Acciones de la tripulación:

- (a) en el caso de fallar sus gafas el jefe de la tripulación debe:
 - pasar al pilotaje por instrumentos y entrar el helicóptero en subida;
 - ordenar al piloto-navegante y al técnico de a bordo realizar la observación del espacio exterior;
 - conectar la alimentación de reserva de las gafas desde los acumuladores;

si se ha recuperado la capacidad operacional de las gafas con su alimentación desde los acumuladores, desconectar la alimentación de a bordo de las gafas y tomar la decisión sobre el cese o continuación del cumplimiento de la misión con el empleo de las gafas.

Si la capacidad operacional de las gafas no se ha recuperado:

- aumentar la altitud de vuelo hasta la altitud mínima de seguridad;
- pasar las gafas a la posición de marcha (inactiva);
- desconectar la alimentación de reserva y de a bordo de las gafas;
- tomar la decisión sobre el cese o continuación del cumplimiento de la misión sin emplear las gafas.

Nota. Si las gafas del técnico de a bordo son aptas, se permite que el jefe de la tripulación sustituya sus gafas por las del técnico de a bordo y continúe el cumplimiento de la misión.

- (b) en el caso de fallar sus gafas el piloto-navegante y el técnico de a bordo deben:

informarlo al jefe de la tripulación;

conectar la alimentación de reserva de las gafas y, si se ha recuperado la capacidad operacional de las gafas con la alimentación de reserva, desconectar la alimentación de a bordo y continuar el cumplimiento de la misión;

si la capacidad operacional de las gafas no se ha recuperado, pasar las gafas a la posición de marcha, desconectar la alimentación de reserva y de a bordo y actuar según las instrucciones del jefe de la tripulación.

En este caso el jefe de la tripulación debe evaluar la situación y tomar la decisión sobre las acciones ulteriores.

6.34.2. Complicación de las condiciones de vuelo con el empleo de las gafas OBH

(1) Síntomas:

- (a) desaparición o empeoramiento brusco de la visibilidad del espacio exterior (con las gafas aptas);
- (b) deslumbramiento de las gafas por una fuente de luz intensa.

(2) Acciones de la tripulación:

(a) al jefe de la tripulación:

- pasar al pilotaje por instrumentos;
- aumentar la altitud hasta la altitud mínima de seguridad;
- pasar las gafas a la posición de marcha;
- desconectar la alimentación de a bordo de las gafas;
- tomar la decisión sobre el cese o continuación del cumplimiento de la misión.

- (b) al piloto-navegante y al técnico de a bordo - pasar las gafas a la posición de marcha y continuar cumpliendo sus deberes funcionales sin empleo de las gafas.**

6.35. Falla del equipo de alumbrado y aviso exterior (CCO-1).

Al fallar el equipo de alumbrado y aviso exterior y estar imposible proceder al vuelo en grupo con uso del equipo de alumbrado exterior ordinario por las consideraciones tácticas, efectúe según la orden del líder el rompimiento del grupo. Luego efectue el vuelo individual guiándose por el Manual de Vuelo.

Apartado 7
EXPLOTACIÓN DE LOS SISTEMAS

Índice

7.	Explotación de los sistemas	7-3
7.1.	Rampa de carga	7-3
7.1.2.	Sistema hidráulico de mando de la rampa	7-3
7.1.3.	Preparación para vuelo	7-5
7.1.4.	Orden de extensión de la rampa en vuelo por estación de bombeo:	7-5
7.1.5.	Orden de retracción de la rampa en vuelo por estación de bombeo:	7-6
7.1.6.	Orden de extensión de la rampa por bomba de mano:	7-6
7.1.7.	Orden de retracción de la rampa por bomba de mano:	7-6
7.1.8.	Acciones de la tripulación del helicóptero en el caso de la extensión no autorizada o eventual de la rampa con sostenes por cables desmontados en vuelo.	7-6
7.2.	Comprobación del sistema de tope móvil	7-7
7.3.	Comprobación del sistema anticongelante	7-8
7.4.	Sistema de lavaparabrisas de la cabina de la tripulación	7-10
7.5.	Arranque del motor АИ-9В	7-11
7.6.	Orden de empleo del equipo de aviación	7-13
7.6.1.	Orden de conexión y de comprobación del estado de las fuentes de alimentación	7-13
7.6.2.	Sistema avisador luminoso interior del helicóptero (SAA)	7-16
7.6.4.	Instrumento ПНП-72-15	7-19
7.6.5.	Horizonte artificial АГБ-3К	7-20
7.6.6.	Variómetro ВАР-30МК	7-22
7.6.7.	Indicador de rumbo y horizonte artificial КГ-1Б	7-22
7.6.8.	Sistema direccional ГМК-1АЭ	7-24
7.6.9.	Alumbrado exterior	7-28
7.6.10.	Explotación del equipo de oxígeno	7-38
7.6.11.	Explotación del equipo de oxígeno ККО-ЛС2	7-39
7.6.12.	Registrador de a bordo БУР-1-2	7-42
7.7.	Orden de empleo del equipo radioelectrónico	7-44
7.7.1.	Interfono СПУ-7	7-45
7.7.2.	Radioestación de ondas métricas Опан-85СТ	7-45
7.7.3.	Radioestación ЯДРО-1А de ondas cortas	7-46
7.7.4.	Grabadora П-503Б	7-47
7.7.5.	Radiocompás de ondas medias АРК-15	7-48
7.7.6.	Radioaltímetro А-037	7-49
7.7.7.	Transpondedor de a bordo	7-50
7.7.8.	Equipo de navegación y aterrizaje КУРС МП-70	7-53
7.7.9.	Telémetro de a bordo СД-75	7-59
7.7.10.	Radioestación АСR500	7-61
7.7.11.	Radiofaro de emergencia ЕLТ-200НМ	7-65
7.12.	Radar meteorológico А-813Л (Contur-10Л)	7-67

7.7.13. Equipo GPS 155XL.....	7-72
7.7.14. Sistema de carga externa.....	7-75
7.7.15. Sistema de a bordo medidor del peso de carga "VECTOR".	7-81
7.7.16. Grúa de a bordo con sistema de winche de carga СЛГ-300.	7-85
7.7.17. Grúa de a bordo con el winche eléctrico ЛПГ-150М.....	7-87

7. Explotación de los sistemas

7.1. Rampa de carga

La rampa de carga cierra el vano posterior de la cabina de carga mientras que en la posición extendida se utiliza en calidad de la plataforma de carga a través de la cual se efectúa embarque y desembarque del material, de las cargas, paracaidistas, camillas con enfermos. La extensión y retracción de la rampa se efectúa en tierra y en vuelo con un gato hidráulico del sistema hidráulico de a bordo autónomo montado dentro de la rampa por el eje de referencia. La presión del líquido operante en el sistema hidráulico se crea por la estación de bombeo HC-27TM o por la bomba de mano 305HP-01/1. En posición retractada la rampa se retiene con dos cierres hidráulicos montados a los bordes del fuselaje.

Para transportar cargas de medidas largas y desembarcar paracaidistas está prevista la posición abierta de la rampa hasta nivel del piso de la cabina de carga la que se asegura por el montaje de dos sostenes por cables fijados a los conjuntos de la rampa y del vano de carga.

7.1.2. Sistema hidráulico de mando de la rampa

El sistema hidráulico de mando de la rampa está designado para alimentar con líquido operante al gato hidráulico que asegura retracción y extensión de la rampa y a los gatos hidráulicos de los cierres.

Datos técnicos principales del sistema hidráulico.

Líquido operante	Aceite AMГ-10
Presión operacional	150 kgf/cm ²
Presión máxima creada por la estación de bombeo НП-27TM	185 kgf/cm ²
Cantidad de aceite a llenar al tanque	0,442 lit
Esfuerzo en la manga de la bomba de mano (siendo la presión de 150 kgf/cm ²) no más de	10 kgf
Tiempo de extensión de la rampa debido a НП-27TM	5-8 s.
Tiempo de retracción de la rampa НП-27TM	5,5 s.

Componentes del sistema hidráulico están montados en la cabina de carga a babor entre las cuadernas 12, 16, panel de mando – a estribor entre las cuadernas 14, 15, gato hidráulico – en la cuaderna 13, cierres hidráulicos de la rampa – entre las cuadernas 18,19, avisador Rampa retractada – entre las cuadernas 19, 20.

Los circuitos de mando de la rampa se alimentan de la barra acumuladora a través del rompecircuitos MANDO RAMPA montado en el panel derecho de rompecircuitos.

El mando de extensión (retracción) de la rampa por estación de bombeo se efectúa mediante un conmutador de dos posiciones con

posición neutra RAMPA – EXTENS. – RETRACC. en la CD No.2 en la cabina de la tripulación o por medio de un conmutador análogo en el panel de mando de la rampa en la cabina de carga.

El cambio de mando de la cabina de pilotos a la cabina de carga hágalo con el conmutador provisto de dos posiciones:

- para extender y retraer desde la cabina de pilotos en la posición inferior por debajo del capacete de seguridad;
- para extender y retraer desde la cabina de carga en posición CABINA CARGA.

Todos los conmutadores quedan cerrados por capacetes de seguridad abatibles para descartar conexión eventual de la rampa a extender o retraer. A necesidad abrir capacete. Terminado el mando - cerrar.

La posición de la rampa es controlada en la luz de aviso verde – RAMPA RETRACT. y roja - RAMPA EXTEND. en el panel central de la cabina de pilotos y con lamparilla verde de aviso lumínico en el panel de mando en la cabina de carga la que se enciende estando retractada la rampa.

En el caso de extensión de la rampa montada en cables esta no se extiende más bajo de la línea del piso (está suspendida de cables), el líquido operante en cavidad de émbolo del gato hidráulico queda cerrado y la rampa se amortigua contra influencia de las fuerzas aerodinámicas.

Orden de extensión y retracción de la rampa.

La extensión y retracción de la rampa en tierra se efectúa desde la estación de bombeo НП-27ТМ al estar alimentada del grupo electrógeno terrestre o del sistema eléctrico de a bordo (batería de a bordo, generadores de a bordo, de APU АИ-9В en el régimen "generador").

En ausencia de alimentación eléctrica – de la bomba de mano. En vuelo – de la estación de bombeo o de la bomba de mano.

La extensión y retracción de la rampa desde la cabina de la tripulación por estación de bombeo la efectúa el piloto-navegante mientras que el técnico de a bordo debe observar el estado de la rampa. En vuelo – en la cabina de carga, en tierra – fuera del helicóptero.

La extensión y retracción de la rampa desde la cabina de carga en tierra y en vuelo por estación de bombeo y por bomba de mano la efectúa el técnico de a bordo, otro especialista (tripulante) debe observar el estado de la rampa.

Antes de extender y retraer la rampa es necesario:

Cerciorarse de ausencia en la zona de movimiento de la rampa del personal, medios técnicos, objetos extraños.

Para extender (retraer) la rampa en tierra desconecte sostenes por cables de la rampa (de haber sido montados estos) o móntelos (de haber sido desmontados estos) en función del ciclo según la tarea.

De la voz de mando "apartarse de la rampa" y al recibir respuesta "Copiado. Apartarse de la rampa" haga la extensión (retracción).

Para extender (retraer) la rampa en vuelo es necesario:

Cerciorarse de que todos los paracaidistas están en sus asientos, abrochados con correas, conectar sostenes por cables (de no haber sido montados estos).

Al recibir informe del técnico de a bordo de la voz de mando "Apartarse de la rampa" y, al recibir respuesta "Copiado. Apartarse de la rampa", de la voz de mando a extender (retraer) la rampa.

7.1.3. Preparación para vuelo

En la preparación prevuelo el técnico de a bordo ha de inspeccionar y comprobar:

- ausencia de fugas de aceite en lugares de conexión de las unidades de tuberías, integridad de las tuberías y ausencia de fugas en el compartimiento del gato hidráulico de extensión – retracción de la rampa;
- cerciorarse de que el conmutador Rampa Extensión'retracción está cerrado con capacetes protectores;
- cierres de fijación de la rampa;
- circuitos de control de la rampa;
- capacidad de funcionamiento de la rampa.

7.1.4. Orden de extensión de la rampa en vuelo por estación de bombeo:

- cerciórese de que el rompecircuitos MANDO RAMPA en el panel derecho de rompecircuitos está conectado;
- para extender la rampa desde la cabina de pilotos el conmutador RAMPA CABINA CARGA en el panel central ha de estar en la posición inferior bajo capacete. Para extender la rampa desde la cabina de carga hay que abrir el capacete de seguridad del conmutador RAMPA CABINA CARGA y poner el conmutador en la posición CABINA CARGA. Ponga el conmutador RAMPA EXTENS. – RETRACC. en la posición EXTENS.;
- se apagarán las luces de aviso RAMPA RETRACTADA en la cabina de la tripulación, se apagará la lámpara de aviso lumínico en el panel de mando de la rampa, se enciende la luz de aviso RAMPA EXTENDIDA, lo que evidencia de extensión de la rampa;
- se abren los cierres – a 1-3 s. Accionados los microinterruptores de ambos cierres la estación de bombeo НП-27ТМ queda desconectada;
- luego la rampa por gravedad propia desciende.

Al extender con sostenes por cables montados la rampa está en la posición fija, el líquido operante en cavidad de émbolo del gato

hidráulico amortigua la rampa contra efecto de las fuerzas aerodinámicas. En la cabina de la tripulación está encendida la luz de aviso RAMPA EXTENDIDA.

7.1.5. Orden de retracción de la rampa en vuelo por estación de bombeo:

- cerciórese de que el rompecircuitos MANDO RAMPA está conectado;
- ponga el conmutador RAMPA EXTENS. - RETRACC. En la posición RETRACC. Y mantenga en tal posición. En este caso:
- controle el cierre de la rampa por encender la luz de aviso RAMPA RETRACTADA en la cabina de la tripulación y la lámpara de aviso en la cabina de carga;
- después de lo cual suelte el conmutador RAMPA EXTENS. - RETRACC.;
- cerciórese visualmente del cierre seguro de la rampa.

7.1.6. Orden de extensión de la rampa por bomba de mano:

- cree por bomba de mano la presión en el sistema hidráulico;
- pulse la parte izquierda del pedal-válvula;
- suelte el pedal-válvula de la llave electromagnética.

7.1.7. Orden de retracción de la rampa por bomba de mano:

- ha de cerciorarse de que el rompecircuitos MANDO RAMPA está conectado;
- cree por bomba de mano la presión en el sistema hidráulico;
- pise la parte derecha del pedal-válvula y manténgala hasta la retracción total de la rampa;
- suelte el pedal-válvula de la llave electromagnética;
- cerciórese visualmente en el cierre seguro de la rampa y de los cierres.

7.1.8 Acciones de la tripulación del helicóptero en el caso de la extensión no autorizada o eventual de la rampa con sostenes por cables desmontados en vuelo.

7.1.8.1 Extensión no autorizada de la rampa en vuelo. De haber sido extendida la rampa sin autorización con sostenes por cables desmontados es necesario cumplir lo siguiente:

Jefe de la tripulación:

- ha de cerciorarse de que el rompecircuitos MANDO RAMPA está conectado;
- dar la voz de mando poner el conmutador CABINA PILOTOS-CABINA CARGA en la posición CABINA PILOTOS;

- dar la voz de mando de poner el conmutador RAMPA EXTENS. - RETRACC. en la posición RETRACC.;
- controlar el cierre de la rampa por encenderse la luz de aviso RAMPA RETRACTADA en la cabina de la tripulación y la lámpara de aviso en la cabina de carga;

Técnico de a bordo:

- según la voz de mando del jefe de la tripulación ha de retraer la rampa por el método descrito;
- ha de cerciorarse visualmente en retracción segura de la rampa y en cierre de los cierres;
- ha de informar al jefe de la tripulación de la retracción de la rampa.

7.1.8.2 Extensión espontánea de la rampa.

Con la extensión espontánea de la rampa en vuelo es necesario:

- cerciorarse de que el rompecircuitos MANDO RAMPA está conectado;
- dar la voz de mando al técnico de a bordo retraer la rampa por bomba de mano;
- al técnico de a bordo poner el cinturón de seguridad con cable, sujetar el mosquetón del cable por el aro de amarre situado por debajo del asiento de desembarque No.14, cumplir la retracción de la rampa por bomba de mano según el ítem 7.1.7;
- cerciorarse visualmente de retracción segura de la rampa;
- informar al comandante de la retracción de la rampa.

7.1.8.3 a) De haber retraída la rampa por bomba de mano el jefe de la tripulación ha de tomar una decisión acerca de posibilidad del cumplimiento ulterior del vuelo.

b) De no haber retraída la rampa por bomba de mano y de estar suspendida más bajo del nivel del piso por no haber estado montados sostenes por cables, el comandante de la tripulación debe seleccionar una pista de aterrizaje y efectuar el aterrizaje como helicóptero.

7.2. Comprobación del sistema de tope móvil

Para la conexión y comprobación del sistema СПУУ-52 haga lo siguiente:

- (1) Después de arrancar los motores conecte los rompecircuitos en el subpanel derecho, coloque el interruptor СПУУ-52 en el panel de alimentación eléctrica de los pilotos en la posición ON.
- (2) Sitúe los pedales en la posición neutral.
- (3) Presione el botón OFF en el panel central de los pilotos (se enciende el botón-luz de aviso) y, sin soltarlo, coloque el conmutador de apriete en la posición "I" (la barra del indicador cero se desplaza a la marca intermedia derecha), luego, en la posición "P" (la barra se desplaza a la marca izquierda).

- (4) Suelte el botón-panel anunciador y el conmutador de apriete (el botón-panel anunciador se apaga, la barra del indicador cero ocupa la posición media).
- (5) Presione el botón-luz de aviso OFF y, sin soltarlo, haciendo girar la perilla CONTROL en el panel de mando del sistema СПУУ-52, ajuste la barra del indicador cero en la posición extrema derecha.
- (6) Desconecte el interruptor SPUU-52 (al colocarlo en la posición OFF) y suelte el botón-luz de aviso (la barra del indicador cero ha de desplazarse a la posición extrema izquierda mientras que el botón-luz de aviso continúa ardiendo).
- (7) Conecte el interruptor (al colocarlo en la posición ON), oprima el botón-luz de aviso y, sin soltarlo, sitúe la barra del indicador cero en la posición media con la perilla CONTROL.

Antes del vuelo deben ser conectados todos los rompecircuitos, el interruptor SPUU-52, el indicador cero ha de estar en la posición media la cual depende de la temperatura y la presión, y el botón-luz de aviso OFF no debe arder.

Durante el vuelo la barra del indicador cero se desplaza a la izquierda al aumentar la temperatura o al bajar la presión del aire exterior.

7.3. Comprobación del sistema anticongelante

- (1) Comprobación de operabilidad y capacidad de funcionamiento del SA cúmplala antes de vuelos siendo la temperatura del aire exterior +5 °C y más baja así como antes de cada vuelo en las condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos.

ATENCIÓN: FUNCIONAMIENTO DEL SA DE LAS PALAS DE ROTORES COMPRUEBE SOLAMENTE CON MOTORES EN FUNCIONAMIENTO.

Arrancados los motores con operación normal de los generadores compruebe el funcionamiento del sistema anticongelante para lo cual:

- (a) Conecte el rompecircuitos SISTEMA ANTIHIELO, CONTROL ANTIPOLVO MOTOR IZQ., ANTIPOLVO MOTOR DER., avisador de hielo, CALEF. PARABR.
- (b) En el panel de mando SISTEMA ANTIHIELO ponga el conmutador MANUAL-AUTOMAT. en la posición MANUAL, en este caso se conecta la calefacción de palas de los rotores principal y de cola, de parabrisas, la calefacción del motor derecho, protector anti-polvo (PAP) derecho delantero, protector anti-polvo (PAP) derecho posterior y se encenderán las luces de aviso SA ON, CALEF. MOTOR DER., PAP DER. DELANT., PAP DER. POST., en este caso la calefacción del motor izquierdo de protector anti-polvo delantero izquierdo y protector anti-polvo posterior izquierdo no se conecta.

Haga la conexión a mano, en este caso se encenderán las luces de aviso CALEF. MOTOR IZQ., PAP IZQ. DELANT., PAP IZQ. POST.

- (c) Al poner secuencialmente el conmutador CORR. CONSUMIDORES en la posición PALAS ROTOR PRINC. 1-2-3-4-5, compruebe por amperímetro la corriente a consumir por cada sección de los elementos calefactores de las palas del rotor principal. El número de la sección a consumir se determinará por encenderse las lamparas de tableros 1 SECCIÓN, 2 SECCIÓN, 3 SECCIÓN, 4 SECCIÓN. Las lecturas del amperímetro de a bordo de SA para cada sección de las palas del rotor principal han de ser de 60-80 A.
- (d) Ponga el conmutador CORR. CONSUMIDORES en la posición ROTOR COLA. Las lecturas del amperímetro de a bordo del SA para las palas del rotor de cola han de ser de 110-150 A.

ATENCIÓN: ESTA AUTORIZADO A CONECTAR EL SISTEMA ANTICONGELANTE DE PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL Y ROTOR DE COLA EN TIERRA PARA COMPROBAR PARA UN TIEMPO NO MÁS DE UN CICLO. SI EN CURSO DE ESTE TIEMPO LA COMPROBACIÓN SE QUEDÓ SIN TERMINAR LA CONEXIÓN SUBSIGUIENTE PARA COMPLETAR LA COMPROBACIÓN HÁGALA NO ANTES DE TRANSCURIR 5 MIN.

- (e) Compruebe el funcionamiento del sistema de calefacción de parabrisas para lo cual ponga el conmutador de galletas en la posición CALEF. PARABR. En este caso las lecturas del amperímetro de a bordo del SA han de ser de 40-90 A.

El valor verdadero de la corriente a consumir se obtiene al dividir las lecturas del amperímetro por seis.

Nota. La conexión de la calefacción de parabrisas ocurrirá siempre y cuando la temperatura del medio ambiente sea más baja que la temperatura del ajuste de los termorreguladores (20 °C).

- (f) El encendido de la luz de aviso CALEF. MOTOR DER., PAP DER. DELANT., PAP DER. POST. evidencia de apertura de las mariposas de la calefacción del motor derecho, de la calefacción de la entrada en el motor derecho y protector anti-polvo.
- (g) Desconecte el sistema anticongelante para lo cual ponga el selector del amperímetro en la posición OFF, en el panel de mando SISTEMA ANTIHIELO el interruptor MANUAL - AUTOM. Póngalo en la posición AUTOM. Y presione el botón de conexión del sistema anticongelante. En este caso han de apagarse las luces de aviso SA ON, CALEF. MOTOR DER., PAP DER. DELANT., PAP DER. POST.

La comprobación de operabilidad y capacidad de funcionamiento del sistema anticongelante de los motores y de la calefacción de parabrisas se la puede realizar independientemente de la comprobación de SA de las palas de rotores principal y de cola. Para comprobar SA de los motores ponga el conmutador de calefacción MOTOR P.A/POL. IZQ en la posición ON. Después de lo cual se enciende la luz de aviso CALEF. MOTOR IZQ., PAP IZQ. DELANT., PAP IZQ. POST.

- (h) Ponga el conmutador de calefacción MOTOR P.A/POL. DER. en la posición MANUAL, después de lo cual se encenderán las luces de aviso CALEF. MOTOR DER., PAP DER. DELANT., PAP DER. POST.
- (i) Ponga los conmutadores de calefacción MOTOR P.A/POL. IZQ., MOTOR P.A/POL. DER. respectivamente en las posiciones OFF y AUTOMAT., en este caso las luces de aviso CALEF. MOTOR IZQ., PAP IZQ. DELANT., PAP IZQ. POST., CALEF. MOTOR DER., PAP DER. DELANT., PAP DER. POST. se apagarán mientras que los electromecanismos de las mariposas accionarán para el cierre y se desconectarán.

Notas:

1. Al conectar el SA de los motores la temperatura de gases delante de la turbina crecerá en 25-50 °C y es posible el aumento de las revoluciones del turbocompresor en 1-2 %, lo que evidencia el suministro del aire caliente a la calefacción.
Comprobado el sistema anticongelante cerciórese de que la perilla del conmutador de galletas a comprobar la tensión está en la posición OFF mientras que en el panel SISTEMA ANTIHIELO el interruptor MANUAL - AUTOMAT. está en la posición AUTOMAT. Los interruptores de calefacción MOTOR P.A/POL. DER., PARABR., del avisador de congelación están en la posición AUTOMAT, el interruptor de calefacción MOTOR P.A/POL. IZQ. en la posición OFF.

7.4. Sistema de lavaparabrisas de la cabina de la tripulación

El sistema del lavado está destinado para limpiar la superficie exterior de los parabrisas de la cabina de la tripulación de la suciedad al ejecutar vuelos empleando los anteojos de visión nocturna.

En calidad del líquido operante en el sistema se utiliza el alcohol etílico rectificado.

El sistema del lavado lo componen:

- tanque para alcohol con capacidad de 17 lit;
- bomba booster accionada eléctricamente (703B);
- llave de drenaje y dos llaves de corte, válvula de retorno, pulverizadores en los limpiaparabrisas y tuberías.

El tanque está montado en el compartimiento del bloque hidráulico en el tabique que separa el compartimiento del bloque hidráulico del compartimiento АИ-9В, la bomba 703B – en la cabina de carga a

estribor entre las cuadernas Núms 10-11, las llaves de corte – en la cabina de tripulación a la derecha abajo bajo el tablero de instrumentos, los pulverizadores – en los limpiaparabrisas.

Las llaves de corte están destinadas para el mando del suministro del alcohol a un sólo parabrisas izquierdo (derecho), o a los dos parabrisas simultáneamente.

La alimentación eléctrica del sistema se lleva a cabo de la barra de rectificador a través del rompecircuitos LAVADO PARABRIS. dispuesto en el panel lateral derecho del cuadro eléctrico. La conexión del sistema se lleva a cabo al pulsar el botón LAVADO PARABRIS. dispuesto en el panel central. Al soltar el botón la bomba seguirá funcionando durante 16 s. Transcurridos 16 s la bomba debe desconectarse y cesará el suministro del alcohol.

7.5. Arranque del motor AI-9B

- (1) Antes de arrancar los motores del helicóptero realice el arranque del motor AI-9B, para lo cual:
 - (a) Dé la voz de mando "Arranque AI-9B".
 - (b) En el panel ARRAN. AGREGADO TURB. coloque el conmutador ARRANQ. – GIRANDO - ARRANQ. FALSO en la posición ARRAN.
 - (c) Presione por 2-3 s el botón ARRANQ. después de ello tiene que encenderse la luz de aviso AUTOMAT CONEC., el motor AI-9B se pone automáticamente en el régimen de marcha en vacío, con ello se encienden las lámparas avisadoras PRES. ACEI. NORMAL, REVOL. NORMAL. El tiempo de puesta en el régimen de marcha en vacío es no superior a 20 s.
- (2) En el proceso del arranque del motor AI-9B se admiten:
 - (a) El aumento brusco máximo de la temperatura de gases, no superior a 880 °C.
 - (b) El parpadeo de la lámpara avisadora PRES. ACEI. NORMAL.
 - (c) La caída de la tensión en la red durante el arranque de no menos que hasta 18 V.
- (3) Después de la puesta del motor en el régimen de marcha en vacío compruebe los parámetros de su funcionamiento y convéncase de que:
 - (a) La temperatura de gases tras la turbina no es superior a 720 °C.
 - (b) Arden las luces de aviso PRES. ACEI. NORMAL, REVOL. NORMAL.
 - (c) La presión de aire en la línea de toma de aire para el arranque de los motores está de conformidad con el gráfico en la Fig. 3.2.
 - (d) El conmutador GEN. RESERV. se encuentra en la posición OFF.
- (4) El técnico de a bordo ha de informar al comandante de la tripulación sobre el arranque del motor AI-9B. Después de calentar el motor AI-9B durante 1 min, como mínimo, informar al jefe de la tripulación sobre la disponibilidad para el arranque de los motores TB3-117BM.

- (5) En caso de apagarse espontáneamente el motor AI-9B presione por 2-3 s el botón AI-9V DESC. para cortar el suministro de combustible al motor.
- (6) Suspenda el arranque del motor AI-9B, al presionar por 2-3 s el botón AI-9V DESC., si:
 - (a) En el transcurso de 9 s desde el comienzo del arranque no hay lecturas de la temperatura de gases.
 - (b) La tensión en la red de arranque cae por debajo de 18 V.
 - (c) La temperatura de gases tras la turbina tiende a superar 880 °C.
 - (d) 30 s después del comienzo del arranque continúa ardiendo la lámpara avisadora del funcionamiento del panel automático de arranque.
 - (e) Han sido observadas algunas otras anomalías en el funcionamiento del motor y de sus sistemas.
- (7) En caso de un arranque fallado realice el giro en frío del motor AI-9B, para ello:
 - (a) Coloque el conmutador ARRANQ. – GIRANDO - ARRANQ. FALSO en la posición GIRANDO.
 - (b) Presione el botón ARRANQ., con ello deben encenderse las lámparas avisadoras AUTOMAT CONEC., PRES. ACEI. NORMAL.
- (8) A la temperatura del aire exterior de –40 °C y más baja realice, antes del arranque, un calentamiento del motor AI-9B con aire caliente con una temperatura de 80 a 90 °C durante 25-30 min.

Si la temperatura del aire exterior es más baja de –40°C y el motor AI-9B haya trabajado por más de 10 min, su arranque repetido sin calentamiento se permite realizarlo en el transcurso de 1 h desde el momento de su parada.
- (9) Se permite efectuar tres arranques consecutivos del motor AI-9B con intervalos entre los mismos de no menos de 3 min. Después de ello se precisan la parada y el enfriamiento del motor durante 15 min, como mínimo.
- (10) Se permite efectuar tres tomas consecutivas de aire con intervalos entre las tomas de no menos de 1 min en marcha en vacío. La duración de cada toma de aire no ha de exceder de 45 s. Con ello el tiempo total del trabajo ininterrumpido del motor AI-9B en el régimen mencionado no debe superar 10 min, después de lo cual párelo para un enfriamiento durante 15 min.
- (11) El tiempo del funcionamiento ininterrumpido del motor AI-9B en el régimen GEN. RESERV. es de 30 min, como mínimo, después de lo cual párelo para un enfriamiento durante 15 min.
- (12) De ser necesario, se permite efectuar cinco tomas consecutivas de aire para el arranque del motor TB3-117BM con una duración de no más de 45 s cada una, con intervalos entre las tomas de no menos de 1 min en marcha en vacío. El tiempo total del trabajo ininterrumpido en

este caso no debe superar 13 min, después de lo cual desconéctelo para un enfriamiento durante 15 min, como mínimo.

- (13) En el proceso del arranque del motor AI-9B conecte la toma de aire para el arranque de los motores TB3-117BM y SE PROHÍBE acoplar el arrancador-generador en el régimen de generador.

7.6. Orden de empleo del equipo de aviación

7.6.1. Orden de conexión y de comprobación del estado de las fuentes de alimentación

- (1) Conexión y comprobación de baterías de acumuladores:
 - (a) colocar sucesivamente el conmutador de galletas en el subpanel de corriente continua en las posiciones BATERÍA 1 y 2 y cerciorarse que la tensión del circuito abierto de cada batería es de 25,5 V, como mínimo.
 - (b) conectar la bomba de alimentación de combustible, inversores, faros, calefacción del tubo Pitot, luces de navegación para que funcionen en 100 % de su potencia;
 - (c) colocar el conmutador de galletas en la posición BATERÍA 1 y el interruptor BATERÍAS 1 en la posición ON y asegurarse de que al cabo de 5 s la carga por el amperímetro constituye 85...100 A y la tensión por el voltímetro es de 24 V, como mínimo, y están encendidas las luces de aviso RECT. 1 NO FUNC., RECT. 2 NO FUNC., GEN. No. 1 OFF, GEN. No.2 OFF, LÍNEA RESERVA ON;
 - (d) colocar el conmutador de galletas en la posición BATERÍA 2 y el interruptor BATERÍAS 2 en la posición ON, mientras que el interruptor BATERÍAS 1 debe colocarse en la posición OFF. Pasados 5 s, cerciorarse que la carga por el amperímetro constituye 85-100 A y el voltímetro indica la tensión de 24 V, como mínimo;
 - (e) volver a desconectar los consumidores de energía eléctrica que estaban conectados; colocar el interruptor BATERÍAS 1 en la posición ON.
- (2) Conexión y comprobación de la fuente de alimentación terrestre:
 - (a) una vez instaladas y comprobadas las baterías de acumuladores, dar la orden de acoplar el haz de la fuente de alimentación terrestre al conector de alimentación terrestre;
 - (b) acoplar la fuente terrestre al conector de a bordo. Debe encenderse la luz de aviso ALIM. TERR. CONECT.;
 - (c) colocar el conmutador GENERADORES - PTS ALIM. TERR. en el subpanel de corriente alterna en la posición PTS ALIM. TERR.;
 - (d) colocar sucesivamente el conmutador de galletas CONTROL VOLTAJE en las posiciones A, B, C ALIM. TERR.; la tensión que indica el voltímetro en este caso debe ser de 115...119 V;

- (e) colocar los conmutadores PTS y TR. 36 V en la posición AUTOMÁT. Deben encenderse las luces de aviso ~ 36 V RESERV. PTS ON y LÍNEA RESER. ON;
- (f) colocar sucesivamente el conmutador de galletas CONTROL VOLTAJE en las posiciones A, B, C PTS. El voltímetro debe indicar la tensión de 115...119 V;
- (g) colocar el interruptor ALIM. TERR. en la posición ON. Las luces de aviso ~36 V RESER., PTS ON y LÍNEA RESER. ON deben apagarse;
- (h) colocar el conmutador GENERADORES-PTS ALIM. TERR. en la posición GENERADORES;
- (i) colocar sucesivamente el conmutador de galletas CONTROL VOLTAJE en las posiciones A, B, C GENERADOR 1 y A, B, C GENERADOR 2 y controlar por el voltímetro la presencia de tensión de 115...119 V en las barras de generadores;
- (j) colocar en la posición ON los interruptores RECTIFICADORES 1, 2 que se hallan en el subpanel de corriente continua. Las luces de aviso RECT. 1 NO FUNC. y RECT. 2 NO FUNC. deben apagarse;
- (k) coloque sucesivamente el conmutador de galletas de control de tensión en el subpanel de corriente continua en las posiciones BARRA RECT. CANALES 1 y 2. La tensión que indica el voltímetro debe ser de 27...29 V. Después de esto, colocar el conmutador en la posición OFF;
- (l) comprobar la magnitud de corriente de carga de baterías. Las agujas de los amperímetros deben desviar hacia abajo del valor cero.

Notas: 1. La magnitud de la corriente de carga de las baterías normalmente cargadas no debe superar 10 A. Si las baterías de acumuladores son débiles, la corriente de carga, al conectar el rectificador, puede superar 10 A, pero debe disminuir a medida que se carguen las baterías y al cabo de 30 min de funcionamiento del rectificador debe constituir 10 A, como máximo.

2. Si la carga en las barras de rectificadores No. 1 y No. 2 es poca, es posible la desconexión cíclica de uno de los rectificadores.

(3) Conexión y comprobación del generador del motor AI-9B:

- (a) conectar y comprobar la tensión de las baterías de acumuladores;
- (b) comprobar la operabilidad del sistema de extinción de incendios;
- (c) poner en marcha el motor AI-9B;
- (d) conectar el interruptor GEN. RESERV. en el subpanel de corriente continua;
- (e) colocar el conmutador de galletas de control de tensión en el subpanel de corriente continua en la posición GENER. RESER. y controlar por el voltímetro la tensión del generador de reserva. La

tensión debe ser de 28,5 V. Si es necesario, regule la tensión con el reóstato REGULAD. DE TENSIÓN MIN. - MÁX.;

- (f) colocar los conmutadores PTS y TR. 36V en la posición MANUAL y, luego, en la posición AUTOMÁT. Deben encenderse las luces de aviso ~ 36 V RESER., PTS ON y LÍNEA RESER. ON;
- (g) asegurarse de la presencia de la tensión de corriente alterna. A este fin colocar el conmutador GENERADORES - PTS ALIM. TERR. en la posición PTS ALIM. TERR. Conmutando sucesivamente el selector de galletas CONTROL VOLTAJE en las posiciones PTS A-B-C comprobar por el voltímetro las tensiones que deben ser de 115...119 V;
- (h) colocar los conmutadores PTS y TR. 36V en la posición MANUAL. En este caso la luz de aviso LÍNEA RESER. ON debe apagarse;

Notas:

1. El valor de la corriente del generador del motor AI-9B durante la comprobación del equipo no debe ser superior a 100 A.
 2. Con la corriente del generador del motor AI-9B puede comprobarse también el equipo, menos los consumidores acoplados a las barras de los generadores 1 y 2 de corriente alterna.
 3. A fin de comprobar el equipo se debe conectar el interruptor CONTROL EQUIPOS. En el panel de corriente continua debe encenderse la luz de aviso CONTROL EQUIPOS.
 4. Puesto que la potencia del arrancador –generador CTF-3 (3 kW) y del PTS (800 VA) es limitada, la comprobación del equipo con la alimentación proporcionada por estas unidades debe efectuarse sólo por turno.
 5. Si en el proceso de comprobación del equipo se presente la corriente de descarga de las baterías, colocar los interruptores CONTROL EQUIPOS y GEN. RESERV. en la posición OFF.
- (4) La conexión y comprobación de los generadores de corriente alterna y de los rectificadores deben efectuarse cuando los motores funcionen en el régimen de corrección derecha y las revoluciones del rotor principal constituyan el 88 %. La secuencia de operaciones es la siguiente:
- (a) pulsar los conmutadores GENERADORES 1 y 2 en el subpanel de corriente alterna en la posición CONTROL. Pasados 5 s, como máximo, deben apagarse las luces de aviso GEN. No. 1 OFF y GEN. No. 2 OFF. Cuando los conmutadores vuelvan a la posición neutral (media), las luces de aviso deben volver a encenderse;
 - (b) a fin de conectar el sistema de corriente alterna se debe colocar el conmutador GENERADORES 1 en la posición superior y, al apagarse la luz de aviso GEN. No. 1 OFF, colocar en la posición

- superior el conmutador GENERADORES 2. Apagada la luz de aviso GEN. No. 2 OFF, colocar el interruptor ALIM. TERR. en la posición OFF;
- (c) colocar el conmutador GENERADORES – PTS ALIM. TERR. en la posición GENERADORES;
 - (d) usando el conmutador de galletas CONTROL VOLTAJE controlar la presencia de tensión (115...119 V) en las barras de generadores 1 y 2 en las posiciones A, B y C;
 - (e) desacoplar del helicóptero la fuente de alimentación terrestre. La luz de aviso ALIM. TERR. CONECT. debe apagarse;
 - (f) colocar los conmutadores de las fuentes de reserva TR.36V y PTS en la posición AUTOMÁT.;
 - (g) colocar el conmutador TR. DIM en el panel central en la posición PRINC.;
 - (h) colocar el interruptor RECTIFICADORES 1, 2 en la posición ON. Las luces de aviso RECT. -1 NO FUNC., y RECT.- 2 NO FUNC. deben apagarse;
 - (i) colocar el conmutador de galletas de control de tensión en el subpanel de corriente continua en la posición BARRA RECT. CANALES 1, 2. El voltímetro debe indicar la tensión de 27...29 V. Volver a colocar el conmutador de galletas en la posición OFF;
 - (j) comprobar en los subpaneles de corriente continua y de corriente alterna la desconexión de todas las luces de aviso.

7.6.2. Sistema avisador luminoso interior del helicóptero (SAA)

El sistema avisador luminoso interior del helicóptero facilita el control del estado y funcionamiento de los sistemas y grupos del helicóptero.

El helicóptero está dotado del sistema avisador de avería CAC-4 con luces de aviso y luces de aviso centrales (LAC).

El sistema SAA asegura la interacción de las luces de aviso de avería, preventivos y avisadores de los sistemas y grupos del helicóptero con las luces de aviso centrales.

En el tablero de instrumentos izquierdo se hallan dos luces de aviso centrales (botones-luces de aviso) : una de color rojo y la otra de color amarillo.

La LAC roja se enciende junto con las luces de aviso de avería rojas y funciona en el régimen "intermitente". Al pulsar el botón-luz de aviso de la LAC roja, los paneles avisadores de avería pasan del régimen "intermitente" al régimen de funcionamiento continuo y la LAC roja se apaga.

La LAC amarilla se conecta y funciona en el régimen "intermitente" junto con las luces de aviso que se hallan en el régimen de funcionamiento continuo. Al pulsar el botón-luz de aviso de la LAC amarilla, las luces de aviso de color amarillo continúan encendidas, mientras que la LAC amarilla se desconecta.

La intensidad del brillo de las LAC y de las luces de aviso acopladas al sistema SAA se regula con el potenciómetro DIA - NOCHE que se halla en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica. Al sistema SAA están acoplados las luces de aviso siguientes:

(a) luces de aviso rojas que funcionan en el régimen "intermitente" junto con las LAC rojas:

APAGUE MOT. IZQ. (DER.);
 CONGELAC;
 RESTO 270 L;
 GEN. No.1 OFF;
 GEN No. 2 OFF;
 FUEGO MOT. IZQ. (DER.);
 FUEGO REDUCT. AI-9;
 AUX. ON;

(b) luces de aviso de color amarillo que funcionan junto con la LAC amarilla:

BOMBAS TANQUES:
 IZQ. (DER.) NO FUNC.;
 CONSUMO NO FUNC.;
 FALLA S. DOPPLER;
 F. COMB. OBST. MOTOR IZQ (DER);
 REG. EMERG. MOTOR IZQ (DER);
 BAJA Pac. MOTOR IZQ (DER);
 MOTOR DER. (IZQ.) VIBR. PELIG.;
 MOTOR IZQ. (DER.) LIMALLA;
 П Т. L. EXCESO IZQ. (DER.);
 FALLA A/HIELO R/P;
 LIMALLA RP;
 LIMALLA RI;
 LIMALLA RC;
 ON RESER.;
 ~36 V RESER.;
 PTS ON;
 LÍNEA RESER. ON.;
 RECT. 1 NO FUNC.;
 RECT. 2 NO FUNC.

El sistema SAA se conecta al activar el rompecircuitos AVISO EMERG. en el panel de derecho de rompecircuitos.

7.6.3. Altímetro en pies (altímetro) ВЭМ-72ФПВГ

En el helicóptero están instalados dos altímetros en pies ВЭМ-72ФПВГ.

7.6.3.1. Descripción breve

El altímetro esta destinado a:

medir la altitud barométrica absoluta de vuelo y transmitirla en forma de una resistencia relativa con salida potenciométrica al respondedor de a bordo de un avión;

medir la altitud barométrica relativa de vuelo y presentarla a la tripulación para observación visual.

El altímetro mide la altitud barométrica relativa en la gama de 0 a 41000 pies al cambiar la presión atmosférica P_0 a nivel del suelo de 700 a 1075 GPa , bien como la altitud barométrica absoluta de –1500 a 41000 pies.

La estructura del altímetro comprende dos bloques:

indicador de altitud;

bloque del amplificador.

Los indicadores de altitud están situados en los tableros de instrumentos izquierdo y derecho. Las unidades de amplificadores están montadas en el piso de la cabina de la tripulación al lado de la cuaderna No. 1H, a la izquierda.

El principio de funcionamiento del altímetro está basado en el uso del método barométrico de medición de la altitud. Un elemento aneroide sensible está encerrado en el cuerpo hermético, cuya cavidad va unida al sistema estático ПВД junto con los instrumentos del tablero de instrumentos izquierdo. En la parte frontal del indicador de altitud hay un banderín que avisa sobre la falla de alimentación, al desconectarse la alimentación eléctrica de 115V 400Hz en el altímetro. El altímetro tiene previsto un dispositivo que asegura el control prevuelo automático de funcionamiento en el régimen "Autocontrol".

El altímetro tiene error en lecturas, por eso se le va adjunto un gráfico de correcciones que se inserta en un cassette especial fijado al perfil del acristalado de la cabina de la tripulación.

7.6.3.2. Limitaciones operacionales

- (a) No introduzca en el cuerpo del indicador una presión mayor de 1080 y menor de 90 GPa.
- (b) No ajuste introduciendo la presión estática y girando la perilla P_0 unas lecturas del altímetro por debajo de – 1500 pies.
- (c) No cambie la presión estática en el cuerpo del indicador y no gire la perilla de introducción con la alimentación eléctrica del altímetro desconectada.
- (d) No pulse el botón de autocontrol al introducir en el cuerpo del indicador una presión que corresponda a las altitudes mayores de 30000 pies.

7.6.3.3. Activación del altímetro en pies

El altímetro es activado por el interruptor ALTIM. dispuesto en el subpanel izquierdo del panel de alimentación eléctrica.

Las lámparas de alumbrado rojo de los indicadores de altitud van conectadas al sistema de alumbrado rojo de 5,5V de tensión y se encienden con el interruptor ALUMB. 5,5V, dispuesto en el subpanel derecho.

Tras conectarse la alimentación eléctrica del altímetro en pies, en la ventanilla de la esfera del indicador desaparece el banderín de aviso sobre la falla de la alimentación eléctrica.

La puesta del altímetro en pies en el régimen "Autocontrol" se efectúa pulsando el botón de autocontrol en la parte izquierda del indicador (se alumbra solamente durante la comprobación en tierra). La lectura del altímetro en pies cambia en 300 pies, como mínimo, y en la ventanilla de la esfera aparece el banderín.

Al soltar el botón, la lectura vuelve al valor original con una precisión de 50 pies, el banderín desaparece.

En la parte frontal del indicador hay la perilla de introducción de la presión P_0 , o sea, de la presión atmosférica a nivel del suelo.

7.6.4. Instrumento ПНП-72-15

En el helicóptero están instalados dos instrumentos ПНП-72-15.

7.6.4.1. Descripción breve

El instrumento de navegación de disposición ПНП-72-15 (más adelante ПНП) sirve para controlar la posición del helicóptero con respecto a la trayectoria asignada de vuelo en ruta y durante el aterrizaje con el uso del equipo "Крыс МП-70". El instrumento está montado en el tablero de instrumentos del jefe de la tripulación y del piloto-navegante.

El instrumento ПНП indica los siguientes parámetros (Fig. 7.6.4.1):

rumbo presente del helicóptero, en la escala del rumbo (3) frente al índice (1);

ángulo de derrota asignado del puntero del ADA (10), en la escala del rumbo (3) y en el contador del ADA (2). El valor del ADA se ajusta automáticamente por las señales del selector del equipo "Крыс МП-70";

azimut de la radiobaliza con el puntero MRR ó A (7) en la escala del rumbo (3);

desviación del helicóptero de la línea de la ruta asignada o de la zona direccional de la radiobaliza, con la barra (5) en la escala (9);

desviación del helicóptero de la zona de descenso de la radiobaliza de aterrizaje, con la barra (8) en la escala (6);

falla del sensor de la radiobaliza de rumbo, con el banderín K (12), falla del sensor de la radiobaliza de descenso, con el banderín Г (4), falla del sensor o indicador del rumbo, con el banderín KC (13).

Los demás indicadores del instrumento no participan.

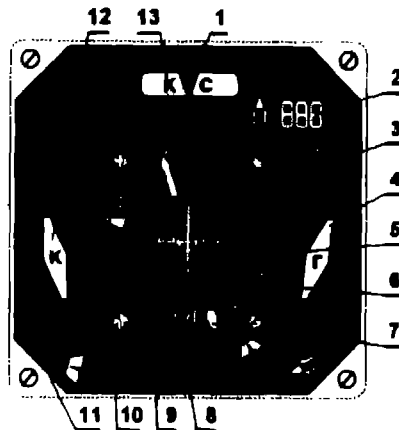


Fig. 7.6.4.1. Instrumento de navegación de disposición ПНП-72-15.

7.6.4.2. Limitaciones operacionales

No se admite el empleo del instrumento con el vidrio defectuoso.

7.6.4.3. Comprobación del rendimiento del equipo de radio antes del vuelo

El buen estado del instrumento se comprueba con un control incorporado, pulsando el botón TECT (TEST) (11).

Con el botón TEST pulsado, las indicaciones del instrumento han de desviarse de las posiciones originales:

escala del rumbo presente – $20^\circ \pm 5^\circ$ en el sentido horario;

puntero del ADA – $20^\circ \pm 5^\circ$ en el sentido contrahorario;

contador del ADA – $20^\circ \pm 5^\circ$ en el sentido de disminuir las indicaciones;

puntero MRR ó A – на $20^\circ \pm 5^\circ$ en el sentido contrahorario;

banderín del indicador visual KC – debe caerse sobre la parte frontal del instrumento.

Al soltarse el botón, todos los indicadores han de ocupar la posición original y el banderín del indicador visual, volver a su sitio de antes.

El instrumento es activado por el rompecircuitos VOR. Después de conectarse la alimentación del equipo "Курсы МП-70", el instrumento ПНП-72-15 comienza a facilitar la información.

7.6.5. Horizonte artificial АГБ-3К

7.6.5.1. Descripción breve

En el helicóptero están montados dos horizontes artificiales АГБ-3К. El horizonte artificial АГБ-3К muestra la posición del helicóptero en el espacio respecto al horizonte astronómico durante cualesquiera evoluciones del helicóptero y determina la existencia y la dirección del deslizamiento. Además de ello, el horizonte artificial transmite al autopiloto АП-34Б las señales eléctricas proporcionales a los ángulos de banqueo y cabeceo.

En el cuerpo del instrumento van montados el horizonte artificial propiamente dicho y el Indicador de deslizamiento (inclinómetro). El horizonte artificial comprende un sensor giroscópico, que representa un giro de tres grados de libertad y es controlado por péndulo y eléctricamente, un amplificador de ángulos de banqueo y cabeceo, un avisador de falta de alimentación y un indicador de deslizamiento.

El elemento de salida del avisador de falta de alimentación es un motor de corriente trifásica con indicador-banderín. Para hacer coincidir la línea del horizonte artificial de la escala de cabeceo y el centro del avión silueta, habiendo un ángulo de cabeceo en vuelo horizontal, en el instrumento АГБ-3К en el rincón inferior izquierdo de la parte frontal se ha instalado la perilla del mecanismo de centrado del cabeceo con el índice del horizonte. El indicador deslizamiento, que sirve para el control de la ejecución correcta de los giros, se ubica en la parte inferior facial del horizonte artificial. En caso de un giro coordinado la bola del Indicador de deslizamiento queda entre los índices centrales. La desviación de la bola confirma la existencia de un deslizamiento. El dispositivo bloqueador del horizonte artificial se destina para restablecer la posición horizontal del avión silueta durante la puesta en marcha del instrumento.

7.6.5.2. Datos técnicos principales del horizonte artificial

El horizonte artificial permite controlar:

Ángulos de balanceo del helicóptero	en los límites de $\pm 180^\circ$
Ángulos de cabeceo	en los límites de $\pm 80^\circ$

Nota. Con ángulos de cabeceo mayores de $\pm 80^\circ$, las indicaciones del horizonte artificial se hacen incorrectas.

Tiempo de puesta en el régimen

del horizonte artificial	3 min
--------------------------	-------

Error de Indicación del horizonte artificial en la escala de cabeceo y en la escala de banqueo, incluyendo la estancamiento y el error instrumental y de escala, no excede de:

en la gama de ángulos de 0 a 30°	$\pm 1^\circ$, como máximo
en la gama de ángulos superiores a 30°	$\pm 2^\circ$, como máximo
Gama de temperaturas operacionales	de $+60^\circ\text{C}$ a -60°C
Altitud máxima operacional	hasta 25000 m
Alimentación del horizonte artificial:	
de una fuente de corriente alterna	36 V 400 Hz
de una fuente de corriente continua	27 V

7.6.5.3. Comprobación de la capacidad operacional del horizonte artificial АГБ-3К

- (1) Conecte las fuentes de corriente alterna con la tensión de 36 V y frecuencia de 400 Hz, y de corriente continua.
- (2) Efectúe el bloqueo del horizonte artificial instalado en el tablero de instrumentos izquierdo. Para ello apriete hasta el tope el botón de bloqueo en el panel frontal del instrumento.

- (3) Por medio de la perilla de ajuste haga coincidir el índice de corrección de cabeceo con la división cero de la escala de banqueo.
- (4) Conecte la alimentación del horizonte artificial, al activar para ello el rompecircuitos HORIZ. ART. en el subpanel izquierdo del panel de alimentación eléctrica. Con eso, el banderín del avisador de falta de alimentación debe salir de la zona visible. Al cabo de 1,5 min desde el momento de conexión de la alimentación la escala de cabeceo tiene que indicar el ángulo de estacionamiento del helicóptero. El avión silueta debe estar frente a las divisiones cero de la escala de banqueos con una precisión de $\pm 1^\circ$. Si el área de estacionamiento del helicóptero no es horizontal, las lecturas pueden diferir de las señaladas.
- (5) Haga girar la perilla de ajuste en sentido horario hasta no poder más. Con ello la escala de cabeceo tiene que desplazarse hacia abajo, y el índice, hacia arriba.
- (6) Haga girar la perilla de ajuste en sentido contrahorario hasta no poder más. Con ello la escala de cabeceo tiene que desplazarse hacia arriba, y el índice, hacia abajo. En la gama de desplazamiento del tope al tope la perilla de ajuste debe girar sin tropiezos ni tirones.
- (7) Desconecte el rompecircuitos HORIZ. ART. en el subpanel izquierdo del panel de alimentación eléctrica. Sobre el fondo de la escala de cabeceo, en su rincón superior izquierdo, debe aparecer el banderín del avisador de falta de alimentación.
- (8) Por el procedimiento mencionado más arriba (ítems 2-7) compruebe la capacidad operacional del horizonte artificial, instalado en el tablero de instrumentos derecho y del horizonte artificial adicional. La conexión y desconexión de la alimentación del horizonte artificial, instalado en el tablero de instrumentos derecho se efectúa por el rompecircuitos HORIZ. ART. en el subpanel derecho del panel de alimentación eléctrica.
- (9) Desconecte las fuentes de corriente alterna y continua.

7.6.6. Variómetro BAP-30MK

El variómetro BAP-30MK está destinado a medir la velocidad vertical del helicóptero en el intervalo de 0 a 30 m/s. En el helicóptero están montados dos variómetros en los tableros de instrumentos izquierdo y derecho. En el variómetro hay una boquilla para el acoplamiento a la cámara de presión estática del tubo de Pitot ПВД-6М.

7.6.7. Indicador de rumbo y horizonte artificial КГ-1Б

7.6.7.1. Descripción breve

El indicador de rumbo y horizonte artificial КГ-1Б está destinado a:

- determinar el rumbo magnético (se utiliza en el helicóptero en calidad de un instrumento de reserva para el caso de una falla parcial o total del sistema direccional ГМК-1АЭ);
- para ajustar el rumbo asignado;
- para determinar el deslizamiento lateral;
- para controlar el ángulo de banqueo y cabeceo, al determinar el rumbo de compás en el vuelo rectilíneo con la velocidad-aire indicada constante.

El principio de funcionamiento del indicador de rumbo y horizonte artificial está basado sobre la interacción del imán permanente con el campo magnético de la Tierra.

La escala de la rosa es uniforme con el valor de una división de 5° con el marcado de cada 30° . El rumbo magnético es leído por las divisiones de la escala frente a la línea de cifras.

El control de la desviación del helicóptero con relación a la posición cero en banqueo y cabeceo en el vuelo rectilíneo con una velocidad constante se realiza de la manera siguiente:

- el avión silueta puesto sobre el marco exterior está coincido con la línea del horizonte artificial puesta sobre la rosa, los extremos del avión silueta coinciden con las líneas neutrales puestas sobre el cristal;
- al ascender (descender) el avión silueta se encuentra por encima (abajo) de las líneas horizontales centrales;
- con el banqueo izquierdo (derecho) – el ala izquierda (derecha) del avión silueta se encuentra por encima de la línea del horizonte artificial;
- sobre el vuelo del helicóptero con deslizamiento testimonia el desplazamiento de la bola del indicador de deslizamiento con relación a la posición media entre los trazos limitadores.

El indicador de rumbo y horizonte artificial está montado en el perfil medio del acristalado de la cabina de la tripulación.

Características técnicas principales y condiciones del empleo del indicador КГ-1Б:

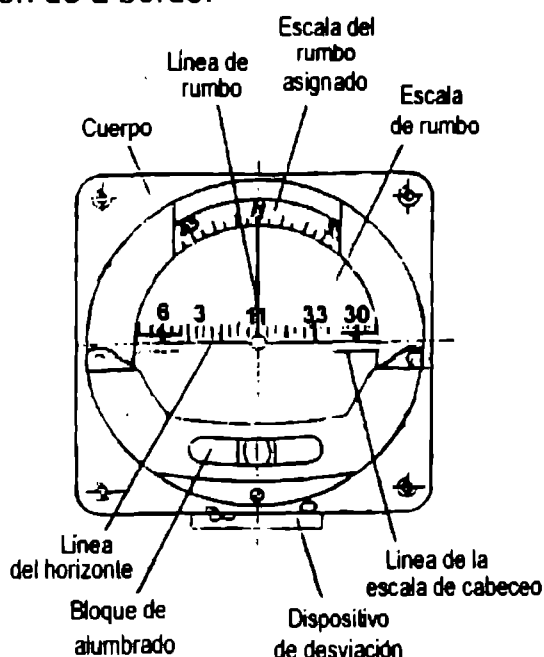
Error en el rumbo, grado, no más de	$\pm 3^\circ$
Ángulo de atraso de la rosa en rumbo, grado, no más de	$\pm 1^\circ$
Tiempo de aceleración total, al desviarse la rosa a 90° , s, no más de	25
Ángulo de arrastre de la rosa por el líquido, al virar el indicador de rumbo y horizonte artificial con una velocidad de $18^\circ/\text{s}$, grado, no más de	$\pm 5^\circ$
El indicador de rumbo y horizonte artificial es operable en la gama de, grado:	
en rumbo	$+360$;
en banqueo (a ángulos de 90 ± 20 y 270 ± 20 las lecturas en rumbo son indeterminadas);	± 360
en cabeceo	± 360
Condiciones de empleo del indicador de rumbo y horizonte	

artificial	
temperatura del medio ambiente de -20°C a $+50^{\circ}\text{C}$	
humedad – 90 % a la temperatura de $+35^{\circ}\text{C}$;	
presión – de 200 mm Hg a 1270 mm Hg.	

7.6.7.2. Empleo del indicador de rumbo y horizonte artificial en el vuelo.

Ajuste el valor del rumbo magnético asignado mediante el giro de la escala móvil del rumbo magnético asignado dispuesta sobre el cuerpo del indicador de rumbo y horizonte artificial con relación al trazo fijo puesto sobre el cristal y mantenga el rumbo magnético presente equivalente al rumbo magnético asignado, controlando la desviación del helicóptero en cabeceo, banqueo y deslizamiento.

Para determinar el rumbo magnético es necesario introducir en las lecturas del rumbo de compás el valor de desviación tomado del gráfico de desviación de a bordo.



Indicador de rumbo y horizonte artificial KF-15

7.6.8. Sistema direccional ГМК-1АЭ

7.6.8.1. Descripción breve

El sistema direccional ГМК-1АЭ sirve para definir e indicar el rumbo, los ángulos de giro del helicóptero, más para presentar la marcación magnética (o ázimut astronómico).

El sistema direccional funciona en los regímenes:

“ГПК” – brújula giroscópica;

“МК” – corrección magnética;

“ЗК” – selector de rumbo.

El régimen principal de trabajo es “Brújula giroscópica” (“ГПК”).

La dotación reglamentaria del sistema direccional la integran:

sensor de inducción ИД-3;

mecanismo corrector KM-8 montado en el estante izquierdo de la cabina de la tripulación;

consola de control ПУ-26 situada en el panel derecho del panel de alimentación eléctrica;

unidad giroscópica ГА-6;

dos indicadores montados en los tableros de instrumentos izquierdo y derecho;

adaptador automático АС-1.

Datos técnicos principales del sistema direccional:

Error remanente (según el indicador ПНП-72-15) después de compensada la desviación del rumbo giromagnético	no más de +10°
Desviación máxima del giroscopio en 1 hora de trabajo	
- en las condiciones normales	+2,5°
- a la temperatura de -60 a +50 °C	+3,5°
Número de consumidores externos	no más de 5
Velocidad de adaptación:	
- normal (pequeña)	1,5...7 grado/min
- grande (régimenes "Brújula giroscópica", "Corrección magnética")	no menos de 6 grado/s
- a partir del selector de rumbo	no menos de 2 grado/s
Tiempo de disposición, al máximo:	
- en el régimen "Corrección magnética"	3 min
- en el régimen "Brújula giroscópica"	5 min
Fuente de alimentación:	
- de corriente trifásica	36 V, 400 Hz
- de corriente continua	27 V
Masa	no más de 10 kg

Además de definir e indicar el rumbo, ángulos de giro y marcaciones magnéticas (áзимutes astronómicos), el sistema direccional ofrece también las señales de rumbo para el piloto automático АП-34Б. En giros y virajes mediante el interruptor de la corrección BK-53 se desconecta automáticamente la corrección transversal de la unidad giroscópica del sistema direccional. El sistema direccional se pone en funcionamiento por medio del protector automático de la red COMP. GM situado en el panel derecho del panel de alimentación eléctrica, mientras que el Interruptor de la corrección BK-53, por medio del protector automático de la red VK-53 ubicado en el panel izquierdo del panel de alimentación eléctrica.

7.6.8.2. Limitaciones operacionales

Se permite aprovechar las indicaciones del sistema direccional no antes de que transcurran 5 min a partir del instante de aplicación de la alimentación eléctrica.

Al botón de adaptación rápida se recurrirá sólo en el caso de pasar del régimen "Brújula giroscópica" al régimen "Corrección magnética". Al

aterrizar el helicóptero, la alimentación eléctrica se desconectará no antes de que se llegue a la rampa.

7.6.8.3. Comprobación de control del sistema direccional

(1) Arrancados los motores, el piloto-navegante:

- (a) hará pasar el conmutador CEB – ЮГ (N.- S.) en la consola de control a la posición CEB (N.), si el vuelo tiene lugar en el hemisferio norte, o a la posición ЮГ (S.), si el vuelo transcurre en el hemisferio sur;
- (b) ajustará la latitud del aeródromo de partida en el potenciómetro latitudinal de la consola de control;
- (c) ajustará igual a cero la declinación magnética en el mecanismo corrector KM-8;
- (d) aplicará la alimentación al sistema direccional.

Transcurridos 3 min a partir de la aplicación de la alimentación realizará el control prevuelo de funcionamiento del sistema direccional.

En la rampa se efectúa la capacidad de funcionamiento del sistema direccional en los regímenes "Corrección magnética" y "Brújula giroscópica". El conmutador de los regímenes de funcionamiento se pasará a la posición CORR. MAG.

El control de funcionamiento del sistema direccional en el régimen "Corrección magnética" se realiza con ayuda del conmutador 0-KOHTP-300 (0 – CONTROL – 300) situado en la consola de control. Para tal control es preciso poner el conmutador de los regímenes en la posición MK (CORR. MAG.), mientras que el conmutador 0-KOHTP-300 (0 – CONTROL – 300), en la posición "0".

El mecanismo corrector KM-8 y el indicador ПНП-75-15 han de reaccionar al ángulo de desadaptación, ajustándose al rumbo de $(0+10)^\circ$.

Acto seguido, el conmutador 0-KOHTP-300 (0 – CONTROL – 300) se pasará a la posición "300". Entonces el mecanismo corrector y el indicador mencionados más arriba deben indicar el rumbo de $(300+10)^\circ$.

Ocupando el conmutador las posiciones "0" y "300", debe arder el letrero luminoso ЗАВАЛ ГА (VUELCO U.G.). Poner el conmutador 0-KOHTP-300 (0 – CONTROL – 300) en la posición media. Entonces el mecanismo corrector ha de reaccionar al ángulo de desadaptación parándose en el ángulo magnético de estacionamiento del helicóptero.

Hacer pasar el conmutador 3K (S.R.) a cualquier posición extrema.

El indicador ПНП-75-15 del sistema direccional debe reaccionar rápidamente al ángulo de desadaptación marcando el rumbo magnético de estacionamiento del helicóptero.

El conmutador de regímenes de trabajo se pasará a la posición ГПК (G.D.)

El control de funcionamiento del sistema direccional en el régimen "Brújula giroscópica" se realiza con ayuda del conmutador 3K (S.R.)

Dicho conmutador 3K (S.R.) se pasará a la posición izquierda extrema. Entonces el indicador debe reaccionar al rumbo en el sentido de incremento de las indicaciones del rumbo.

Pasar el conmutador 3K (S.R.) a la posición derecha extrema. El indicador debe reaccionar en el sentido de disminución de las indicaciones del rumbo.

(2) En el vuelo el piloto-navegante:

(a) Antes del taxeo a la cabecera de la pista:

Ajustará el 0 en la escala del mecanismo corrector KM-8.

Hará pasar el conmutador МК – ГПК (CORR. MAG. – G.D.) a la posición ГПК (G.D.)

En la escala de la corrección lateral ajustará el valor promedio de la latitud del tramo de ruta.

(b) En la cabecera de la pista:

El helicóptero se orientará exactamente según el eje de la pista de despegue y aterrizaje.

Se cerciorará de que los indicadores de rumbo marquen la dirección del eje de la pista de despegue y aterrizaje con exactitud de 1 grado.

Si el sistema direccional no garantiza tal exactitud del rumbo, entonces con ayuda del selector de rumbo se ajustará la dirección de la pista de despegue y aterrizaje.

(c) Empleo del sistema direccional en el régimen "Brújula giroscópica":

El conmutador de regímenes de trabajo se pasará a la posición ГПК (G.D.).

Orientar el helicóptero según el rumbo del primer tramo de ruta y equivalente al ángulo magnético ortodrómico de la ruta, contando con el ángulo de deriva. En el curso de vuelo se velará por el ajuste de la latitud en la consola de control.

Si la latitud real de la posición del helicóptero es mayor de la ajustada en la consola de control, el helicóptero cobrará cierta tendencia para la desviación derecha; si es menor, la tendencia será a la izquierda.

Debido a la convergencia de los meridianos y a la variación de la declinación magnética en la ruta, entre las marcaciones del indicador de rumbo y del mecanismo corrector existirá cierta diferencia, es decir, la corrección azimutal.

En la ruta se controlará la variación del ángulo de deriva, en el caso de necesidad se introducirá la corrección en el rumbo con tal que la suma de los valores de rumbo y del ángulo de deriva siempre sea equivalente al ángulo de ruta.

Se controlará periódicamente la correspondencia entre las marcaciones del rumbo en los indicadores y los valores calculados para el punto concreto de la ruta. Si las marcaciones del rumbo ofrecidas por los indicadores de rumbo difieren más de 2° con referencia al calculado, es preciso hacer la corrección del rumbo.

(d) Empleo del sistema direccional en el régimen "Corrección magnética":

Se ajustará el régimen "Corrección magnética" del sistema direccional.

Al despegar y al tomar la altura, se hará llegar el helicóptero al punto de partida de la ruta.

El punto de partida de la ruta será sobrevolado con el rumbo del primer tramo de la ruta.

Al aproximarse al punto intermedio de la ruta al valor de la distancia lineal hasta el radiofaro, sin cambiar el régimen de trabajo del sistema direccional, se hará virar el helicóptero para cobrar el rumbo del tramo seguido de la ruta.

De manera análoga se efectuará el vuelo en todos los tramos de la ruta.

(e) Al aproximarse al aeródromo de aterrizaje:

El sistema direccional se pasará del régimen "Brújula giroscópica" al régimen "Corrección magnética".

En el vuelo horizontal se efectuará la adaptación del sistema direccional y se ajustará el régimen "Brújula giroscópica".

Aproximarse y realizar el aterrizaje tomando las marcaciones del indicador de rumbo en calidad del rumbo magnético calculado a partir del meridiano magnético del aeródromo concreto.

7.6.9. Alumbrado exterior

7.6.9.1. Descripción breve

Destinación:

El alumbrado exterior está destinado:

- señalar con luces la presencia del helicóptero, facilitar su ubicación, determinar su posición y dirección de movimiento, emitir señales.
- encontrar áreas de aterrizaje, iluminar los lugares de aterrizaje y de taxeo.
- asegurar a los helicópteros el cumplimiento de las misiones en formación y la observancia de la formación en vuelos nocturnos en grupo.
- controlar el terreno, efectuar los trabajos de búsqueda y rescate, efectuar la observación en las condiciones nocturnas.
- asegurar el enmascaramiento de luz, en vuelos nocturnos con empleo de anteojos de visión nocturna, utilizando las fuentes de luz especiales como luces de alumbrado exterior.

Composición y ubicación

El equipo de alumbrado y de balizaje luminoso del helicóptero comprende:

(a) equipo de alumbrado que incluye:

- faro de taxeo ФР-100;
- cuatro faros de búsqueda y aterrizaje ФПП-7М;
- proyector SX-16;

(b) equipo de balizaje luminoso que incluye:

- luces de navegación de a bordo БАНО-64 y luz de cola XC-62;
- ocho fuentes de luz especiales (FLE);
- dos faros intermitentes;
- luces de vuelo en formación ОПС-57 (3 uns.);
- luces de guarda (5 uns.).

El faro de taxeo ФР-100 está instalado debajo de la cabina de la tripulación entre las cuadernas No. 4 y No. 5 por el lado izquierdo.

Dos faros ФПП-7М están instalados en el fuselaje de nariz debajo del piso de la cabina de la tripulación entre las cuadernas No. 2 y No. 3 por ambos lado del eje de simetría del helicóptero. El tercer faro ФПП-7М de radiación infrarroja está instalado debajo de la cabina de la tripulación. El cuarto faro (adicional) está montado debajo del piso de la cabina de carga entre las cuadernas No. 2 y No. 3, por el lado izquierdo.

El proyector SX-16 con el mecanismo de mando está fijado con ayuda de la suspensión cardán en el plano inferior de la cabina de la tripulación entre las cuadernas No. 4 y No. 5, por el lado izquierdo. Los motores eléctricos del proyector permiten desviar el haz luminoso dentro de los límites establecidos por la regulación:

- hacia la izquierda (del eje del helicóptero) en un ángulo de $110^{\circ}+4^{\circ}$,
- hacia la derecha, en $51^{\circ}+4^{\circ}$,
- hacia abajo del eje horizontal del helicóptero en un ángulo de 70° ,
- hacia arriba, en 10° .

Las luces de navegación de a bordo БАНО-64 con filtros de luz de color rojo y verde están instaladas respectivamente en el babor y estribor en el fuselaje de nariz entre las cuadernas No. 1H y No. 2H. La luz de cola XC-62 de color blanco está montada en el carenado del botolón de cola.

Dos FLE están instaladas cerca de las luces de navegación de a bordo БАНО-64, una, al lado de la luz de cola XC-62, tres, al lado de las luces de vuelo en formación ОПС-57, dos, en las celosías del sistema de armamento, por la izquierda y la derecha. Cada fuente de luz está sustituyendo la luz respectiva cerca de la cual está montada.

Con ello, para asegurar un mejor enmascaramiento de luz y dificultar la observación del helicóptero desde la tierra, las fuentes en cuestión emiten la luz hacia arriba y atrás.

El brillo de iluminación de las FLE, que cumplen las funciones de las luces БАНО-64, XC-62 y ОПС-57, está realizado de tal modo que sea visto desde el exterior a través de las gafas de visión nocturna a una distancia no superior a 500 m.

Un faro intermitente está instalado por arriba en el botalón de cola del helicóptero por el eje de simetría entre las cuadernas No. 3 y No. 4, y el segundo, en la parte inferior del fuselaje entre las cuadernas No. 4H y No. 5H, por el lado izquierdo.

Las luces de vuelo en formación están instaladas: una, entre las cuadernas No. 21 y No. 22 del fuselaje; dos, entre las cuadernas No. 7 y No. 8, No. 15 y No. 16 del botalón de cola.

Las luces de guarda están instaladas en las puntas de las alas del rotor principal.

7.6.9.2. Funcionamiento del alumbrado exterior

Las fuentes de luz del alumbrado exterior pueden funcionar en dos regímenes:

- en el régimen de radiación del espectro completo de la energía de luz por todas las fuentes principales del alumbrado exterior;
- en el régimen de radiación de la energía de luz en la banda de ondas infrarroja por las fuentes especiales y algunas fuentes principales del alumbrado exterior.

Para elegir el régimen necesario se usa el conmutador ALUMB. EXTERIOR con posiciones BLANCO-IR.

Al colocar el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO-IR, que se halla en la consola central, en la posición BLANCO, se asegura la conexión del funcionamiento del proyector SX-16, faros de búsqueda y aterrizaje ФПП-7М izquierdo y derecho, faro adicional ФПП-7М (No. 4) montado debajo de la cabina de carga, faro ФР-100, luces de navegación de a bordo БАНО-64 y luz de cola XC-62, luces de vuelo en formación ОПС-57, luces de palas.

Al colocar el conmutador en la posición IR, se asegura el funcionamiento del proyector SX-16, faro de búsqueda y aterrizaje ФПП-7М (No. 3), luces de palas y fuentes de luz especiales que cumplen la función de las luces de navegación de a bordo y de las luces de vuelo en formación.

La alimentación de las luces de navegación de a bordo БАНО-64, luz de cola XC-62 y de las fuentes de luz de radiación infrarroja, que se usan como sustitutos de las luces de navegación БАНО-64 y de la luz de cola XC-62, se efectúa desde la barra de baterías de acumuladores vía el rompecircuitos L. NAV., que se halla en el panel de izquierdo de rompecircuitos del panel de alimentación eléctrica.

La conexión de las luces de navegación de a bordo БАНО-64 y de la luz de cola XC-62 en el régimen BLANCO es mediante el conmutador L. NAV. МÍN.-МАХ que se halla en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica.

Al colocar el conmutador en la posición МÍN., disminuye la incandescencia de las lámparas. El código de luz se ajusta a plena incandescencia de iluminación de las lámparas mediante el botón COD. L. NAV., que se halla en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica.

En el régimen IR la conexión de las fuentes de luz instaladas al lado de las luces de navegación de a bordo БАНО-64 y de la luz de cola XC-62 se efectúa mediante el interruptor L. NAV. IR y botón COD. L. NAV. IR que se hallan en los paneles laterales derecho e izquierdo del panel de alimentación eléctrica.

La conexión de las luces de vuelo en formación ОПС-57 en el régimen BLANCO se efectúa mediante el conmutador LUCES FORM. con posiciones МІН.-МАХ., que está en el panel derecho del panel de alimentación eléctrica.

En el régimen IR la conexión de las fuentes de luz, que se hallan al lado de las luces de vuelo en formación ОПС-57, se efectúa con el interruptor LUCES. FORM IR instalado en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica.

La conexión de las luces de palas se efectúa con el interruptor LUCES PALAS que se halla en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica.

La conexión de las luces en el régimen IR es mediante el interruptor LUCES PALAS МІН. con posiciones ON, OFF, instalado en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica. En este caso las luces de palas se alimentan con una tensión reducida.

La alimentación del faro de taxeo ФР-100 se efectúa desde la barra de baterías de acumuladores vía rompecircuitos FAROS, DER.-CONTROL.

El faro se conecta mediante el interruptor FARO TAXEO instalado en el soporte del tablero de instrumentos izquierdo.

Al colocar el conmutador de regímenes BLANCO-IR en la posición IR, el faro ФР-100 no se enciende.

La alimentación del faro intermitente МСЛ-3 superior se suministra desde la barra de baterías de acumuladores vía rompecircuitos FARO INTERM. SUPER. instalado en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica con el cual se conecta el faro intermitente.

La alimentación del faro intermitente МСЛ-3 inferior se suministra de la barra de RECT. vía el rompecircuitos FARO INTERM. INFER. instalado en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica y con el cual se conecta el faro intermitente.

El mando de extensión, retracción y giro de los tres faros y del proyector se efectúa mediante los botones de cuatro posiciones en las palancas colectivas izquierdo y derecho.

Se ha de mencionar que en la versión de mando doble del proyector y del faro de luz infrarroja la preferencia la tiene el piloto izquierdo.

Nota. El mando del faro ФПП-7М No. 3 de luz infrarroja comprende sólo la extensión y retracción sin que se efectúe el giro hacia la izquierda y hacia la derecha.

En los soportes laterales, a la izquierda y a la derecha de los tableros de instrumentos de los pilotos, se hallan instalados los conmutadores

MANDO con posiciones FBA - PROYECT. y FARO con posiciones LUZ - RETRDO.

En la versión, cuando el conmutador ALUMB. EXTERIOR: BLANCO-IR se halla en la posición BLANCO:

- si ambos conmutadores MANDO en los soportes laterales se encuentran en la posición FBA, el piloto y piloto gobiernan respectivamente los faros ФПП-7М izquierdo y derecho;
- si ambos conmutadores MANDO se hallan en la posición PROYECT., el piloto gobierna el proyector y el piloto el faro ФПП-7М (derecho);
- si los conmutadores MANDO en los soportes izquierdo y derecho ocupan posiciones diferentes, cada piloto gobernará su objeto conforme al rótulo que lleva el conmutador instalado en su puesto de trabajo.

En la versión, cuando el conmutador ALUMB. EXTERIOR con posiciones BLANCO - IR se halla en la posición IR y el filtro infrarrojo del proyector está tapando el reflector del proyector, se enciende el panel avisador verde FILTRO IR en la consola central.

En este caso el piloto y el piloto-navegante gobiernan ora proyector ora faro ФПП-7М con filtro infrarrojo (faro No. 3).

La preferencia en la selección del objeto de mando la tiene el piloto colocando el conmutador MANDO (FBA – PROYECT). en la posición que se desea.

El faro ФПП-7М derecho está acoplado a la barra de baterías y el izquierdo, a la barra de RECT. En los circuitos de mando y en los circuitos de alimentación de las lámparas están intercalados los rompecircuitos FAROS IZQ. CONTROL, FAROS IZQ. LUZ, FAROS DER. CONTROL, FAROS DER. LUZ dispuestos en el panel de derecho de rompecircuitos.

La conexión de los faros y de los botones 4KHP de extensión, retracción y giro de los faros a las barras de alimentación se efectúa con dos conmutadores FARO LUZ-RETRDO al colocarlos en la posición LUZ. Los conmutadores se hallan en los soportes laterales izquierdo y derecho de los tableros de instrumentos. El mando de extensión y retracción, giros hacia la izquierda y hacia la derecha se efectúan con ayuda de los botones 4KHP en las palancas colectivas. Al colocar los conmutadores en la posición RETRDO, se produce la desconexión de la luz de los faros y el escamoteo. Una vez completado el escamoteo, los faros retoman automáticamente a la posición inicial respecto al eje del helicóptero del faro.

El faro ФПП-7М adicional está conectado a la barra del rectificador ВУ-2К vía el rompecircuitos CONTROL - LUZ. El mando del trabajo del faro se efectúa con ayuda de los botones 4KHP. Un botón está montado en la consola de mando y el otro en la consola de control del sistema СЛГ-300. La consola de mando del faro está montada en la cabina de carga, por el lado izquierdo junto a las cuadernas No. 2 y

No. 3. La selección del botón de mando se realiza mediante el conmutador MANDO con posiciones: PANEL-BORD. En la consola de mando del faro.

7.6.9.3. Limitaciones operacionales

El funcionamiento del faro intermitente sin soplado (no funciona el rotor principal) puede durar 10 min, como máximo.

La demora en soltar el botón ENCENDIDO pulsado, al encenderse la lámpara del proyector, o al practicar series de arranque duraderas, puede conducir a la rotura prematura de algunos elementos del circuito de arranque y de la lámpara de xenón.

Se permite encender el proyector por series de impulsos cortos (3-5 s) pulsando el botón ENCENDIDO.

A fin de excluir un incendio, si el helicóptero se halla en un aeródromo con vegetación desecada, el enfoque del haz luminoso debe efectuarse mientras el proyector esté en la posición horizontal.

7.6.9.4. Comprobación prevuelo de la operabilidad del alumbrado exterior y antes de emplearlo

- (1) Conecte las fuentes de corriente alterna trifásica de 200 V de tensión y las fuentes de corriente continua estando el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO - IR, que se halla en la consola central, en la posición BLANCO;
- (2) Active los rompecircuitos L. NAV., LUCES FORM., FAROS IZQ. - CONTROL, FAROS IZQ. - LUZ, FAROS DER. CONTROL, FAROS DER. - LUZ en el panel lateral derecho de rompecircuitos;
- (3) Compruebe el funcionamiento de las luces de navegación de a bordo. A este fin:
 - coloque el conmutador L. NAV. en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica en la posición MÁX. Las luces de navegación de a bordo debe arder a plena luz;
 - coloque el conmutador L. NAV. en la posición MÍN. Las luces de navegación de a bordo debe arder a media luz;
 - coloque el conmutador L. NAV. en la posición neutral. Las luces de navegación de a bordo deben apagarse;
 - pulse el botón COD. - L. NAV. y vuelva a soltarlo. Las luces de navegación de a bordo deben encenderse a plena luz y apagarse.
- (4) Compruebe el funcionamiento de las luces de vuelo en formación. A este fin;
 - coloque el conmutador LUCES FORM. en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica en la posición MÁX. Las luces de formación deben arder a plena luz;
 - coloque el conmutador LUCES FORM. en la posición MÍN. Las luces de vuelo en formación deben arder a media luz.

- coloque el conmutador LUCES FORM. en la posición neutral. Las luces de vuelo en formación deben apagarse.
- (5) Compruebe el funcionamiento de las luces de palas. A este fin:
- active el interruptor LUCES PALAS en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica. Las luces de palas deben encenderse;
 - desconecte el interruptor LUCES PALAS. Las luces de palas deben apagarse.
- (6) Compruebe el funcionamiento de los faro intermitentes. A este fin:
- active los rompecircuitos FARO INTERM. (SUPER., INFER.) en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica. Los faros intermitentes deben comenzar a funcionar;
 - desactive los rompecircuitos FARO INTERM. Los faros intermitentes deben dejar de funcionar.
- (7) Compruebe el funcionamiento del faro de búsqueda y aterrizaje ФПП-7М izquierdo. A este fin:
- coloque en el soporte lateral del tablero de instrumentos izquierdo el conmutador MANDO FBA-PROYECT. en la posición FBA y el conmutador FARO: LUZ-RETRDO en la posición LUZ. El faro izquierdo debe estar encendido;
- (8) Desvíe el botón en la palanca colectiva izquierda en la posición delantera. La parte extendible del faro izquierdo debe extenderse en un ángulo de 120°.
- desvíe el botón de mando del faro en la posición derecha y, luego, en la izquierda. La parte extendible del faro izquierdo debe girar al lado derecho y, luego, al izquierdo;
 - desvíe por 3...4 s el botón en la palanca colectiva izquierda en la posición posterior. Debe escamotearse parcialmente la parte extendible del faro;
 - coloque el conmutador FARO LUZ-RETRDO en el soporte lateral del tablero de instrumentos izquierdo en la posición RETRDO. Debe apagarse el faro izquierdo y debe escamotearse por completo la parte extendible;
 - coloque el conmutador FARO en la posición neutral.
- (9) Compruebe la operabilidad del faro ФПП-7М No. 3 en el régimen IR desde el puesto del piloto. A este fin:
- coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO - IR en la posición IR;
 - coloque el conmutador FARO-LUZ-RETRDO del piloto en la posición LUZ. El faro ФПП-7М No.3 debe estar encendido. Compruebe el funcionamiento del sistema de orientación del faro No. 3 repitiendo a este fin las operaciones del ítem 8.
- (10) Compruebe el funcionamiento del proyector desde el puesto del piloto. A este fin:

- coloque el conmutador MANDO FBA - PROYECT. del piloto en la posición PROYECT.;
 - coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO-IR en la posición BLANCO;
 - conecte en la consola central el interruptor PROYECT.;
 - pulse el botón ENCENDIDO. Una vez encendida la lámpara, suelte inmediatamente el botón ENCENDIDO. La lámpara del proyector debe estar encendida;
 - desvíe por turno el botón en la palanca colectiva izquierda en cuatro posiciones (adelante, atrás, hacia la izquierda, hacia la derecha). El proyector debe desviar a todos los cuatro lados en correspondencia con las desviaciones del botón;
 - oriente el haz luminoso del proyector en la dirección ADELAN. y con ayuda del botón FOCO en la consola central compruebe la variación del diámetro del haz luminoso del mínimo al máximo.
- (11) Compruebe el funcionamiento de la conexión del filtro infrarrojo del proyector. A este fin:
- coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO - IR en la posición IR. El filtro del proyector debe ocupar la posición de funcionamiento tapando el reflector del proyector. En la consola central se enciende la luz de aviso FILTRO IR. El haz luminoso del proyector debe iluminarse en el régimen IR;
 - coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO-IR en la posición BLANCO. Cerciórese que el filtro del proyector está abatido. La luz de aviso FILTRO IR se apaga.
- (12) Compruebe la operabilidad del proyector desde el puesto del piloto-navegante. A este fin:
- coloque el conmutador MANDO FBA - PROYECT. del piloto-navegante en la posición PROYECT.;
 - desvíe el botón de cuatro posiciones en la palanca colectiva derecha en todas las posiciones. Cerciórese que el proyector no se desvía;
 - coloque el conmutador MANDO FBA - PROYECT. del piloto en la posición FBA y desconecte los rompecircuitos FAROS. IZQ. - CONTROL, FARO. IZQ. - LUZ;
 - vuelva a desviar el botón de cuatro posiciones en la palanca colectiva derecha en todas las cuatro posiciones. El proyector debe desviar en compás con los movimientos del botón.
- Terminadas todas las comprobaciones, oriente el proyector en la posición horizontal y coloque el interruptor PROYECT. en la consola central en la posición OFF. El haz luminoso del proyector debe apagarse.
- (13) Compruebe la operabilidad del faro ФПП-7М derecho. A este fin:

- coloque el conmutador del piloto-navegante MANDO FBA - PROYECT. en la posición FBA y el conmutador FARO LUZ - RETRDO, en la posición LUZ. El faro derecho debe estar encendido.

Compruebe el funcionamiento del sistema de orientación del faro derecho repitiendo a este fin las operaciones del ítem 8 y usando los órganos de mando del faro del piloto-navegante.

- (14) Compruebe la operabilidad del faro ФПП-7М No. 3 desde el puesto del piloto-navegante. A este fin:

- coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO – IR en la posición IR;
- coloque el conmutador FARO - LUZ - RETRDO del piloto en la posición LUZ. El faro ФПП-7М No. 3 debe estar encendido;
- vuelva a ejecutar las operaciones del ítem 8 operando el faro del piloto.

- (15) Compruebe la operabilidad del faro de taxeo ФР-100. A este fin:

- cerciórese que el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO - IR se halla en la posición IR y está conectado el rompecircuitos FAROS. CONTROL-DER.;
- conecte el interruptor FARO TAXEO que se halla en el soporte lateral al lado del tablero de instrumentos. El faro ФР-100 no debe iluminarse;
- coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO - IR en la posición BLANCO. El faro ФР-100 debe estar encendido;
- desconecte el interruptor FARO TAXEO, el faro ФР-100 debe apagarse.

- (16) Compruebe el funcionamiento del faro ФПП-7М No. 4 instalado debajo del piso de la cabina de carga. A este fin:

- en el panel de mando del faro en la cabina de carga, a la izquierda, al lado de las cuadernas 2-3, conecte los rompecircuitos FARO CONTR. y FARO LUZ;
- coloque el conmutador CONTR. BORD. - PCW en la posición BORD.; coloque el conmutador FARO LUZ - RETRDO en la posición LUZ;
- el faro estará iluminado al colocar el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO-IR en la posición BLANCO y estará apagado al colocarse el conmutador en la posición IR;
- desvíe el botón FARO en el panel de mando instalado en el costado de la cabina de carga en la posición ADELAN., ATRÁS, IZQ., DER.

La parte extendible del faro debe extenderse y girar, mientras que el haz luminoso debe desplazarse en las direcciones conforme a la información escrita al lado del botón;

- coloque el conmutador LUZ - RETRDO en la posición RETRDO. El haz luminoso debe apagarse y el faro debe escamotearse;

- coloque el conmutador CONTR.: BORD. – PCW en la posición PCW y el conmutador LUZ –RETRDO en la posición LUZ. La lámpara-faro debe encenderse;
 - efectúe el ciclo completo de mando de la lámpara-faro con ayuda del botón instalado en el panel de mando del sistema SLG-300. El movimiento del haz luminoso de la lámpara-faro debe ser analógico a la comprobación anterior;
 - coloque el conmutador LUZ - RETRDO en la posición RETRDO. El haz luminoso se apaga y el faro se pone en la posición escamoteada;
 - coloque el conmutador LUZ-RETRDO en la posición neutral.
- (17) Compruebe el funcionamiento de la fuentes de luz IR instaladas al lado de las luces de navegación de a bordo БАНО-64 y de la luz de cola XC-62. A este fin:
- cerciórese que el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO - IR se halla en la posición IR;
 - coloque el interruptor IR L. NAV. en el panel lateral derecho en la posición ON. Las fuentes de luz IR deben iluminarse;
 - desconecte el interruptor L. NAV. en el panel lateral derecho y compruebe el encendido de las fuentes de luz IR al pulsar el botón IR. COD. L. NAV. en el panel lateral izquierdo.
- (18) Compruebe la operabilidad de las fuentes de luz instaladas al lado de las luces de vuelo en formación ОПС-57. A este fin:
- conecte el interruptor IR: LUCES FORM. en el panel lateral derecho. Las fuentes de luz IR deben iluminarse. Desconecte el interruptor LUCES FORM. y las fuentes de luz se apagan.
- (19) Compruebe la operabilidad de las luces de palas en el régimen mínimo. A este fin:
- coloque el conmutador LUCES PALAS MÍN. en la posición ON. Las luces de palas deben estar encendidas y arder a media luz;
 - coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO-IR en la consola central en la posición BLANCO y, luego, en la posición IR. Cercióres que la intensidad de luz de las luces de palas varía. Desconecte el interruptor LUCES PALAS MÍN.
- Nota.** Al conectar las fuentes de luz especiales de luz infrarroja, no debe producirse ningún cambio visible a simple vista. La comprobación de la operabilidad de las luces dadas debe efectuarse con anteojos de visión nocturna puestos.
- Coloque el conmutador ALUMB. EXTERIOR BLANCO - IR en la posición neutral.
- (20) Desconecte los rompecircuitos del alumbrado exterior.

7.6.9.5. Trabajo con el alumbrado exterior en el vuelo

El trabajo con el alumbrado exterior en el vuelo se efectúa en correspondencia con el punto 1.2. (Funcionamiento del alumbrado exterior).

7.6.10. Explotación del equipo de oxígeno

ADVERTENCIA. EFECTÚE LOS VUELOS A ALTITUDES SUPERIORES A 4000 M CON EL EMPLEO DEL EQUIPO DE OXÍGENO.

- (1) Antes de realizar el vuelo con el empleo del equipo de oxígeno lleve a cabo la inspección del equipo y la comprobación de su capacidad operacional. Con este fin, cada uno de los tripulantes:
 - (a) Compruebe que los juegos ККО-ЛС han sido montados y fijados con seguridad.
 - (b) Convéncase de la presencia de los elementos de retención del conector P-58.
 - (c) Fije el conector P-58 con el cierre en la banda de entrepiernas derecha más bajo del semiojal del arnés principal, y el aparato de oxígeno КП-58 en el arnés principal, del lado derecho, más abajo que la hebilla de hombro del sistema de suspensión.
 - (d) Acople el mosquetón del cordón del conector P-58 a la grapa afianzada en el platillo del asiento. Ajuste el largo del cordón de modo tal que éste no impida realizar los movimientos necesarios durante el vuelo ni tenga una flecha excesiva.
 - (e) Acople la máscara de oxígeno KM-16H al aparato КП-58, póngase la máscara y ajústese al rostro. Luego, habiendo comprimido la manguera ondulada de la máscara, haga una aspiración. Si ello resulta imposible, la máscara es hermética y está ajustada bien.
 - (f) Abra la llave de cierre del aparato de oxígeno КП-21 y convéncase por el manómetro de que la presión de oxígeno en la botella es normal (30 kgf/cm^2 a la temperatura de aire exterior de 15 a 20 °C).
 - (g) Compruebe el funcionamiento del juego del equipo ККО-ЛС. Para ello abra la llave de suministro en emergencia del oxígeno al aparato КП-21 y haga varias aspiraciones y expiraciones. Si con ello la respiración no es dificultosa y el flotador del indicador de flujo de oxígeno reacciona a aspiraciones y expiraciones, entonces, el juego ККО-ЛС funciona normalmente.
 - (h) Después de comprobar la capacidad operacional del juego ККО-ЛС, cierre la llave de suministro en emergencia del oxígeno en el aparato КП-21.
- (2) Realizando un vuelo con el empleo del equipo de oxígeno, haga lo siguiente:
 - (a) Convéncase de que la máscara KM-16H está bien ajustada, ha sido acoplada al aparato КП-58 y que la llave de cierre del aparato КП-21 está abierta.

- (b) A la altitud de 2000 m convénzase, por el indicador de flujo, del suministro de oxígeno para la respiración.
- c) Observe periódicamente el funcionamiento del indicador de flujo el cual debe reaccionar a aspiraciones y expiraciones, vele también por la presión de oxígeno en la botella. Caso de caer la presión de oxígeno en la botella de uno de los tripulantes hasta 10 kgf/cm², baje hasta una altitud no superior a 4000 m.

ADVERTENCIA. AL FALLAR EL APARATO DE OXÍGENO, DIFICULTARSE LA RESPIRACIÓN O EMPEORARSE EL ESTADO FÍSICO, ABRA EN EL APARATO КП-21 LA LLAVE DE SUMINISTRO DEL OXÍGENO EN EMERGENCIA.

- (3) La reserva de oxígeno en la botella del equipo ККО-ЛС asegura la posibilidad de realizar el vuelo con el empleo del equipo de oxígeno en el transcurso de no más de 45 min, con ello, a alturas de 4000 a 5000 m durante 30 min, como máximo, o a alturas de 5000 a 6000 m, durante 20 min, como máximo.
- (4) El orden de comprobación de la disponibilidad del equipo de oxígeno, provisto de la máscara KM-15M, y destinado a alimentar con oxígeno a heridos, es el mismo que en el ítem (1).
- (5) Los enfermos y heridos usan el oxígeno periódicamente, en caso necesario, en tierra y en vuelo (según el parecer del enfermero).

Para usar el oxígeno, haga lo siguiente:

- (a) Acople la máscara de oxígeno KM-15П al aparato KM-21.
- (b) Póngase la máscara y convénzase de su adherencia adecuada al rostro.
- (c) Abra la llave de cierre.
- (d) Para alimentarse de oxígeno en condiciones terrestres y en vuelo a altitudes de hasta 2000 m abra en el aparato КП-21 la llave de suministro en emergencia. Abra, asimismo, dicha llave de suministro en emergencia del oxígeno en el aparato КП-21 en caso de fallar el aparato de oxígeno, dificultarse la respiración o empeorarse el estado físico a cualquier altitud de vuelo.

7.6.11. Explotación del equipo de oxígeno ККО-ЛС2

Los vuelos a altitudes superiores a 4000 m han de realizarse con el empleo del equipo de oxígeno.

- (1) Este equipo incluye tres juegos del equipo de oxígeno fácilmente desmontable ККО-ЛС2, que se instalan en los puestos de trabajo de los miembros de la tripulación.

Cada uno de los juegos comprende:

- aparato de oxígeno КП-75А;
- aparato de oxígeno КП-58;
- conector P-58;
- máscara de oxígeno con cierre KM-16H.

(2) Para la preparación y el uso del equipo de oxígeno en vuelo, sobre el cuerpo del aparato de oxígeno se han previsto:

- boquilla para el acoplamiento de la botella de oxígeno;
- boquilla de carga;
- llave de suministro de oxígeno con el manómetro para controlar la presencia del oxígeno;
- manija para abrir la llave de suministro adicional de oxígeno (de color azul), que tiene dos posiciones: CMECб (MEZCLA) y 100% O₂;
- manija para abrir la llave de suministro continuo (de color rojo), que tiene las posiciones ON y OFF.

(3) Hasta la altitud de 2000 m, al ser colocada la manija de la llave de suministro adicional en la posición CMECб (MEZCLA), la respiración se hace con el aire atmosférico que entra a través de la válvula de succión de la máscara. Con el aumento de la altitud, se suministrará automáticamente una mezcla aire-oxígeno, al crecer la altitud crece también la cantidad de oxígeno en la mezcla. El control del suministro de oxígeno se verifica por el indicador de flujo, incorporado en la *manguera del conector*.

El diseño del aparato permite el paso a la respiración con oxígeno puro, así como la conexión del suministro continuo de oxígeno

(4) Antes de realizar un vuelo con el empleo del equipo de oxígeno es necesario efectuar la inspección y comprobación de la capacidad operacional del equipo. Con este fin, cada uno de los tripulantes debe:

- convencerse de la ausencia de manchas grasosas y aceitosas en las piezas del juego, de la colocación de las manijas del suministro adicional y continuo en las posiciones CMECб (MEZCLA) y OFF, respectivamente;
- convencerse del aseguramiento (con un hilo) de la chaveta del conector;
- antes de ponerse el paracaidas hacer pasar la banda de entrepiernas derecha por la trabilla con el cierre, destinada a sujetar el conector, de modo tal que con el paracaidas puesto el cierre se encuentre del lado exterior (el trinquete del cierre puede estar en cualquier posición);
- afianzar el cierre del conector de la máscara en la correa de paracaidas;
- pasar la banda de entrepiernas derecha por la grapa del arnés principal e insertar su hebilla en el cierre del paracaidas;
- acoplar el mosquetón del cordón del desconector a la grapa ajustando el largo del cordón de modo tal que éste no impida realizar los movimientos necesarios durante el vuelo ni tenga una flecha excesiva;
- acoplar la máscara al aparato, ponerse la máscara y ajustarla al rostro;
- comprobar la hermeticidad de la máscara. Para ello se debe tapar con un dedo el orificio del protector contra el frío de la válvula de salida y

hacer una expiración. Si es imposible hacerla, ello significa que la máscara es hermética y ha sido ajustada correctamente;

- unir la manguera del conector con el conector de la máscara;
- de manera paulatina abrir por completo la llave del aparato y convencerse por el manómetro de la presencia del oxígeno en la botella;
- colocar la manija de la llave de suministro continuo en la posición ON y convencerse de que el oxígeno llega a la máscara, haciendo varias aspiraciones y expiraciones. En este caso el indicador de flujo debe encontrarse en la posición superior. Colocar la manija de suministro continuo en la posición OFF;
- situar la manija de la llave de suministro adicional en la posición 100 % O₂ y hacer varias aspiraciones y expiraciones. Si la respiración no es dificultosa y el flotador del indicador reacciona a la aspiración y expiración, entonces, el juego funciona normalmente;
- cerrar la llave de suministro de oxígeno del aparato y descargar la presión del aparato haciendo para ello varias aspiraciones y expiraciones;
- después de que el flotador del indicador de flujo deje de reaccionar a la respiración, convencerse de que el manómetro indica 0 kgf/cm² y quitarse la máscara de oxígeno;
- colocar la manija de la llave de suministro adicional en la posición CMECb (MEZCLA).

ADVERTENCIAS: 1. SI EL VUELO HA DE REALIZARSE A UNA ALTITUD SUPERIOR A 4000 M, LA MÁSCARA DE OXÍGENO DEBE PONERSE EN TIERRA.
2. PARA PREVENIR UN FALLO PREMATURO DEL APARATO DE OXÍGENO, SE DEBE, DESPUÉS DE CERRAR LA LLAVE, DESCARGAR SIN FALTA EL OXÍGENO DEL APARATO.

(5) Al realizar un vuelo con el uso del equipo de oxígeno hace falta:

- cerciorarse de que las manijas de suministro continuo y adicional se encuentran respectivamente en las posiciones CMECb (MEZCLA) y OFF;
- en tierra ponerse la máscara de oxígeno y abrir la llave de suministro de oxígeno;
- controlar la entrada del oxígeno en la máscara por la facilidad de respiración y desplazamiento del flotador del indicador;
- observar por el manómetro la existencia del oxígeno. Al disminuir la presión en la botella hasta 25 kgf/cm² informar al comandante de la tripulación;
- al sentirse indispuesto o dificultarse la respiración, ponga la manija de suministro continuo en la posición ON, vea como se abre la llave de suministro del oxígeno e informe al comandante de la tripulación.

ADVERTENCIA: AL DISMINUIR LA PRESIÓN DEL OXÍGENO HASTA 25 KGF/CM² O ABRIRSE LA LLAVE DE SUMINISTRO CONTINUO SIQUIERA POR UN TRIPULANTE EL COMANDANTE DE LA TRIPULACIÓN TENDRÁ QUE INFORMAR DE LO SUCEDIDO AL DIRIGENTE DE VUELOS Y DESCENDER HASTA UNA ALTITUD NO MAYOR DE 3000 M.

(6) Durante el vuelo en una atmósfera contaminada, colocar, a la orden del comandante de la tripulación, la manija de suministro adicional en la posición 100 % O₂.

(7) De ser necesario desplazarse en el helicóptero con el paracaídas:

- descender hasta una altitud no superior a 3000 m;
- desacoplar el conector P-58 del cierre con la trabilla;
- cerrar la llave del aparato КП-75А;
- desacoplar de la manguera del conector del aparato instrumento КП-58 el cierre de bayoneta y sacar la manguera del desconector de debajo de la correa.

Una vez en el puesto de trabajo, inmovilizar el conector en el cierre con trabilla, tender la manguera del desconector hacia el aparato КП-58 bajo el entrepiernas derecho, acoplar el cierre de bayoneta del conector a la manguera del instrumento КП-58 y abrir la llave del instrumento y КП-75А.

(8) Cerrar la llave después de terminar el uso del oxígeno o descender a una altitud no mayor de 3000 m, descargar la presión en el instrumento, quitarse la máscara de oxígeno y situar la manija de suministro adicional en la posición CMECб (MEZCLA).

El equipo de oxígeno para los enfermos y heridos se emplea en conformidad con el ítem 7.5.11.

7.6.12. Registrador de a bordo БУР-1-2

El registrador de a bordo está destinado a recolectar y registrar la información de los parámetros de vuelo y a memorizarla. Dicha información posibilita apreciar objetivamente la técnica de pilotaje del personal aeronáutico, controlar el estado de la planta de potencia, de los sistemas de a bordo, al igual que determinar la causa de un accidente de aviación o las premisas para tal accidente. El registrador magnético se registran los parámetros de vuelo según la relación establecida y las órdenes de ciclo único.

El sistema garantiza el registro de 22 parámetros análogos y de 33 órdenes de ciclo único previstos por la relación de parámetros.

El equipo de entrega del registrador de a bordo consta de las siguientes unidades y accesorios:

- unidad de recolección de la información de vuelo БСПИ-4-2;
- panel de control ПУ-25,

- banco de memoria protegido de a bordo 3БН-1;
- bastidor de montaje Pa-37.

La unidad de recolección de la información de vuelo БСПИ-4-2 se halla montada en el compartimiento de radio. En el panel frontal de la unidad van montados los dispositivos codificadores.

El panel de control ПУ-25 está destinado a ser usado para introducir y representar los datos de identificación y el tiempo, así como para conectar a mano por control remoto del banco de memoria protegido de a bordo 3БН y controlar la capacidad de funcionamiento de las unidades.

En el panel frontal del panel de control quedan dispuestos:

- el tablero de indicación de seis dígitos decimales;
- el conmutador de nueve posiciones para introducir los datos;
- los botones СДВИГ (DESPLAZAMIENTO), ВВОД (INTRODUCCION), КОНТРОЛЬ ВВОДА (CONTR. INTRODUC.), СБРОС (REPOSICIÓN), КОНТР. ЛАМП (CONTROL LAMP.);
- los microinterruptores 3БН ВКЛ (APIV ON) y ДЕНЬ - НОЧЬ (DIA - NOCHE);
- lámpara ОТКАЗ БУР-1 (FALLA REGIS. VUELO (BUR-1)).

Los datos de identificación (la fecha de vuelo, el número de vuelo, el centraje, la masa de despegue y el ajuste del tiempo) se introducen a mano con ayuda del conmutador y los botones ВВОД (INTRODUCCION) y СДВИГ (DESPLAZAMIENTO).

El panel de control va montado en el estante izquierdo. El banco de memoria protegido de a bordo 3БН, destinado a registrar en el portador magnético la información de los parámetros de vuelo convertidos en la forma digital, va instalado dentro de su cubierta en el botafón de cola entre las cuadernas Nos. 5b y 6b.

El sistema del registrador de a bordo БУР-1-2 recibe la alimentación eléctrica a partir de la barra colectora de acumuladores por intermedio del fusible REG. VUEL. del registrador, dispuesto en el cuadro de fusibles.

En el régimen manual, el sistema del registrador de a bordo БУР-1-2 se conecta situando el interruptor REG. VUEL del registrador en la posición ON activando el interruptor APIV del banco de memoria en el panel de control ПУ-25.

En tierra, en ausencia de la presión en los sistemas hidráulicos principal y auxiliar, el sistema del registrador de a bordo БУР-1-2 se desconecta situando el interruptor REG. VUEL. del registrador en la posición de ВЫКЛ (OFF).

En presencia de la presión en los sistemas hidráulicos principal y auxiliar, durante la transición del helicóptero al vuelo, cuando acciona el microinterruptor en las patas del tren, queda asegurada la conexión automática del registrador de a bordo БУР-1-2 independientemente de

la posición del interruptor REG. VUEL. del registrador y del interruptor APIV del banco de memoria.

ATENCIÓN. DURANTE EL VUELO, DEBEN SER DOBLADOS LOS SISTEMAS DE CONEXIÓN MANUAL Y AUTOMÁTICA DEL SISTEMA DE REGISTRADOR DE A BORDO БУР-1-2, POR LO QUE EL INTERRUPTOR "REG. VUEL." DEL REGISTRADOR DEBE HALLARSE EN LA POSICIÓN "ON" HASTA FINALIZARSE EL VUELO, Y EL INTERRUPTOR "APIV" DEL BANCO DE MEMORIA EN EL PANELO DE CONTROL ПУ-25 DEBE ESTAR CONECTADO.

Condiciones de empleo:

- temperatura del aire ambiente, de -60 °C a +60 °C;
- tiempo de disposición para el funcionamiento a partir del momento de la conexión a las temperaturas del aire ambiente de +60 °C a menos 40°C, no superior a 3 min y a las temperaturas de -40 °C a menos 60 °C, no superior a 15 min;
- potencia consumida, no mayor de 100 W;
- tiempo del funcionamiento ininterrumpido, no más de 15 h.

El sistema de registrador de a bordo БУР se conecta antes de poner en marcha los motores y se desconecta, después de parados del todo los motores.

Limitaciones de explotación

En el estacionamiento del helicóptero por el tiempo inferior a 1 hora, el tiempo de disposición constituye 3 min.

Al desconectarse la alimentación eléctrica del registrador de a bordo БУР, los datos de identificación ajustados para el vuelo se ponen a cero. Además, al arrancarse los motores, son probables malfuncionamientos en lo que respecta a los datos de identificación.

En tal caso, es necesario volver a ajustar los datos de identificación para el vuelo estando los motores en funcionamiento.

ADVERTENCIA. QUEDA PROHIBIDO EL DESPEGUE DEL HELICÓPTERO CON EL SISTEMA DE REGISTRADOR DE A BORDO БУР-1-2 FALLADO.

7.7. Orden de empleo del equipo radioelectrónico

- (1) Antes de conectar el equipo radioelectrónico convénzase de que la tensión de la red de a bordo de corriente continua es de 28,5 V y la tensión de corriente alterna, de 115 V.

Realice el control de la tensión de la red de a bordo de corriente continua y alterna con ayuda de los voltímetros instalados en el panel de alimentación eléctrica superior en la cabina de la tripulación.

7.7.1. Interfono СПУ-7

El Interfono asegura la comunicación interna entre los tripulantes. Además, valiéndose del aparato de abonado del interfono, cada miembro de la tripulación puede utilizar el equipo de radio que necesite durante el vuelo.

Para hacer uso del interfono, realice lo que sigue a continuación:

- (1) El piloto-navegante: conecte la alimentación del Interfono mediante el rompecircuitos INTERFONO, dispuesto en el panel de rompecircuitos derecho del panel de alimentación eléctrica superior.
- (2) Cada uno de los tripulantes: acople el casco laringofónico al cable del aparato de abonado del interfono.
- (3) Coloque en los aparatos de abonado del interfono el conmutador RED 1 - RED 2 en la posición RED 1.
- (4) Llame al tripulante necesario, al apretar el botón I/FONO del interfono (del conmutador I/FONO-RADIO) en el bastón cíclico del helicóptero o al presionar el botón de llamada circular ЛБ (LLG) en el aparato de abonado del interfono, o el botón LLAMADA) en el punto de intercomunicación auxiliar.

En todos los casos, debe efectuarse la comunicación entre los miembros de tripulación independientemente de la posición del conmutador de radiocomunicaciones y en cualquier posición del conmutador I/FONO-RADIO en el aparato de abonado.

Manteniendo la intercomunicación, el piloto y el piloto-navegante deben, al mismo tiempo, escuchar (con el volumen reducido) la radiorrecepción de la radioestación, a la frecuencia de la cual están puestos los conmutadores de los aparatos de abonado.

- (5) Comprobando el interfono, asegúrese de que la legibilidad del habla y el volumen de la escucha son normales. Ajuste el volumen de la escucha por medio de los reguladores instalados en los aparatos de abonado y en los puntos de intercomunicación auxiliares.

7.7.2. Radioestación de ondas métricas Опан-85СТ

Para servirse de la radioestación de mando de ondas ultracortas actúe del modo siguiente:

- (1) Ponga los selectores de radiocomunicación en los aparatos de abonados en la cabina de la tripulación, en la posición R/E. OUC; los conmutadores I/FONO – RADIO, en la posición RADIO.
- (2) Conecte los rompecircuitos R/EST. COMD e I/FONO, situados en el panel derecho de rompecircuitos del panel de alimentación eléctrica superior.
- (3) En el panel de mando de la radioestación coloque la perilla izquierda de ajuste de la frecuencia operacional en la posición que corresponde a las tres primeras cifras del canal de comunicación preestablecido; la perilla derecha, en la posición que corresponde a las tres últimas cifras

del canal de comunicación preestablecido; el conmutador ПШ (SR), en la posición inferior.

- (4) Sirviéndose de los reguladores GENERAL dispuestos en los aparatos de abonados, ajuste el volumen necesario. Si la sensibilidad del receptor es normal, en los cascos laringofónicos de los pilotos izquierdo y derecho debe oírse el ruido propio del receptor.
- (5) Para pasar la radioestación del régimen de recepción al de transmisión presione la maneta I/FONO – RADIO disponible en los bastones cíclicos del helicóptero hasta que accione el segundo escalón, y realice la transmisión vocal de prueba, con ello en los auriculares debe oírse su propia transmisión.
- (6) Para poner en función el supresor de ruidos, ponga en la posición superior el interruptor SR situado en el panel de mando.
- (7) Controle la operabilidad de la radioestación realizando la radiocomunicación en ambos sentidos con otras radioestaciones o cerciorándose de que en los auriculares se oye la autoescucha.
- (8) Para escuchar el canal de emergencia en la frecuencia de 121,5 MHz conecte el interruptor АП en el pupitre de mando remoto. Al haber la señal a la frecuencia del canal de emergencia, a los auriculares se suministra una señal tonal (que está variando según la frecuencia) y se enciende el indicador AC en el pupitre de mando remoto.

ATENCIÓN. EL TRANSMISOR DE LA RADIOESTACIÓN ЯДРО-1А PUEDE CREAR INTERFERENCIAS EN ALGUNAS FRECUENCIAS PARA EL RECEPTOR DE LA RADIOESTACIÓN ОРЛАН-85СТ DURANTE SU OPERACIÓN SIMULTÁNEA. EL TRANSMISOR DE LA RADIOESTACIÓN ОРЛАН-85СТ PUEDE CREAR INTERFERENCIAS PARA EL EQUIPO DE NAVEGACIÓN CERCANA Y ATERRIZAJE КУРС МП-70 DURANTE SU OPERACIÓN SIMULTÁNEA EN LAS FRECUENCIAS PRÓXIMAS A 118 MHz.

7.7.3. Radioestación ЯДРО-1А de ondas cortas

Para usar la radioestación ЯДРО-1А de ondas cortas, realice lo que sigue a continuación:

- (1) Conecte la alimentación de la radioestación y del interfono por los rompecircuitos R. EST. COMUNIC I/FONO, instalados en el panel de rompecircuitos izquierdo (del panel de alimentación eléctrica superior), y por el interruptor R. EST. COMUNIC en el panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica.
- (2) Coloque el conmutador de radioayudas del aparato de abonado del interfono CP (R/E OC), y el conmutador I/FONO-RADIO en la posición RADIO.
- (3) Sintonice la radioestación a la frecuencia necesaria. En el panel de mando de la radioestación coloque el regulador de volumen en la posición extrema derecha. Con ello, en el panel de mando de la radioestación debe encenderse la luz de aviso HACT. (SINT.), el cual

ha de apagarse dentro de 5 s, a más tardar. El conmutador del tipo de modulación ВЫКЛ.-ОМ-АМ (OFF - MBLU-MA) ha de ocupar la posición correspondiente al tipo de modulación de la radioestación terrestre. El interruptor ПШ – ВЫКЛ. (SR-OFF) debe estar en la posición ВЫКЛ. (OFF).

- (4) Apriete el botón КОНТРОЛЬ (CONTR.) en el panel de mando. Si la radioestación es apta y está funcionando en el régimen РЕЦЕПЦИОН, en el panel de mando se encenderá la lámpara КОНТРОЛЬ (CONTR.), y se percibirán ruidos en los auriculares. En el régimen ТРАНСМИСИОН debe oírse la señal acústica y encenderse la lámpara КОНТРОЛЬ (CONTR.)
- (5) Compruebe la capacidad operacional de la radioestación, al establecer y mantener la radiocomunicación bilateral con otras radioestaciones, con el supresor de ruidos conectado y desconectado, o por medio del sistema de control incorporado.

Notas:

1. Si la luz de aviso НАСТРОЙКА (SINT.) no se haya apagado al cabo de 5 s, vuelva a ajustar la frecuencia de trabajo. Si después de ello la luz de aviso НАСТРОЙКА (SINT.) continúa encendida, ello quiere decir que la radioestación ha fallado.
 2. Al accionar la luz de aviso АВАР (EMERG.), desconecte la radioestación y conéctela de nuevo. Si la luz de aviso АВАР (EMERG.) sigue ardiendo, ello significa que está defectuoso el circuito de alimentación de la radioestación. Desconecte la radioestación.
- (6) Realice el trabajo con la radioestación en vuelo de la manera análoga a la comprobación. Al empeorarse la audibilidad, desconecte el supresor de ruidos ПШ (SR); para desconectar la radioestación, coloque el rompecircuitos R. EST. COMUNIC en la posición OFF.

7.7.4. Grabadora П-503Б

Para conectar la grabadora y realizar la grabación, haga lo siguiente:

- (1) Pase el interruptor, situado en el panel de mando de la grabadora, en la posición ВКЛ. (ON). El panel de mando de la grabadora se ubica en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica. En este caso, el rompecircuitos INTERFONO debe estar conectado.
- (2) Coloque en el panel de mando de la grabadora el conmutador АВТОПУСК – НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА (AUTOARR. – FUNC. CONT.) en la posición НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА (FUNC. CONT.), y el conmutador СПУ – ЛАР (I/FONO-LAR.) en la posición I/FONO. Con ello, en el panel de mando de la grabadora deben encenderse las lámparas indicadoras ЗАПИСЬ (REGIST.), ПОДСВЕТ (ALUM. V.), lo que certifica que la grabadora está funcionando. El régimen de funcionamiento se selecciona en función de la duración del vuelo; el modo FUNC.CONT. es más preferible, ya que asegura el registro sin

pérdida de ciertos sonidos, lo que ocurre durante la puesta en marcha de la grabadora en el régimen AUTOARR. Si la duración del vuelo no excede de 4 h, la grabadora se conecta en el régimen FUNC. CONT. y reversión automática. En vuelos con la duración de 4 a 9 h puede ser utilizado el régimen con la desconexión de la reversión automática a condición de colocarse el mecanismo de rebobinado en la posición inicial. El conmutador СПУ-ЛАР (I/FONO-LAR.) se sitúa en la posición correspondiente a la entrada, a partir de la cual se efectúa el registro. El registro desde la entrada ЛАР (LAR.) se usa cuando es necesario grabar la información no destinada a ser transmitida al éter. En este caso, el operador no tiene entrada en el canal del interfono, pero tiene la posibilidad de escuchar, con volumen reducido, a partir de la salida del interfono, la información de los otros medios de radiocomunicación (la señal de llamada). El control del funcionamiento de la grabadora se verifica por la lámpara ЗАПИСЬ (REGIST.) y mediante autoescucha. Durante el funcionamiento del mecanismo de arrastre de la cinta la lámpara ЗАПИСЬ (REGIST.) permanece encendida. Al ser conectada la alimentación para la grabadora, se enciende el alumbrado rojo de las inscripciones en el panel de mando. La intensidad del alumbrado rojo se ajusta por medio del potenciómetro ПОДСВЕТ (ALUM. V.)

El régimen LAR. se usa cuando es necesario efectuar un registro oculto de la información no destinada para la transmisión al éter por radio. En este caso, el piloto está privado de la posibilidad de acceso a la radiocomunicación exterior.

- (3) Coloque el conmutador АВТОПУСК – НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА (AUTOARR. – FUNC.CONT.) en la posición АВТОПУСК (AUTOARR.) Con ello el mecanismo de arrastre debe parar, mientras que la lámpara ЗАПИСЬ (REGIST.) debe apagarse.

Al ser pronunciada la primera palabra por el interfono o por cualquiera de las radioestaciones, tiene que encenderse la lámpara ЗАПИСЬ (REGIST.): el mecanismo de arrastre funciona en el régimen AUTOARR.

Al transcurrir unos 5...25 s después de la terminación del habla, el mecanismo de arrastre debe detenerse y la lámpara ЗАПИСЬ (REGIST.) ha de apagarse.

- (4) Además de la conexión manual mediante el interruptor en el panel de mando de la grabadora, la alimentación a la misma se aplica automáticamente (al desprenderse del suelo las ruedas del tren de aterrizaje).

7.7.5. Radiocompás de ondas medias APK-15

Para hacer uso del radiocompás, realice lo siguiente:

- (1) Conecte los rompecircuitos ARK-15 e I/FONO, ubicados en el panel derecho de rompecircuitos.
- (2) Coloque el conmutador de modo de servicio en el panel de mando del radiocompás en la posición ANT.

- (3) Sitúe el conmutador de radiocomunicaciones del aparato de abonado del interfono en la posición RC-1, y el conmutador I/FONO-RADIO, en la posición RADIO.
- (4) Coloque el conmutador CANAL en la posición "1"; por medio del dispositivo de composición del primer canal, ajuste la frecuencia de trabajo de la radiobaliza, escuche sus señales distintivas (éstas deben oírse de manera nítida y clara).
- (5) Ajuste el volumen de audibilidad de las señales de la radiobaliza en el panel de mando del radiocompás y el aparato de abonado del interfono.
- (6) Coloque el selector de modo de servicio en el panel de mando del radiocompás en la posición KOM (COMPAS) y compruebe, según el indicador KYP de la marcación relativa de la radiobaliza, si es correcta la lectura de la marcación relativa de la radioestación.
- (7) Asegúrese de la aptitud del conmutador ТЛФ-ТЛГ (TLF-TLG), según la aparición en los auriculares del tono de frecuencia acústica en el régimen TLG y según la desaparición de este tono en el régimen ТЛФ (TLF).
- (8) Apriete el botón PAMKA (CUADRO) y desvíe la aguja del indicador KYP ПНП-72-15 a un ángulo de 90 a 120° respecto a la posición inicial. Suelte el botón PAMKA (CUADRO); con ello, la aguja del indicador KYP tiene que regresar a la posición inicial. Sintonice el radiocompás en la posición CANAL 2.

Nota. Se debe tener en cuenta que el valor de la marcación será binario con desplazamiento de 180°. Para escuchar las señales distintivas de la radiobaliza se permite desconectar momentáneamente el sistema antihielo de los rotores principal y de cola por un tiempo no mayor de 30 s. Con este fin, desconecte el rompecircuitos SISTEMA ANTIHIELO.

7.7.6. Radioaltímetro A-037

Para conectar y comprobar la capacidad operacional se debe hacer lo siguiente:

- (1) Conecte el rompecircuitos RADIOALTÍMETRO, situado en el panel de rompecircuitos derecho del panel de alimentación eléctrica superior.
- (2) Coloque el interruptor RADIOALTIM. ON - OFF, ubicado en el tablero de instrumentos izquierdo en la posición ON. Después de la conexión del radioaltímetro, la aguja del indicador de altitud debe desviarse al sector oscuro y, al cabo de 1 a 2 min, ajustarse dentro de los límites de la raya cero doble numerada, y el banderín de aviso del indicador de altitud debe desaparecer del campo visual. Si el índice de la altitud preestablecida ha sido ajustado en la gama de altitudes a medir, comenzando por 5 m, entonces, en el momento de pasar la aguja la raya de altitud preestablecida, se enciende la lámpara avisadora de la altitud preestablecida en el panel delantero del indicador del

radioaltímetro y los pilotos deben oír la señal acústica en los cascos laringofónicos.

- (3) Apriete el botón TECT (TEST) en el panel frontal del indicador del radioaltímetro; con ello, la aguja del indicador ha de ajustarse en el sector de control de la escala. Suelte el botón TECT (TEST): la aguja del indicador debe volver a ocupar la posición inicial.

7.7.7. Transpondedor de a bordo

- (1) El transpondedor de a bordo CO-70 está destinado a usarse para el trabajo en conjunto con los radares con el objetivo de regular el tráfico aéreo en las rutas y en las zonas de aeródromos.

El sistema radar secundario comprende tanto el equipo de a bordo, como el equipo terrestre.

El radar terrestre está destinado a usarse para interrogar a los transpondedores de a bordo de los helicópteros que se encuentran en la zona de su acción. Para la interrogación se emplean los códigos de dos impulsos de intervalos. Los transpondedores de a bordo emiten los trenes de impulsos codificados, la estructura de los cuales depende del régimen de funcionamiento.

El transpondedor de a bordo CO-70 asegura la posibilidad de la identificación automática de los helicópteros (mediante la transmisión de una señal especial), y en conjunto con el altímetro ВЭМ-72ФПВГ, también la posibilidad de realizar el control ininterrumpido de la altura de vuelo.

- (2) Composición de transpondedor de a bordo:

- bastidor del transpondedor CO-70;
- unidad del transmisor-receptor П-02;
- bloque del codificador de códigos de la OACI ШК ИКАО-01;
- unidad acopladora БС-01;
- panel de mando ПУ;
- antena AM-001;
- caja de conmutaciones БК.

- (3) Datos técnicos principales

Frecuencia del receptor	1030±1 Hz
Sensibilidad	104±9 dB/W
Gama dinámica	50 dB/W

Los regímenes de funcionamiento ... A, B, C, a los cuales corresponden los códigos A (8 μs), B (17 μs), C (21 μs); el transpondedor de a bordo responde a la interrogación en el código C independientemente del régimen ajustado, de conformidad con el estándar de la OACI. Una vez puesto el interruptor basculante AR ON – OFF (КОД С ВЫКЛ. – ВКЛ.) en la posición OFF (ВЫКЛ.), el

transpondedor de a bordo transmite sólo los impulsos de trama (en el caso de la interrogación por el código C).

Frecuencia de la transmisión 1093 ± 1 MHz.

Duración del impulso de transmisión, de 0,35 a 0,55 μ s.

Potencia de la transmisión, de 0,25 a 1 kW.

Volumen de la información:

Sobre el número – 4096;

Sobre la altura – hasta 15000 m (49200 pies, con la gradación de la escala de a 100 pies).

Potencia consumida:

A partir de la red de $115 \text{ V} \pm 5 \%$, $400 \text{ Hz} \pm 5 \%$, 100 V·A, como máximo.

a partir de la red de $27 \text{ V} \pm 10 \%$, 25 W, como máximo.

Altura máxima operacional, de hasta 15000 m (90 mm Hg).

(4) Mando del transmisor.

Los órganos de conexión, mando y control del transpondedor de a bordo se encuentran montados en el panel de mando.

En el panel de mando se encuentran montados:

- el interruptor ON-OFF (ВКЛ-ВЫКЛ), para conectar el transpondedor de a bordo;
- el botón TEST (КОНТРОЛЬ), para efectuar el control operativo de la capacidad de funcionamiento del transpondedor de a bordo;
- la lámpara TEST (КОНТРОЛЬ), para la indicación de la respuesta y control de la capacidad de funcionamiento del transpondedor de a bordo;
- el botón IDENT (ЗНАК), para transmitir la señal de identificación individual del helicóptero. La señal de identificación se emplea para discriminar la marca del helicóptero requerido entre otras tantas representadas en la pantalla del indicador del radar;
- el selector de regímenes de cuatro posiciones: "SBY", "A", "B", "C";

Régimen "SBY" en ese régimen, el transpondedor de a bordo responde a la interrogación encontrándose conectado.

Régimen "A": en ese régimen, el transpondedor de a bordo contesta al código de interrogación A con cualquiera de los 4096 códigos marcados con cuatro selectores en el panel de mando. Además, a la Interrogación con el código C, el transpondedor de a bordo transmite el código de respuesta que contiene la información acerca de la altura de vuelo.

Régimen "B": en ese régimen, el transpondedor de a bordo contesta al código de interrogación B con cualquiera de los 4096 códigos marcados con cuatro selectores en el panel de mando. A la Interrogación con el código C, el transpondedor de a bordo transmite el

código de respuesta que contiene la información acerca de la altura de vuelo.

Régimen "C": en ese régimen, el transpondedor de a bordo contesta sólo al código de interrogación C. El código de respuesta contiene la información acerca de la altura de vuelo.

La selección del régimen "A" o "B" depende de la táctica de funcionamiento del radar terrestre.

El régimen requerido de funcionamiento del transpondedor de a bordo se comunica, normalmente, a la tripulación antes del despegue.

- cuatro selectores, con ayuda de los cuales se marca uno de los 4096 códigos;
- conmutador AR ON-OFF (COD. C ON-OFF) para desconectar la información sobre la altitud de vuelo por una señal de mando desde la tierra.

El valor del código marcado CODE se refleja en la ventana en el panel de mando (con la perilla izquierda superior se marca el número mayor del código, el extremo a la izquierda).

Con la perilla izquierda inferior se marca el número siguiente del código, el segundo a la izquierda. Con la perilla derecha inferior se marca el número subsiguiente, el tercero a la izquierda.

Con la perilla derecha superior se marca el número menor del código, el extremo derecho.

En vuelo, el control del funcionamiento del transpondedor se realiza mediante la observación visual de la lámpara TEST (КОНТРОЛЬ) situada en el panel de mando.

Los destellos periódicos de la lámpara (en los momentos de irradiación del transpondedor de a bordo por el radar) evidencian la presencia de la respuesta. Al salir el helicóptero de la zona de acción del radar, la lámpara se apaga.

Al acercarse a la zona de aeródromo, es imprescindible realizar lo que sigue a continuación:

- poner en la posición A o B, en función de la misión de vuelo, el interruptor basculante "SBY", A, B, C;
- comprobar el transpondedor de a bordo, pulsando el botón TEST ("КОНТРОЛЬ"). Con ello, ha de encenderse la lámpara TEST;
- al recibir la orden del despachador, marcar el código requerido del número.

Nota. El número de dos dígitos es seleccionado mediante la perilla izquierda doble.

El código 7600 se ajusta en caso de perder las comunicaciones por radio debido a fallas ocurridas en el equipo de a bordo.

El código 7500 es la amenaza del asalto contra la tripulación.

El código 7700 se ajusta en caso de surgir una situación de emergencia.

Al recibir la orden del despachador de oprimir el botón IDENT (ЗНАК), el helicóptero (avión) interrogado puede ser discriminado en la pantalla del radar por una marca doble, a diferencia de las otras aeronaves marcadas con la marca unitaria.

Al recibir la orden respectiva del despachador, se procederá a situar el interruptor basculante АР ВКЛ- ВЫКЛ (ON – OFF) en la posición de ВЫКЛ. (OFF). Con ello, en el tren de impulsos de respuesta no aparece la información sobre la altura de vuelo.

ATENCIÓN. DE NO RECIBIR LA ORDEN RESPECTIVA DEL DESPACHADOR, EL INTERRUPTOR BASCULANTE АР ON – OFF DEBE ENCONTRARSE SIEMPRE EN LA POSICIÓN DE АР ON.

Caso de que el anunciador no se encienda con el botón oprimido o bien, de recibir de parte del despachador el aviso de que el transpondedor de a bordo está fallado, se procederá a conectar, con ayuda del interruptor basculante 1 – 2, el juego de reserva (si se dispone del juego de reserva).

El selector de regímenes de funcionamiento se ajusta a la posición de "SBY" sólo al recibir la orden correspondiente del despachador.

Situar el transpondedor de a bordo en el estado de DISPOSICIÓN (ГОТОВНОСТЬ). El rompecircuitos RESPONDEDOR queda situado en el panel derecho de rompecircuitos.

7.7.8. Equipo de navegación y aterrizaje КУРС МП-70

7.7.8.1. Descripción

El equipo de navegación y aterrizaje КУРС МП-70 tiene la misión de asegurar los vuelos del helicóptero en el régimen de navegación por las señales de los radiofaros VOR y de facilitar el cumplimiento de la maniobra de entrada en aterrizaje por las señales de los radiofaros de aterrizaje de los sistemas ILS (СП-70) y СП-50 (СП-68).

El equipo funciona en el régimen VOR e ILS (СП-50).

En el régimen VOR el equipo proporciona la información siguiente:

- azimuth del radiofaro (ángulo entre la dirección al norte magnético y la dirección del helicóptero al radiofaro);
- desviación de la línea de rumbo al efectuar el vuelo por el azimuth asignado;
- marcación relativa del radiofaro (ángulo entre la dirección de vuelo y la dirección al radiofaro);
- señal de disponibilidad de rumbo (señal de operabilidad del receptor localizador y de su disponibilidad para el funcionamiento, aparece en presencia de la señal procedente del radiofaro VOR o del sistema de control incorporado);
- señal de llamada (señal de identificación del radiofaro VOR).

En el régimen ILS el equipo proporciona la información que sigue:

- desviación del helicóptero de las zonas equisignales de los radiofaros localizador y de senda de planeo de los sistemas ILS y СП-50;
- señales de disponibilidad de rumbo y de senda de planeo (en presencia de la señal procedente de los radiofaros localizador y de senda de planeo o del sistema de control incorporado;
- señal de llamada (señal de identificación del radiofaro ILS).

El equipo comprende:

- dispositivo de navegación y aterrizaje (DNA) destinado a recibir y procesar la información transmitida por las señales de los radiofaros;
- selector de regímenes (SRG.) para conmutar los regímenes de aterrizaje por los sistemas ILS o СП-50 y señalizar sobre la operabilidad de los canales de senda de planeo;
- selector de rumbo (SR) destinado a establecer el valor del azimut al funcionar en el régimen VOR;
- panel de control (PC) destinado a sintonizar los receptores localizador y de senda de planeo a la frecuencia de los radiofaros y a gobernar el control incorporado del equipo;
- antenas destinadas a asegurar el funcionamiento del equipo en los regímenes de navegación.

7.7.8.2. Organos de control e indicación del equipo КУРС МП-70

En el panel de control se hallan (fig. 7.2):

- contador КАНАЛ (CANAL) destinado a indicar la frecuencia programada de los radiofaros (1);
- conmutador de mando del equipo КУРС МП-70 y telémetro СД-75 en los regímenes manual o automático (2);
- perilla de regulación del brillo de la indicación en el panel de control (3);
- perilla ЗВУК (SONIDO) destinada a regular el volumen de escucha de las señales de llamada de los radiofaros (4);
- botones КОНТРОЛЬ (CONTROL) destinados a efectuar el control incorporado de la operabilidad del equipo (5);
- conmutador selector de unidades de medida de la distancia por el equipo СД-75 (6);
- conmutador DME-VOR / ЗАХВАТ (CAPTURA) destinado a desconectar del PCR el selector de frecuencia del telémetro (7).

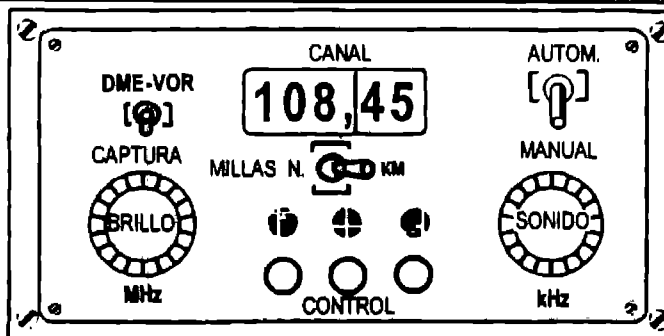


Fig. 7.2. Panel PCR (panel de control del equipo KYPC МП-70).

En el selector de regímenes se hallan (fig. 7.3):

- conmutador de regímenes ILS - СП-50 destinado a seleccionar el tipo del sistema de aterrizaje (1);
- lámparas de señalización K1 y Г1 destinadas a indicar la disponibilidad de los canales localizador y de senda de planeo del equipo (2);
- conmutador ДЕНЬ – НОЧЬ (DÍA-NOCHE) destinado a regular el alumbrado de los órganos de control e indicación del selector de regímenes (4);
- conmutador МАРШРУТ – ПОСАДКА (RUTA-ATERRIZAJE) (3) (no se usa).

Los demás órganos de control e indicación no se usan.

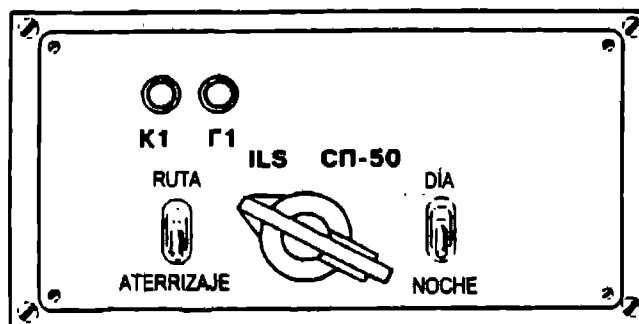


Fig. 7.3. Selector de regímenes del equipo KYPC МП-70.

En el selector de rumbo se hallan (fig. 7.4):

- contador de tres dígitos destinado a indicar el valor programado del azimut del radiofaro VOR (1);
- perilla KYPC (RUMBO) destinada a ajustar el valor del azimut del radiofaro (2).

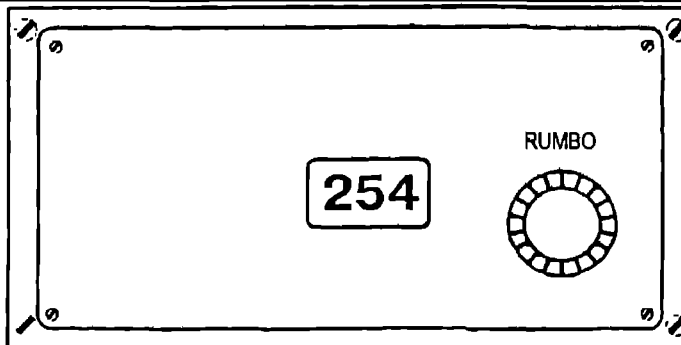


Fig. 7.4. Selector de rumbo del equipo KYPC МП-70.

En los tableros de instrumentos izquierdo y derecho están montados el instrumento ICVN y paneles avisadores DESDE EL FARO, HACIA EL FARO.

En un vuelo efectuado por los faros VOR en el instrumento ICVN se indican:

- azimut corriente y marcación relativa del radiofaro;
- desviación de la línea del azimut asignado.

Al efectuar el aterrizaje por las señales de los faros de aterrizaje ILS o СП-50, en los instrumentos ICVN se indican:

- disponibilidad del canal localizador y de senda de planeo;
- desviación de la zona equisignal de rumbo;
- desviación de la zona equisignal de senda de planeo.

El panel de control, selector de regímenes y selector de rumbo se hallan en las cabina de los pilotos sobre un soporte, al lado de la cuaderna No. 3H, debajo del blister derecho.

7.7.8.3. Limitaciones operacionales

No efectúe la comprobación mediante el control incorporado a la frecuencia que coincide con la frecuencia de la señal del radiofaro que se recepciona en el momento dado.

7.7.8.4. Comprobación en el prevuelo de la operabilidad del equipo

(1) Antes de conectar el equipo se debe:

conectar el instrumento ICVN;

conectar el sistema direccional y mediante el conmutador 3K (SR) en el régimen de brújulas giroscópicas seleccionar el rumbo de 0°;

(2) Conexión del equipo y comprobación del canal de navegación:

conectar la alimentación del equipo habiendo activado el interruptor respectivo en el panel de control;

programar la frecuencia del canal de navegación (menos la frecuencia de los radiofaros ubicados en la zona del aeródromo);

seleccionar en el selector de rumbo el valor cero del azimut;

pulsar en el panel de control el botón central de control y girando la perilla KYPC (RUMBO) en el selector de rumbo situar la barra de rumbo del ICVN dentro del círculo central;

cerciorarse que las indicaciones en el ICVN y selector de rumbo son iguales a $357...3^\circ$ y dejar de pulsar el botón;

inscribir en el selector de rumbo el azimut que difiere del anterior en 8° , pulsar el botón central en el panel de control y cerciorarse que la barra de rumbo del ICVN se halla a la derecha del círculo central;

dejar de pulsar el botón.

Nota. Al pulsar cualquier de los tres botones en el PC, en el ICVN debe retirarse la bandera de aviso K, mientras que en el selector debe encenderse la lámpara K1.

(3) Comprobación del canal de aterrizaje:

- inscribir en el PC la frecuencia del canal de aterrizaje;
- colocar el conmutador de regímenes en el selector de regímenes en la posición ILS;
- pulsar el botón central en el PC y cerciorarse que las barras de rumbo y de senda de planeo del ICVN se hallan en la posición media;
- pulsar el botón izquierdo y cerciorarse que la barra de rumbo del ICVN se ha desviado a la izquierda y la de senda de planeo, arriba;
- pulsar el botón derecho y cerciorarse que la barra de rumbo del ICVN se ha desviado a la derecha y la de senda de planeo, abajo.

Nota. Al pulsar cualquier botón en el PC, deben retirarse las banderas de aviso K y Г en el ICVN, mientras que en el selector de regímenes deben encenderse las lámparas K1 y Г1.

7.7.8.5. Trabajo con el equipo en vuelo

(1) El jefe de la tripulación debe:

- (a) cerciorarse que la aguja del selector de ángulo de rumbo en el ICVN indica el valor del azimut asignado;
- (b) al entrar en la zona de acción del radiofaro VOR, cerciorarse que en el ICVN se ha retirado la bandera de aviso K, la aguja A se ha orientado en la dirección del radiofaro, la barra de rumbo del ICVN demuestra la posición del helicóptero respecto a la línea del azimut asignado;
- (c) ejecutar el giro hacia el lado de disposición del barra vertical (de rumbo), cuando la barra se acerque al borde exterior del círculo central, aminorar el ángulo de banqueo del helicóptero y cumplir el giro de corrección al azimut asignado (rumbo);
- (d) al colocarse en la línea del azimut, mantener la barra en los límites del círculo central, mientras que la aguja del azimut debe mantenerse coincidente con la aguja del selector de ángulo de rumbo e índice del rumbo corriente.

Nota. En vuelo por el azimut "hacia el faro" la aguja del selector de ángulo de rumbo debe coincidir con el extremo redondo de la aguja indicadora de marcación relativa de radiofaro o A y en

vuelo "desde el faro", con el extremo agudo de la aguja; en vuelo "desde el faro" en los tableros de instrumentos de los pilotos se enciende el panel avisador DESDE EL FARO y en vuelo "hacia el faro", el panel avisador HACIA EL FARO;

- (e) al sobrevolar el punto terminal de ruta, dar al piloto derecho la orden de ajustar la frecuencia ILS|СП-50;
- (f) cerciorarse que la aguja del selector de ángulo de rumbo indica el rumbo magnético de aterrizaje;
- (g) ejecutar la maniobra para entrar en la zona de acción de los radiofaros de aterrizaje en correspondencia con el esquema de entrada en aterrizaje establecido en el aeródromo (con ayuda del radiocompás sintonizado al radiofaro exterior);
- (h) cerciorarse por la retirada de las banderas avisadoras К и Г en el ICVN que el helicóptero ha entrado en la zona de acción de radiofaros de rumbo y de senda de planeo;
- (i) poner el helicóptero en rumbo de aterrizaje en el orden análogo a la puesta del helicóptero en la línea del azimut;

El vuelo en rumbo y senda de planeo debe efectuarse con giros de corrección del helicóptero hacia el lado de desviación de la barra de rumbo del ICVN y variando la velocidad vertical de descenso en correspondencia con la posición de la barra de senda de planeo del ICVN. Se debe cuidar de que la aguja А se mantenga coincidente con la aguja del selector de ángulo de rumbo e índice del rumbo corriente.

(2) El piloto-navegante debe:

- (a) cerciorarse que el sistema direccional está preparado para el funcionamiento en el régimen de brújulas giroscópicas respecto al meridiano magnético;
- (b) conectar la alimentación del equipo «Курс МП-70» e inscribir la frecuencia seleccionada para el funcionamiento del radiofaro VOR;
- (c) cerciorarse por el encendido de las lámparas К1 en el selector de regímenes que el helicóptero se halla en la zona de acción del radiofaro;
- (d) escuchar las señales de llamada del radiofaro habiendo colocado el conmutador del modo de funcionamiento del sistema interfono en la posición ДР (TLM);
- (e) ajustar en el selector de rumbo el valor del azimut asignado y dar parte al jefe de la tripulación;
- (f) ayudar al jefe de la tripulación a poner el helicóptero en la línea del azimut y a ejecutar el vuelo por la línea del azimut;
- (g) al sobrevolar el punto terminal de ruta, ajustar en el РС, a la orden del jefe de la tripulación, la frecuencia del canal de aterrizaje;
- (h) colocar el conmutador de regímenes en el selector de regímenes en la posición ILS (al trabajar con los radiofaros ILS y СП-70) o СП-50 (al trabajar con los radiofaros СП-50 y СП-68);

- (i) inscribir en el selector de rumbo el valor del rumbo magnético de aterrizaje;
- (j) cerciorarse por el encendido de las lámparas K1, Г1 en el selector de regímenes que el helicóptero se halla en la zona de acción de los radiofaros de rumbo y de senda de planeo;
- (k) escuchar las señales de llamada de los radiofaros de aterrizaje;
- (n) informar al jefe de la tripulación sobre la entrada del helicóptero en la zona de acción de los radiofaros de aterrizaje y sobre la disponibilidad del equipo para el funcionamiento en el régimen de aterrizaje;
- (m) cerciorarse que el radiocompás está sintonizado a la frecuencia del radiofaro exterior;
- (o) ayudar al jefe de la tripulación a poner el helicóptero en la línea de rumbo y de senda de planeo.

7.7.8.6. La ausencia de señalización ГОТОВНОСТЬ ("DISPONIBILIDAD") en el régimen "ILS" y "СП-50" significa que hay una falla y que el equipo debe desconectarse y no debe emplearse en el vuelo.

7.7.9. Telémetro de a bordo СД-75

7.7.9.1. Descripción breve

El telémetro de a bordo СД-75 viene destinado para determinar la distancia funcionando en coordinación con los radiofaros terrestres, más para identificar el radiofaro seleccionado. Asegura la definición visual de la distancia. El principio de funcionamiento del telémetro de a bordo СД-75 consiste en la transmisión de las señales de interrogación hacia el radiofaro terrestre, en la recepción de las señales de respuesta y en la medición del instante de tiempo transcurrido entre la interrogación y la respuesta.

En el helicóptero queda instalado el telémetro de a bordo de sigla 27.

La dotación reglamentaria del telémetro de a bordo СД-75 la integran:

- interrogador;
- marco amortiguador;
- indicador telemétrico ИСД-1;
- panel de control de regímenes (PCR);
- antena AM-001;
- juego de piezas de montaje.

El interrogador del telémetro de a bordo СД-75 sobre el marco amortiguador se encuentra montado en el estante situado en el costado derecho del helicóptero, entre las cuadernas 1 y 2 de la cabina de carga. El panel de control de regímenes (PCR) y el conmutador ESCUCHA: TELÉMETRO – VOR están montados sobre un apoyo bajo la cúpula transparente derecha en la cabina de los pilotos. El indicador telemétrico ИСД-1 está instalado en el tablero de instrumentos derecho.

La antena se monta bajo el fuselaje, a la derecha, entre las cuadernas No.2H y No. 3H.

7.7.9.2. Datos técnicos principales

Banda de frecuencias del transmisor	1025...1150 MHz
Banda de frecuencias del receptor	962...1213 MHz
Número de canales	200
Potencia del transmisor	0,4 ...2,0 kW
Sensibilidad	menos 120 dB/W, al mínimo
Rápidez de búsqueda (contando con el cambio del canal)	4 s, al máximo
Distancias que puede medir	0...740 km (0...399,9 millas n)
Error de medida:	
en la gama de 0...20 km (0...10 millas n.)	±0,2 km (0,1 millas n.)
en la gama de 20...556 km (10...300 millas n.)	±0,4 km (0,2 millas n.)

7.7.9.3. Limitaciones operacionales

Tiempo de conexión del telémetro de a bordo, 3 min., al máximo.

7.7.9.4. Control de funcionamiento del telémetro de a bordo antes del vuelo

Para hacer la comprobación de funcionamiento del telémetro de a bordo con ayuda del control incorporado:

conecte el rompecircuitos TELÉMETRO e I/FONO. El telémetro de a bordo se pone en acción 1...2 min. luego de que se le aplique la tensión de alimentación;

en el equipo de abonados del piloto navegante ponga el conmutador I/FONO – RADIO en la posición RADIO, mientras que el conmutador selector de los medios de radio, en la posición ДР (TLM);

el interruptor ESCUCHA: TELÉMETRO – VOR páselo a la posición TELÉMETRO;

con ayuda de las perillas “MHz” y “kHz” en el PCR seleccione el canal 108.00;

pulse cualquier botón КОНТРОЛЬ (CONTROL) en el PCR;

en el indicador telemétrico ИСД-1 del telémetro de a bordo deben manifestarse sucesivamente:

ceros parpadeando	0,5...2 s
rayas	0,5...2 s
valor de la distancia de $(402,2 \pm 0,4)$ km ó de $(401,2 \pm 0,2)$ millas náuticas	0,5...2 s
valor de control de la distancia de $(2,2 \pm 0,4)$ km ó de $(1,2 \pm 0,2)$ millas náuticas	5...15 s
indicaciones	arbitrarias

NOTA: A partir del instante de indicación de la distancia se admite el incremento o disminución sucesiva del valor indicado.

Estando pulsado el botón КОНТРОЛЬ (CONTROL), en los auriculares del piloto navegante debe escucharse la señal de identificación sónica del telémetro de a bordo. Para poner fin al régimen de comprobación, suelte el botón КОНТРОЛЬ (CONTROL). El indicador debe manifestar las rayas o el valor medido de la distancia hasta el radiofaro terrestre.

Desconecte el telémetro de a bordo СД-75.

7.7.9.5. Conexión del telémetro de a bordo antes del vuelo

Conecte el rompecircuitos en el panel derecho de rompecircuitos.

En el PCR instalado bajo la cúpula transparente derecha:

- seleccione cualquier de 200 canales frecuenciales de código comprendidos en la gama de $(108,00...117,95)$ MHz;
- seleccione la unidad de medida (km, millas n.);
- ajuste la intensidad de alumbrado de las cifras en el letrero.

El canal frecuencial de código se ajusta mediante los conmutadores "MHz" y "kHz". En este caso el código del canal se transmite al interrogador КСД-75.

El conmutador ESCUCHA: TELÉMETRO – КУРС МП-70 sirve para hacer pasar la señal sónica de identificación del radiofaro del sistema DME ó TACAN a la posición TELÉMETRO o del radiofaro del sistema VOR a la posición VOR.

7.7.9.6. Si durante el vuelo el indicador ИСД-1 no ejecuta la distancia fijada, deje de emplear el telémetro de a bordo durante este vuelo.

7.7.10. Radioestación ACR500

7.7.10.1. Descripción breve

La radioestación ACR500 sirve para establecer la radiocomunicación con las radioestaciones terrestres o las de a bordo en la gama de ondas métricas o decimétricas.

Simultáneamente en los regímenes "Recepción" – "Transmisión" la radioestación puede controlar el canal de emergencia en las frecuencias de 121,5 MHz (modulación en amplitud), 156,8 MHz (modulación en frecuencia) y de 243,0 MHz (modulación en amplitud).

7.7.10.2. Composición y ubicación

La radioestación comprende las unidades siguientes:

- transceptor ACR500;
- unidad de mando ACR500.

El helicóptero está provisto de la antena BANKER 286 para la radioestación ACR500. El transceptor ACR500 está instalado en el costado derecho del compartimiento de radio entre las cuadernas Nos. 20 y 21; la unidad de mando ACR500, en el panel central; la antena de la radioestación, en la viga de cola entre las cuadernas Nos. 6b – 7b.

Las unidades de conjugación АБ-020М y ВГ-2 se hallan montadas en la cabina de la tripulación, en la estantería detrás del piloto izquierdo.

El rompecircuitos en el circuito alimentador de la radioestación ACR500 está situado en el panel derecho de rompecircuitos.

7.7.10.3. Datos técnicos principales

Gama de frecuencias operacionales, MHz:	
Para el receptor principal..	30-88; 110-175, 225-420
Para el receptor auxiliar	110-420
Paso de la red de frecuencias, kHz	8,33 ó 6,25
Tipo de la modulación	modulación en amplitud, modulación en frecuencia (AM, FM, WBFM, NBFM, CPFSK, DQPSK)
Potencia de la portadora del transmisor, la antena artificial 50Ω, W	de 0,5 a 10 (régimen de modulación en amplitud) de 0,5 a 20 (régimen de modulación en frecuencia)
Duración máxima del paso de la recepción a la transmisión, ms	50
Potencia consumida, como máximo, W:	
En el régimen de transmisión	280
En el régimen de recepción	84

Niveles de potencia de salida del transmisor:

Régimen	Alto	Bajo	Susurro
AM (frecuencia portadora)	10W+2dB-1,5dB	2,5W±2.5dB	0,5W±2.5dB
FM (frecuencia portadora)	20W+2dB-1,5dB	4W±2.5dB	0,5W±2.5dB
SSB(2 señales de tono PEP)	25W+2dB-1,5dB	5W±2.5dB	No accesible
CPFSK (frecuencia portadora)	20W+2dB-1,5dB	4W±2.5dB	0,5W±2.5dB
Π/4 DQPSK (frecuencia portadora)	20W+2dB-1,5dB	4W±2.5dB	0,5W±2.5dB

Gamas de frecuencias del receptor de guardia en función de la frecuencia del receptor principal:

Receptor principal	Receptor de guardia	
Frecuencia	Frecuencia	Modulación
De 110MHz a 150MHz	121,500MHz	AM
De 150MHz a 175MHz	156,800MHz	FM
De 225MHz a 400MHz	243,000MHz	AM

7.7.10.4. Funcionamiento de la radioestación

La radioestación ACR500 se alimenta con corriente continua de 27 V a partir de la barra de acumulador del canal 1 vía el protector automático de la red R/EST COMD.2.

La unidad de mando AC500 se encarga de gobernar la radioestación ACR500.

El panel delantero de la AC500 lleva instalados:

- pantalla;
- órganos de mando: interruptor concéntrico doble de redacción de los datos, selector de regímenes funcional triposicional T/R, TR+G, G;
- regulador manual de intensidad de brillo;
- seis botones;
- siete diodos luminiscentes de condiciones;
- interfaz de carga.

Sirviéndose del selector funcional de regímenes el operador puede seleccionar uno de los regímenes de funcionamiento del transceptor: T/R, T/R+G o G.

Seleccionada la posición T/R, el transceptor funciona sólo en los regímenes "Recepción" y "Transmisión".

Seleccionada la posición T/R+G, el transceptor funciona simultáneamente en los regímenes de recepción y transmisión, así como en el de recepción activa de guardia. En este caso la frecuencia de la recepción de guardia se ajusta en función de la frecuencia del receptor principal. En la posición G, el transceptor funciona sólo en el régimen de recepción de guardia.

BRT – regulador manual del brillo permite regular simultáneamente el brillo de los diodos luminiscentes y el brillo de la pantalla.

SEC – botón de conmutación al régimen de seguridad.

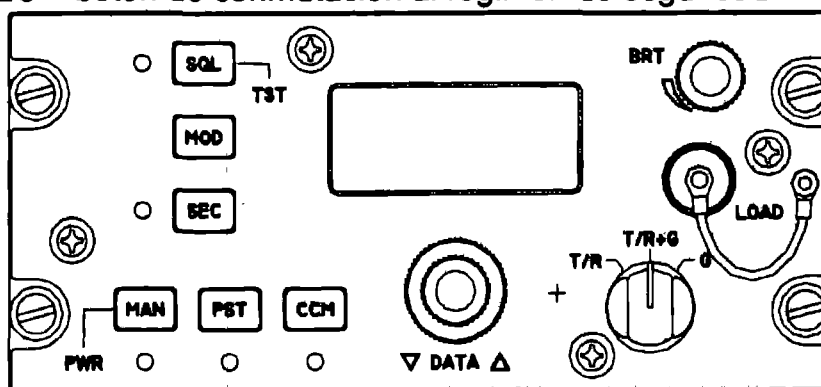


Fig. 7.5. Panel frontal de AC500

Presionados los botones MAN, PST, CCM, se establecen tres regímenes mutuamente eliminitorios de funcionamiento del transceptor: régimen manual MAN, régimen con la carga previa del programa PST, régimen de reajuste de la frecuencia.

Dado el régimen manual, en la pantalla de la unidad AC500 aparece la frecuencia actual de la radiocomunicación, ajustada manualmente.

Dado el régimen PST, en la pantalla aparece el canal del programa de comunicación ajustado con anticipación, que no puede ser redactado directamente, sin embargo se puede variarlo cargando datos nuevos.

Dado el régimen CCM, se asegura la protección contra la supresión radioelectrónica, en la pantalla de la unidad AC500 aparece la tabla de los canales de programas de comunicación, así como la tabla de reajuste de la frecuencia por saltos.

Para activar el circuito de ajuste silencioso se ha de pulsar el botón SQL en la unidad AC500. Para establecer el régimen de redacción de la modulación se ha de oprimir el botón MOD en la unidad AC500:

Banda de frecuencias	Gama de frecuencias	Tipo de la modulación
1	30...80 MHz	FM, NBFM, SSB
2	110...150 MHz	AM
3	150...175 MHz	FM, NBFM
4	225...420 MHz	AM, FM, NBFM, SSB

TST es la función adicional del botón SQL. Presionando el botón SQL y manteniéndolo presionado durante 3 s, como máximo, se puede introducir el menú de la prueba (chequeo). Para seleccionar el régimen deseado se ha de hacer girar la perilla exterior del selector DATA.

Para seleccionar uno de los regímenes de operación (ALTO, BAJO, CUCHICHEO):

- presiones el botón PWR/MAN y manténgalo presionado más de 3 s. Sobre la pantalla se iluminarán los regímenes;

al hacer girar la perilla DATA (hacia arriba o abajo), seleccione el régimen y vuelve a presionar el botón MAN.

Para programar (memorizar) la frecuencia, número del canal y régimen de operación del transceptor:

(a) Seleccione la frecuencia, al apretar el botón MAN. Sobre la pantalla aparecerán las frecuencias. Seleccione la frecuencia haciendo girar la perilla DATA y presione el botón PST por un tiempo no superior a 3 s. Sobre la pantalla aparecerá el número del canal, que se selecciona por hacer girar la perilla DATA. Vuelva a presionar el botón PST.

Sobre el panel frontal de la AC500 está prevista la interfaz LOAD párale régimen con la carga previa del programa en el transceptor procedente de un ordenador (se memorizan: frecuencia, número del canal, régimen de operación).

La radioestación ACR500 está dotada del sistema de control incorporado (BIT) que permite detectar la falla hasta en un módulo de la unidad enviando en este caso a la pantalla señales luminosas adecuadas.

Sirviéndose de la radioestación ACR500 los pilotos pueden entablar la comunicación en ambos sentidos con otras radioestaciones por

mediación del interfono СПУ-7. En este caso el selector de radiocomunicación disponible en los aparatos de abonados, debe ocupar la posición KP.

Todas las comprobaciones de la radioestación ACR500 se realizan con ayuda de los medios diagnósticos incorporados (BIT).

7.7.10.5. Comprobación de la operabilidad de la radioestación antes del vuelo

- (1) Ponga en función la radioestación, conectando para ello el rompecircuitos R/EST. COMD.2 dispuesto en el panel derecho de rompecircuitos.
- (2) Prepare el interfono СПУ-7 para funcionar junto con la radioestación, para ello en los aparatos de abonados ponga el conmutador de radiocomunicación en la posición OC; el selector I/FONO – RADIO, en la posición RADIO.
- (3) La comprobación de la operabilidad de la radioestación se lleva a cabo automáticamente con ayuda del sistema de control incorporado. Presione y mantenga presionado más de 3 s en el panel de mando el botón SQL (TST), para entrar en el menú de comprobación en la pantalla. Cerciórese de que no hay errores, de haber éstos sustituya el transceptor.

Para salir del menú de comprobación presione MAN, PST, CCM.

- (4) Pase el conmutador funcional dispuesto en el panel de mando, a la posición T/R+G, G. En la ACR500 debe presentarse el valor de la frecuencia.
- (5) Compruebe cómo funciona el supresor de ruidos. Una vez presionado el botón SQL en el panel de mando, deben desaparecer ruidos en los auriculares del conjunto de conversación.
- (6) Presione el botón I/FONO – RADIO en el bastón cíclico del helicóptero hasta que se oiga el segundo chasquido y realice la transmisión vocal de prueba. En los auriculares debe oírse establemente su propia transmisión vocal.
- (7) Establezca la comunicación de control en ambos sentidos con la radioestación del aeródromo o con la radioestación de otro helicóptero.
- (8) Desconecte la radioestación y el interfono СПУ-7.

7.7.11. Radiofaro de emergencia ELT-200HM

7.7.11.1. Descripción breve

En caso de sufrir el helicóptero un accidente, el radiofaro de emergencia ELT-200HM se pone en función automáticamente y transmite señales de emergencia moduladas por el tono swip en las frecuencias fijas de 121,5 MHz y de 243,0 MHz que deben ser detectadas por los medios de salvamento y rescate.

Las señales para activar el radiofaro provienen ora del selector remoto ON-ARM-RESET, ora de la unidad misma con ayuda del selector principal ON-ARM-OFF.

El radiofaro se pone en función automáticamente al pasar el selector principal a la posición conectada en caso de las sobrecargas de choque prolongadas.

El juego del radiofaro ELT-200HM comprende:

- transmisor con el interruptor G;
- selector remoto;
- pila de alimentación portátil con seis elementos de alcalí;
- antena de varilla;
- cable coaxial de la antena;
- cuadro de ensamblaje para instalar el artículo.

El transmisor conjuntamente con los acumuladores incorporados, dispuesto en el cuerpo a prueba de choque, de agua y de fuego se halla instalado en la parte trasera del fuselaje cuads. 18-19, la antena de varilla se halla dispuesta cerca.

El selector remoto se halla instalado en el panel izquierdo del panel de alimentación eléctrica.

El radiofaro a bordo del helicóptero se alimenta a partir de la barra de acumulador del canal 1. De ser necesario, el radiofaro se alimenta de la manera autónoma a partir de los acumuladores incorporados en el aparato.

7.7.11.2. Comprobación de la operabilidad antes del vuelo

- (1) Cerciórese de que el selector principal en la unidad y el selector remoto ocupan la posición "ARMED".
- (2) Ponga el selector remoto en la posición "ON".
- (3) Cerciórese de que en el panel remoto se ha encendido el diodo luminiscente y la transmisión del radiofaro de emergencia se oye en el sistema de radiotransmisión del helicóptero sintonizado a la frecuencia de 121,5 MHz (pasado 1 s después de enviada la señal swip 3).
- (4) Ponga el selector remoto en la posición "ARMED". Cerciórese de que en el panel remoto no está encendido el diodo luminiscente y en el sistema de radiotransmisión no se oye la señal del radiofaro de emergencia.
- (5) Pase el selector en la unidad a la posición "OFF", luego devuélvalo en la "ARMED"

Nota. Si después de realizadas estas operaciones el radiofaro ELT-200HM no retorna a la posición inicial, coloque el selector dispuesto en la unidad en la posición central ("OFF"). Si el radiofaro ELT-200HM no funciona como es debido, desmóntelo y envíe al

7.12. Radar meteorológico A-813L (Contur-10L)

7.7.12.1. Destinación, composición y ubicación del equipo

- (1) El artículo "CONTUR-10L" con representación cromática de la información está destinado a detectar zonas de nubosidad de convección y actividad tormentosa a orientación navegacional según los objetos terrestres reflectivos característicos.

El artículo asegura:

- (a) detección de formaciones meteorológicas de convección (tormentas, cúmulos potentes) con posibilidad de determinar el grado de su peligro para el vuelo de la aeronave;
 - (b) determinación de las referencias terrestres características tipo grandes ciudades, línea del litoral de grandes lagunas, detección de grandes barcos en la superficie acuática;
 - (c) Máxima distancia de vigilancia
 - de zonas tormentosas – 400 km;
 - de barcos con el desplazamiento más de 4000 t – 50 km;
 - del litoral de grandes lagunas – 70 km;
 - de grandes ciudades – 150 km.
 - (d) indicación televisiva sin tubo de la imagen en la pantalla del indicador;
 - (e) control incorporado de la capacidad operacional para determinar fallas con una precisión de hasta una unidad.
- (2) Forman parte del equipo la antena, el transceptor, la vía guíaondas con el conmutador y el indicador.

La antena, el transceptor y el conmutador de guíaondas están montados en la nariz del fuselaje en el estante. El indicador está instalado en la cabina de la tripulación junto con el panel central.

7.7.12.2. Datos técnicos principales del equipo

- zona de vigilancia en azimut $\pm(45+3)^\circ$;
- límites de desplazamiento de la rejilla de la antena en inclinación, no menos de $\pm 15^\circ$;
- escala de exploración y las marcas de calibración de distancia correspondientes a esta (entre paréntesis) 8(2), 20(5), 40(10), 100(25), 200(50), 400(100);
- marcas azimutales en los ángulos de rumbo de 340° , 0° , 20° ;
- tiempo de disposición del equipo de 35 a 240 s;
- tiempo del funcionamiento continuo 10 h.

- 7.7.12.3. Conexión del equipo, su preparación para vuelo así como control y la operación con este en vuelo se lleva a cabo desde el asiento de trabajo del jefe de la tripulación o del piloto-navegante.

7.7.12.4. Comprobación de la capacidad operacional del equipo

(1) La comprobación de la capacidad operacional del equipo se efectúa con ayuda del sistema de control incorporado en tierra así como en vuelo al surgir anomalías en el funcionamiento del equipo.

Nota. Queda prohibido el empleo de cualquier régimen operacional del equipo en las comprobaciones terrestres así como al despegar hasta el momento de taxeo del helicóptero a la pista de despegue y aterrizaje.

La comprobación del equipo en tierra se efectúa sólo en el régimen КОМПРОЛЬ (CONTROL) lo que descarta emisión de radioondas al espacio circundante. El régimen КОМПРОЛЬ (CONTROL) se pone automáticamente al pulsar el botón RADAR así como puede ser conectado en todo momento por el botón ТЕСТ (TEST).

(2) Para conectar el equipo:

- (a) Conecte en el panel derecho de rompecircuitos en la cabina de la tripulación el rompecircuitos RADAR. Pulse el botón RADAR en el panel delantero del indicador, cerciórese de aparición del patrón de publicidad en la pantalla del indicador y conecte a la vez el cronómetro, a un minuto el patrón debe desaparecer, cerciórese del encendido del diodo electroluminiscente en el marco de la pantalla del indicador, de la conexión automática del régimen de operación "Control" y de la puesta de la escala de 20 km. A 15-30 s en la pantalla del indicador ha de aparecer la imagen de control correspondiente a la fig. 7.7.
- (b) Aproximadamente a 20-30 s después de aparecer la imagen de control ha de conectarse alta tensión del transceptor, producirse captura de CAF y en la pantalla del indicador aparecerán ecos parásitos originados por los ruidos del receptor los que a 26-30 s han de desaparecer y a la imagen de control se agregarán las señales de control que caracterizan el potencial del transceptor en forma de anillos y en cantidad de cuatro (+2,-1).
- (c) Ajuste el brillo de la imagen por la perilla ЯРК (BRILLO).
- (d) Pulse el botón КМД (MARCAS) y cerciórese de desaparición de las marcas azimutales en la imagen.
- (e) Al pulsar los botones НАКЛ (INCLINACION) cerciórese de variación de cifras y del signo del ángulo de inclinación de la antena dentro de los límites de 15° a menos 15°.
- (f) Al pulsar los botones ДН ↑↓ (ESCALA) cerciórese de variación de la escala de la imagen, en este caso las señales de control han de situarse a distancias correspondientes a la escala conectada.
- (g) Desconecte el artículo al pulsar el botón RADAR.

7.7.12.5. Operación con el equipo en vuelo

(1) Antes de despegar conectar el equipo de acuerdo con el ítem 7.7.12.2(d).

- (2) En vuelo el equipo puede ser empleado en tres regímenes operacionales principales "TIERRA", "METEO", "CONTUR").
- (3) Operación con el equipo en el régimen "TIERRA":
- el régimen "TIERRA" asegura la obtención en la pantalla del indicador de la imagen radárica de la superficie terrestre.
- Diferentes sectores de la superficie terrestre y obras en la superficie de la tierra se reflejan en la pantalla con distintos colores:
- Con verde – el fondo de la superficie terrestre;
 - Con rojo – obras en la superficie de la tierra (radáricamente contrastes);
 - Con negro – lagunas al fondo de la superficie terrestre.
- conectar el régimen "TIERRA" al pulsar el botón РЕЖ (REGIMEN) hasta que aparezca la inscripción ЗЕМЛЯ (TIERRA) en la pantalla del indicador.
 - poner la escala necesaria de la imagen al pulsar el botón superior (inferior) (ESCALA) ДМ.
 - cerciorarse de existencia de las marcas azimutales del color azul con cifras de 340°, 0° y 20°.
 - al pulsar los botones superior (inferior) НАКЛ (INCLINACION) conseguir la aparición en la pantalla del indicador de la imagen en color verde de aquel sector del terreno en el que es esperada la aparición de referencia característica.
 - con regulador ЯРК (BRILLO) ajustar el brillo de la imagen en la pantalla del indicador.
 - con regulador ВЫДЕЛЕНИЕ (DISCRIMINACION) conseguir la imagen óptima de la referencia con color rojo al fondo verde.
 - con regulador РПУ (CAG) conseguir contraste aceptable de la imagen para identificar la referencia.
 - detectar e identificar la referencia por cotejar las cartas de vuelo con la imagen radárica.
 - a medida de acercarse a la referencia variar el ángulo de inclinación de la antena y la escala de la imagen.

Notas:

1. La configuración de las referencias en la pantalla del indicador puede diferir de su configuración en las cartas de vuelo.
2. Es admisible breve desaparición de la imagen en la pantalla del indicador al ejecutar giros del helicóptero con los ángulos de banqueo más de 10°. La desaparición de la imagen se explica por sobresalir el ángulo sumario de cabeceo y banqueo los límites que aseguran la estabilización de la antena.

3. Congelado radomo de la antena puede distorsionar la imagen de las referencias en la pantalla del indicador.
4. A necesidad se puede retirar de la pantalla las marcas azimutales al pulsar el botón MARCAS. La presión reiterada del botón MARCAS vuelve a aparecer la indicación de las marcas en la pantalla.

(4) Operación con el equipo en el régimen "METEO" y "CONTUR":

- el régimen "METEO" se empleará para detectar las formaciones meteorológicas peligrosas (cúmulos potentes y actividad tormentosa).
- conectar el régimen "METEO" al pulsar el botón ПЕЖ (РЭЖИМЕН) hasta que aparezca la inscripción "METEO" en la pantalla del indicador.
- al pulsar el botón superior ДМ (МАРКАС) poner la escala de la imagen de 400 km.
- al pulsar los botones НАКЛ (ИНКЛИНАЦИОН) establecer el ángulo de inclinación de la antena óptimo para observar formaciones meteorológicas (0...+5°).
- con regulador ЯРК (БРИЛЛО) ajustar el brillo de la imagen en la pantalla del indicador.
- detectada la formación meteorológica determinar distancia hasta la misma y su posición azimutal respecto al helicóptero.
- apreciar el carácter de la formación meteorológica por su imagen tricolor.
- estimar el peligro de la formación meteorológica detectada en el régimen "Contur", para lo cual conectar el régimen en cuestión al pulsar el botón ПЕЖ (РЕЖИМЕН) hasta que aparezca la inscripción КОДТИП (CONTUR) en la pantalla del indicador.
- a medida de acercarse a la formación meteorológica pasar secuencialmente a las escalas de 200 km, 100 km, 40 km, 20 km, 8 km con miras de óptima observación de la misma.
- ajustar a necesidad el brillo de la imagen por el regulador БРИЛЛО.
- determinar según el color rojo de la imagen en la pantalla la zona más peligrosa para el vuelo y tomar la decisión para esquivarla.

ADVERTENCIA. PROVISIONALMENTE, HASTA LA TERMINACIÓN DEL TRABAJO DE EVALUACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD DE FORMACIONES METEOROLÓGICAS EN LOS RÉGIMENES "METEO" Y "CONTUR", SE PROHÍBE USAR LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA OBTENIDA PARA ESQUIVAR (PASAR) FORMACIONES METEOROLÓGICAS.

7.7.12.6. Acciones de la tripulación en caso de presentarse una falla del equipo en vuelo

Al surgir anomalías en el funcionamiento del equipo А813Ц en vuelo, efectuar la comprobación de la capacidad operacional del equipo en el régimen "CONTROL" de conformidad con el ítem 7.7.12.2. En el caso de alterarse la capacidad operacional, se debe desconectar el equipo y no utilizarlo durante el vuelo.

7.7.12.7. Fallas probables

Si al conectar el equipo en la pantalla en vez de la inscripción CONTROL aparece la inscripción HET CKAH (FALTA EXPLORACIÓN) que no desaparece en el transcurso de 10 s entonces hay que comprobar la conexión del interruptor oscilante ПИТАНИЕ ДШ (ALIMENTACIÓN ДШ) en la antena.

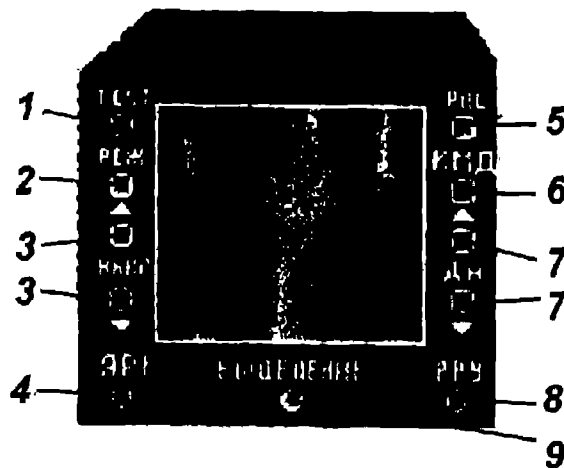


Fig. 7.5. Panel frontal del indicador del radar А813-3407

1. Botón TEST para conectar el régimen "Control".
2. Botón REGIMEN para conectar los regímenes principales "Meteo", "Contur", "Tierra".
3. Dos botones INCLINACION (arriba-abajo) para controlar la inclinación de la antena.
4. Botón BRILLO para ajustar brillo de la imagen en la pantalla
5. Botón ON para conectar - desconectar el radar.
6. Botón MARCAS de conexión-desconexión de marcas azimutales
7. Dos botones ДМ (mayor/menor) para cambiar escalas de la imagen.
8. Regulador CMG para el control manual de ganancia del receptor y para la discriminación de referencias características en el régimen "Tierra".
9. Regulador DISCRIMINACION para establecer umbral de detección de las referencias características reflejadas por color rojo al fondo de la superficie terrestre

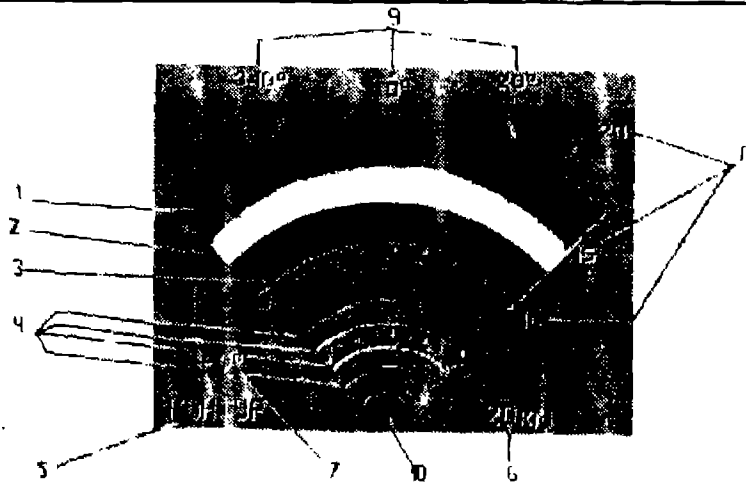


Fig. 7.6. Imagen de control

1. Imagen de la señal de control del indicador – 1.º nivel (color verde)
2. Imagen de la señal de control del indicador – 2.º nivel (color amarillo)
3. Imagen de la señal de control del indicador – 3.º nivel (color rojo)
4. Imagen de la señal de control del transceptor (colores rojo, amarillo, verde), cantidad de arcos-4 (+2-1)
5. Imagen del régimen conectado (color azul)
6. Indicación de la escala conectada (color azul)
7. Indicación de la inclinación de la antena de 0° a ±15° (color azul)
8. Marcas de calibración numeradas de alcance con cifras (color azul)
9. Marcas de calibración numeradas de azimut (color azul)
10. Línea que simula la exploración de la antena (color rojo con el marco de otro color)

Nota: En los límites de las franjas cromáticas es posible la aparición de los marcos de distinto color.

7.7.13. Equipo GPS 155XL

7.7.13.1. Destinación, composición y disposición del equipo en el helicóptero

- (1) El equipo GPS-155 montado en el helicóptero trabaja en cooperación con los satélites espaciales del sistema de navegación global (GPS) y se destina para determinar con alta precisión el posicionamiento del helicóptero en vuelo y en la tierra.

El equipo GPS155XL permite realizar:

- la determinación de las coordenadas del posicionamiento del helicóptero;
- la programación de las rutas de los helicópteros;
- el pilotaje de los helicópteros por la ruta elegida con la indicación de las desviaciones del rumbo programado, las distancias, la velocidad absoluta y demás parámetros de navegación;
- la planificación del vuelo.

El receptor GPS155XL sigue y usa simultáneamente hasta de ocho satélites espaciales, para obtener las mediciones rápidas y exactas con un intervalo de 1 s.

El principio del funcionamiento del equipo GPS155XL consiste en que el receptor mide la distancia hasta varios satélites que se encuentran en la zona de cobertura por la antena del equipo. Al recibir las señales simultáneas de cuatro y más satélites, el equipo determinará la latitud y la longitud del posicionamiento y la altitud de vuelo (régimen 3-D). Al ser alcanzados sólo tres satélites espaciales, no se determinará la altitud de vuelo (régimen 2-D).

ADVERTENCIA. LA ALTITUD CALCULADA POR EL EQUIPO GPS155 ES UNA ALTITUD GEOMÉTRICA SOBRE EL NIVEL MEDIO DEL MAR Y PUEDE DIFERIR SUSTANCIALMENTE DE LA ALTITUD BAROMÉTRICA. LA ALTITUD CALCULADA PROPIAMENTE POR EL EQUIPO GPS-155 NO SE USARÁ PARA LA NAVEGACIÓN VERTICAL.

- (2) La dotación reglamentaria del equipo comprende:
 - el receptor (bloque) GPS155XL instalado encima del panel central;;
 - la antena montada en la viga de cola, arriba, entre las cuadernas Nos. 11 y 12;
 - el bastidor de montaje y los desempalmes de enchufe.
- (3) El equipo se alimenta de la barra de baterías. La conexión del equipo se efectúa con ayuda del control OFF, al hacer girarlo en el sentido de las agujas del reloj.

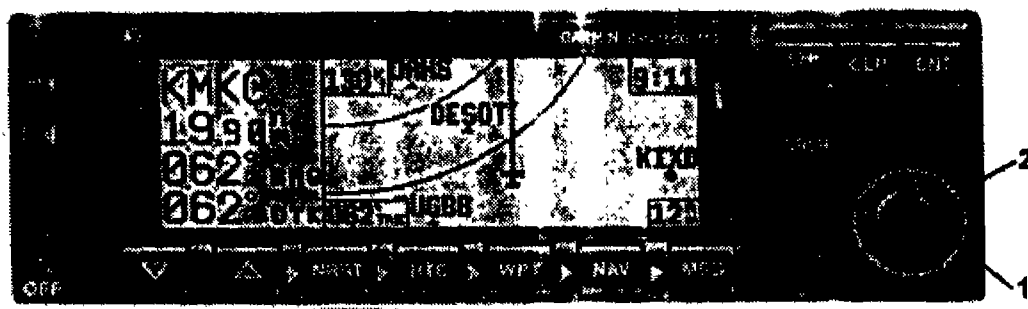


Рис. 7.7. Panel frontal del receptor GPS155XL



Control de la conexión del equipo, del control incorporado y del ajuste del brillo de la imagen de la pantalla.



Botón de la disminución se emplea para hacer menor la imagen hasta el siguiente ajuste de la escala hacia la disminución al observar la página del plano.



Botón del aumento se aplica para hacer mayor la imagen hasta el siguiente ajuste de la escala hacia el aumento al observar la página del plano.

NRST

Botón de los puntos próximos de la ruta permite revisar la información de los nueve aeropuertos cercanos, los radiofaros VOR, NDB, las intersecciones, los puntos de la ruta (PR) del usuario y de dos estaciones cercanas FSS/ARTCC (servicio de seguridad de vuelo/centros de control de navegación aérea).

RTE	Botón de la ruta permite trazar, actualizar, activar e invertir las rutas y asegurar el acceso a las aproximaciones para el aterrizaje, el esquema standard del despegue por instrumentos y la ruta standard para entrar en la zona del aeródromo. Este mismo botón permite también cumplir las funciones de la búsqueda y salvación, la ruta paralela y de los puntos cercanos de la aproximación para el aterrizaje.
WPT	Botón de los puntos de la ruta (PR) permite examinar la información, por ejemplo, sobre la pista de despegue y aterrizaje (PDA), las frecuencias, el posicionamiento corriente y los comentarios acerca de los aeropuertos, los radiofaros VOR, NDB, las intersecciones y de los puntos de la ruta del usuario.
NAV	Botón de la navegación se emplea para revisar la información de la navegación y del posicionamiento corriente del helicóptero. Con ayuda de este botón se realiza también la planificación.
MSG	Botón de mensajes se usa para examinar los mensajes del sistema, así como para informar de las advertencias y requerimientos importantes. Este mismo botón se aplicará también para abrir el acceso a los ajustes del bloque GPS155XL.
→D	Botón DIRECTO A se usa para efectuar una determinación momentánea del punto de destino y para trazar la ruta hacia este punto.
CLR	Botón de la anulación se emplea para borrar la información o para abolir la introducción anterior.
ENT	Botón de la introducción se destina para confirmar la operación dada o para concluir la introducción. Este botón se emplea también para confirmar la información, por ejemplo, de la conexión de la alimentación.
CRSR	Botón del cursor se aplica para activar y desactivar el cursor en la pantalla del equipo GPS155XL. Al apretar el botón una vez, se activa el cursor (se nota por el parpadeo de los símbolos en el campo de datos) que se emplea para destacar los campos de introducción de los datos, el cambio de la información o para revisar las variantes probables. Al apretar el botón por segunda vez, el cursor se desactiva.

1 

Control exterior se emplea para hojear la lista de páginas, para desplazar el cursor o para recorrer los campos de datos.

2 

Control interior se usa para cambiar los datos o para revisar la información que no quepa entera en la pantalla.

7.7.13.2. Comprobación del funcionamiento del equipo GPS155 antes del vuelo

La comprobación del funcionamiento del equipo se la debe llevar a cabo lejos de otros objetos que puedan obstaculizar la recepción de las señales procedentes de los satélites espaciales.

- (1) Conecte el equipo al girar el control OFF en el sentido de las agujas del reloj. En la pantalla se presentarán la hoja del control incorporado, luego la hoja de la base de datos en el plano NAV DATA con la indicación de las fechas de la acción, la cantidad de ciclos y el tipo de la base de datos. La base de datos se actualizará una vez cada 28 días y debe ser corriente para la aproximación para el aterrizaje y para los vuelos con el empleo del indicador de situación horizontal (ISH).
- (2) Apriete el botón ENT, para confirmar la información sobre la base de datos. Acto seguido, en la pantalla se presentará la página de la situación de los satélites, es decir aparecerá la inscripción ACGUIRING, y abajo en la pantalla se iluminará el valor numérico de la señal que confirmará que el satélite ha sido captado y que el equipo recibe las señales.
- (3) Una vez capturados los satélites indispensables, como mínimo, para tomar lecturas de coordenadas, aparecerá la página de coordenadas corrientes del helicóptero.

7.7.13.3. El manejo del equipo durante la preparación para el vuelo y en el vuelo se efectúa en consonancia con las presentes Instrucciones y las "Instrucciones para el piloto referente al equipo GPS155XL".

7.7.14. Sistema de carga externa

(con dos cierres BT-ДГ6; la capacidad de carga, 5000 kg)

7.7.14.1. Descripción breve

El sistema de carga externa se destina para suspender una carga con la masa de hasta 5000 kg debajo del fuselaje, transportarla por el helicóptero y desenganchar posteriormente la carga en el punto de destino, así como para realizar trabajos de construcción y montaje.

Es posible la versión de empleo de la carga externa sin el cierre inferior, colgando la carga en un cable de 5 a 65 m de largo. En este caso para el acoplamiento de la carga externa se instala el gancho en la parte de abajo del cable de alargamiento inferior. El largo de los cables en los cuales se puede colgar cargas es de 1,7; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50 y 65 m. El cable con el largo de 1,7 m se utiliza para levantar la carga directamente del suelo, sin usar el cierre inferior ni cables de alargamiento.

La suspensión con dos cierres permite efectuar un desenganche rápido de las cargas del cierre inferior sin lanzamiento de los cables de alargamiento y sin participación del personal terrestre. El mando de la apertura del cierre BT-ДГ6 inferior por los canales principal y duplicador se realiza por el operador desde el panel portátil. Al abrirse el cierre inferior, se encienden la lámpara en el panel portátil y la luz de aviso CIERRE INFER. ABIERTO en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica y en la cabina de la tripulación.

En caso de una situación de emergencia en vuelo, se puede efectuar el lanzamiento de todo el suspensor con la carga desde el cierre superior por los canales principal y duplicador, al presionar los botones LANZ.

TÁCTICO CARGA o LANZ. CARGA EMERG., situados en la palanca colectiva izquierda. Con eso, en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica, después de la apertura del cierre, se enciende la luz de aviso **CARGA LANZADA**.

El operador tiene la posibilidad de observar en vuelo la carga y los cables de alargamiento de la carga externa a través del vano de escotilla en el piso, o a través del vano de la puerta de entrada, valiéndose del cinturón del técnico de a bordo para el aseguramiento.

Con el fin de garantizar la seguridad durante el trabajo con la carga externa, el vano en el piso de la cabina de carga es rodeado con una cerca rápidamente desmontable.

7.7.14.2. Datos técnicos principales

Tipo de suspensión	por cables
Capacidad de carga	hasta 5000 kg
Tipo de los cierres	electromecánicos ВТ-ДГ6
Longitud de las eslingas de carga	4 m
Longitud de los cables de alargamiento:	
mínima	1,7 m
máxima	65 m

7.7.14.3. Composición del sistema de carga externa

El sistema de carga externa incluye los siguientes elementos principales:

- cuatro eslingas portantes;
- siete cables de alargamiento;
- suspensor de carga;
- cerco;
- dos cierres ВТ-ДГ6;
- sistema de alimentación y control del cierre ВТ-ДГ6;
- sistema de medición del peso de la carga "VECTOR".

Las eslingas portantes sirven para transmitir la carga al fuselaje del helicóptero. Por medio de cardanes las eslingas se acoplan a los conjuntos soportantes del fuselaje, montados a pares en la parte superior de las cuadernas Nos. 7 y 10 por los costados izquierdo y derecho del fuselaje. A los extremos inferiores de las eslingas portantes se sujeta, mediante una cruceta y cardán, el bloque ДСТВ del juego "Vector", y a este bloque con ayuda de un cardán se afianza el cierre ВТ-ДГ6.

Los cables de alargamiento sirven para variar la longitud de suspensión en función de las condiciones de trabajo. En el helicóptero se emplean siete cables de alargamiento (un cable de 1,7 m; un cable de 5 m; seis cables de 10 m). Para acoplar un cable de alargamiento al cierre superior ВТ-ДГ6 (la versión con dos cierres ВТ-ДГ6) en el cable de alargamiento superior se coloca una grapa. En la versión de suspensión con un cierre superior ВТ-ДГ6 del cierre se quita la grapa que retiene el eslabón giratorio.

El suspensor de carga sirve para enganchar la carga a los cables de alargamiento y consta de un aro de acero, cuatro eslingas de 4 m de largo y cuatro grapas para la unión del suspensor con los conjuntos de izado de la carga. El aro se suspende del gancho del cable de alargamiento o del cierre inferior.

El cerco se destina para garantizar un trabajo seguro con la carga externa, estando abierta la escotilla en el piso de la cabina de carga. Para su transportación el cerco se desarma en dos partes y se sujeta en posición inoperacional por dos amortiguadores al dorso de la caja de herramientas en la compuerta de carga izquierda.

El cierre БТ-ДГ6 superior está destinado para el acoplamiento del suspensor a las eslingas portantes y para el control remoto del desenganche del suspensor. El cierre БТ-ДГ6 inferior con el eslabón giratorio se destina para la unión del suspensor de carga al cable de alargamiento, para evitar un torcimiento (destorcimiento) de los cables durante la transporte de una carga externa, así como para el control remoto del desenganche de la carga.

Las descripciones del sistema de alimentación y control de los cierres БТ-ДГ6 y del sistema medidor del peso de la carga "VECTOR" se exponen en el presente Manual en los ítems 7.12.4 y 7.13.

7.7.14.4. Sistema de alimentación y control de los cierres БТ-ДГ6

La alimentación eléctrica del cierre БТ-ДГ6 superior se realiza a través de los rompecircuitos CONTR. CIER. - PRINC. y CONTR. CIER. - RESERV., dispuestos en el panel derecho de rompecircuitos del panel de alimentación eléctrica en la cabina de la tripulación.

El control de la apertura del cierre superior se efectúa mediante los botones LANZ. ТÁCTICO CARGA y LANZ. CARGA EMERG., montados en la palanca colectiva izquierda.

La apertura del cierre superior es avisada por el anunciador de color verde CIERRE SUPER. ABIERTO en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica.

La alimentación eléctrica del cierre БТ-ДГ6 inferior de la carga externa se realiza vía el cortacircuitos ИП-30, instalado en la caja de distribución de corriente continua y los rompecircuitos LANZ. CARGA PRINC. y LANZ. CARGA RESERV., montados en el panel de alimentación y control del cierre inferior, ubicado en el costado izquierdo de la cabina de carga entre las cuadernas Nos. 5 y 6.

El control de la apertura del cierre inferior se efectúa por medio de los botones LANZ. CARGA PRINC. y LANZ. CARGA RESERV., instalados en el panel portátil de lanzamiento de carga.

La apertura del cierre inferior es avisada por:

- la luz de aviso CIERRE INFER. ABIERTO en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica;
- la lámpara indicadora en el panel portátil de lanzamiento.

El control del buen estado de los circuitos del cierre BT-ДГ6 inferior sin su accionamiento se realiza, al ser apretado el botón CONTR. CIRC. CIERRE en el panel de alimentación y control del cierre inferior. Si los circuitos de mando principal y duplicador del mecanismo de apertura del cierre inferior se hallan en buen estado, se encienden las lámparas indicadoras PRINC. y RESERV. en el panel de alimentación y control del cierre inferior.

El control del buen estado de las lámparas indicadoras PRINC. y RESERV. en el panel de alimentación y control del cierre inferior y de la lámpara indicadora en el panel portátil de lanzamiento de carga se efectúa con la presión del botón CHEQ. LAMP. en el panel de alimentación y control del cierre inferior. Las lámparas aptas deben arder.

En caso de estar defectuosos los circuitos eléctricos de mando del cierre BT-ДГ6 inferior o al fallar el propio cierre, se realiza el lanzamiento en emergencia. Para ello el comandante de la tripulación debe apretar los botones LANZ. ТÁКТICO CARGA o LANZ. CARGA EMERG. en la palanca colectiva izquierda. Con eso se abre el cierre BT-ДГ6 superior y el suspensor externo es lanzado junto con el cierre inferior y la carga.

En caso de una situación de emergencia durante el trabajo con la carga externa provista solamente con el cierre superior, el lanzamiento de la carga externa se efectúa de manera análoga.

Para el caso de un lanzamiento en emergencia del suspensor externo con dos cierres, se ha previsto un desacoplamiento de emergencia del haz de conductores eléctricos de alimentación del cierre BT-ДГ6 inferior por medio del conector eléctrico rompible.

Para el caso del fallo de los circuitos eléctricos de lanzamiento de carga, en el cierre superior se ha instalado la palanca de lanzamiento mecánico de la carga. Para impedir un lanzamiento espontáneo de la carga se ha previsto la retención de la palanca por medio de una chaveta. La propia chaveta se precinta con el uso de alambre fino. Para lanzar la carga el técnico de a bordo debe, a la orden del comandante de la tripulación, sacar la chaveta y, quitando el precinto, tirar de la palanca del cierre hacia arriba.

7.7.14.5. Limitaciones operacionales

- (1) La masa máxima de despegue del helicóptero en función de la masa de la carga externa (con la masa de la carga de 500 a 5000 kg) es de 13500 kg.
- (2) La masa máxima de la carga que se transporta en el suspensor externo reforzado es de 5000 kg.
- (3) Para la determinación de la masa máxima admisible del helicóptero con la carga externa se debe utilizar los nomogramas presentados en el Manual de vuelo, el subapartado 1.6. En función de la altitud de aeródromo (área) sobre el nivel del mar y de la temperatura del aire exterior hay que aumentar los valores obtenidos de la masa:

- en 300 kg con la altitud igual a 0 y las temperaturas de +37 °C y más bajas;
- en 200 kg con la altitud de 1000 m y las temperaturas de +27 °C y más bajas;
- en 100 kg con la altitud de 2000 m y las temperaturas de +12 °C y más bajas.

Con los valores de altitud y temperatura mayores el valor de la masa máxima admisible se toma igual a la obtenida de los nomogramas. En todos los casos el valor de la masa máxima admisible no debe exceder de 13000kg con la masa de la carga externa de 500...5000 kg.

- (4) La velocidad-aire indicada máxima de vuelo con carga externa y la masa en vuelo de 13500 kg es de 180 km/h.

Si la masa en vuelo es inferior a 13500 kg, la velocidad máxima se selecciona de modo tal que no haya contacto entre los bordes de la escotilla en el piso y el cable central, y que dicha velocidad no supere a la señalada en la tabla 2.1 del Manual de vuelo.

- (5) El ángulo máximo de banqueo en los giros es de 15°, como máximo, con ello, la velocidad de vuelo no es superior a 180 km/h.

El cálculo del consumo de la vida útil del fuselaje se ejecuta según las indicaciones introducidas en el Formulario del helicóptero. El cronometraje de los regímenes de funcionamiento de los motores y los valores de la masa de despegue del helicóptero y de la carga externa son anotados por el técnico de a bordo y después del vuelo se pasan al Formulario.

7.7.14.5. Inspección y comprobación de carga externa

Antes del vuelo en el cual se supone el uso del sistema de carga externa el técnico de a bordo está obligado a:

- (1) comprobar los conjuntos de sujeción del sistema de suspensión en las cuadernas Nos. 7 y 10;
- (2) inspeccionar el estado de las piezas, los conjuntos, cables y articulaciones del sistema de suspensión, el estado de los conectores eléctricos y el cableado eléctrico;
- (3) comprobar la seguridad de instalación del cerco de la escotilla, su sujeción y fijación al piso de la cabina de carga, y la fijación de la escotilla en la posición abierta;
- (4) inspeccionar y comprobar el estado del dispositivo medidor del peso;
- (5) inspeccionar las piezas y los conjuntos del suspensor de carga;
- (6) inspeccionar los cierres БТ-ДГ6 por si haya suciedad o daños mecánicos;
- (7) comprobar el buen estado de los circuitos eléctricos y la capacidad operacional del sistema de mando del cierre БТ-ДГ6 superior, para lo cual:
 - conectar las fuentes de alimentación de corriente continua;

- bloquear el cierre superior y convencerse de su bloqueo a través de la ventanilla de inspección en el collar del cierre;
 - conectar los rompecircuitos CONTR. CIERRE - PRINC. y CONTR. CIERRE. – RESERV. en el panel derecho de rompecircuitos del panel de alimentación eléctrica;
 - presionar el botón LANZ. TÁCTICO CARGA en la palanca colectiva izquierda;
 - el cierre debe abrirse y en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica tiene que encenderse la luz de aviso CIERRE SUPER. ABIERTO;
 - bloquear el cierre superior;
 - la luz de aviso **CIERRE SUPER. ABIERTO** debe apagarse;
 - presionar el botón LANZ. CARGA EMERG. en la palanca colectiva izquierda;
 - el cierre debe abrirse y en el panel lateral izquierdo tiene que encenderse la luz de aviso CIERRE SUPER. ABIERTO;
 - bloquear el cierre superior, la luz de aviso CIERRE SUPER. ABIERTO debe apagarse;
 - desconectar los rompecircuitos CONTR. CIERRE - PRINC. Y CONTR. CIERRE - RESERV.
- (8) Comprobar el buen estado de los circuitos eléctricos y la capacidad operacional del sistema de mando del cierre BT-ДГ6 inferior, con este fin:
- conectar las fuentes de alimentación de corriente continua;
 - conectar los rompecircuitos LANZ. CARGA PRINC. y LANZ. CARGA RESERV. en el panel de alimentación y control del cierre;
 - comprobar el buen estado de las lámparas indicadoras PRIN. y RESER. en el panel de alimentación y control y de la lámpara indicadora en el panel de lanzamiento de la carga, para lo cual apretar en el panel de alimentación y control el botón CHEQ. LAMP.;
 - las lámparas indicadoras deben encenderse, al soltarse el botón las lámparas han de apagarse;
 - comprobar el buen estado de los circuitos del cierre, para ello se debe apretar el botón CONTROL CIRC. CIERRE en el panel de alimentación y control del cierre;
 - estando aptos los circuitos del cierre, se encienden las lámparas PRIN. y RESER. en el panel de alimentación y control del cierre;
 - soltar el botón, las lámparas indicadoras han de apagarse;
 - estando abierto el cierre BT-ДГ6 inferior, deben arder: la lámpara indicadora en el panel de lanzamiento de carga y la luz de aviso CIERRE INFER. ABIERTO en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica;

- bloquear a mano el cierre inferior y convencerse de su bloqueo a través de la ventanilla de inspección en el collar del cierre, la lámpara indicadora en el panel de lanzamiento de carga y la luz de aviso CIERRE INFER. ABIERTO en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica deben apagarse;
- (9) Comprobar el funcionamiento del sistema de mando por el canal principal. Con este fin:
- presionar el botón LANZ. CARGA PRINC. en el panel de lanzamiento de carga;
 - el cierre debe abrirse, en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica ha de encenderse la luz de aviso CIERRE INFER. ABIERTO, en el panel de lanzamiento de carga debe encenderse la lámpara indicadora;
 - bloquear el cierre БТ-ДГ6, con ello deben apagarse la lámpara indicadora en el panel de lanzamiento de carga y la luz de aviso CIERRE INFER. ABIERTO en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica.
- (10) comprobar el funcionamiento del sistema de mando por el canal duplicador. Con este fin:
- presionar el botón LANZ. CARGA RESERV. en el panel de lanzamiento de carga;
 - el cierre debe abrirse, en el panel de lanzamiento de carga ha de encenderse la lámpara indicadora y en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica tiene que hacerlo la luz de aviso CIERRE INFER. ABIERTO;
 - bloquear el cierre inferior y convencerse de que la luz de aviso y la lámpara indicadora se han apagado.

Después de comprobar el buen estado de los circuitos eléctricos de los cierres se debe desconectar los rompecircuitos en el panel de alimentación y control del cierre inferior, precintar los botones de lanzamiento táctico y de emergencia de la carga en la palanca colectiva, bajar el trinquete de seguridad de los botones principal y duplicador de lanzamiento de carga en el panel portátil.

7.7.15. Sistema de a bordo medidor del peso de carga “VECTOR”

7.7.15.1. Descripción

El sistema de a bordo medidor del peso de carga “Vector” se destina para recopilar, convertir, indicar y registrar a escala de tiempo real la información sobre el peso de la carga externa del helicóptero.

El sistema asegura:

- medición del peso de la carga externa;
- indicación visual del peso de la carga;
- indicación visual del valor límite admisible del peso;

- puesta de un límite al peso.

El sistema "Vector" comprende:

- unidad indicadora;
- unidad de alimentación;
- dinamómetro (sensor CTB);
- haces de conductores de conexión.

La unidad indicadora se ubica bajo el tablero de instrumentos izquierdo y está destinada para representar la información recibida y procesada. En el panel frontal de la unidad indicadora se disponen los indicadores digital y de escala.

La unidad de alimentación se ha instalado en el costado izquierdo de la cabina de carga entre las cuadernas Nos. 5 y 6.

El dinamómetro (sensor CTB) se encuentra instalado en la suspensión externa por cables entre las eslingas portantes y el cierre ВТ-ДГ6.

La alimentación del sistema "Vector" se efectúa con corriente continua de 27 V desde la barra del rectificador vía el cortacircuitos SKST, montado en el subpanel de cortacircuitos en la cabina de carga. La conexión del sistema se realiza por medio del interruptor MED. PESO, dispuesto debajo del tablero de instrumentos izquierdo junto a la unidad indicadora. Además de ello, se ha previsto una conexión automática del sistema "Vector", con la cual la alimentación se aplica a través del microinterruptor instalado en el montante de amortiguación del tren de aterrizaje principal al desprenderse el helicóptero del suelo.

En caso de fallar el canal medidor, el sistema del programa pasa a interrogar el canal de reserva, lo que se refleja en el indicador digital.

7.7.15.2. Test

Al cabo de 6 a 15 s después de conectado, el sistema pasa automáticamente al régimen de testeo del canal medidor 1. Los resultados del test son presentados en el indicador digital en la forma siguiente:

"0000": el paso normal del test y la puesta en funcionamiento normal;

"---0": falta la información del canal 1 del dinamómetro;

"---1": el nivel cero del canal 1 está por debajo del valor mínimo;

"---2": el nivel cero del canal 1 está por encima del valor máximo;

"---3": disconformidad de calibración del canal 1 por el nivel superior;

"---4": disconformidad de calibración del canal 1 por el nivel inferior.

Nota. El signo "--" significa que el indicador numérico del dígito en cuestión no se ilumina.

En caso de obtener los resultados negativos del test del canal 1, se debe conmutar el sistema para testar el canal 2. Para ello: hace falta apretar y soltar el botón ">".

Los resultados del test del canal 2 son presentados en el indicador digital en la forma siguiente:

"0000": el paso normal del test y la puesta en funcionamiento normal;

"---5": falta la información del canal 2 del dinamómetro;

"---6": el nivel cero del canal 2 está por debajo del valor mínimo;

"---7": el nivel cero del canal 2 está por encima del valor máximo;

"---8": disconformidad de calibración del canal 2 por el nivel superior;

"---9": disconformidad de calibración del canal 2 por el nivel inferior.

Caso de obtener resultados negativos del test en, aunque sea, un canal, el sistema debe ser desmontado del helicóptero.

7.7.15.3. Empleo del sistema en el régimen de operación

(1) Empleo del indicador digital.

El indicador asegura la visualización del peso corriente en kg.

El parpadeo de los indicadores digitales significa la revelación de errores en el proceso de funcionamiento de los sistemas. El parpadeo tiene lugar en los casos siguientes:

en el primer (extremo izquierdo) dígito, al faltar la información del dinamómetro por más de 5 s;

en los demás, al haber los errores en la transmisión de la información desde el dinamómetro a la unidad indicadora.

(2) Empleo del indicador de escala.

El indicador asegura una indicación lineal del peso de la carga y la indicación de la superación del peso límite con discrecidad de 80 kg.

La gama de la parte verde de la escala constituye 1600 kg; de la roja (que funciona al ser superado el límite de peso ajustado), 400 kg independientemente del valor ajustado. Los indicadores rojos parpadean, al ser superado el peso límite en 500 kg.

(3) Ajuste de indicación.

Después de conectada la alimentación el valor del ajuste es igual a 4500 kg.

Con la presión en el botón "=" en el indicador digital se presentará el valor del ajuste.

El valor del ajuste puede ser variado mediante un apriete simultáneo de los botones "=" y ">" ("=" y "<"), el valor del ajuste aumentará (disminuirá);

(4) Indicación de los resultados del diagnóstico en el régimen de operación.

Para la indicación de errores y situaciones no reglamentarias en el régimen de operación se utiliza el parpadeo de los indicadores digitales. El parpadeo tiene lugar en los casos siguientes:

en el primer (extremo izquierdo) dígito, al faltar la información del dinamómetro por más de 5 s;

en los demás, al haber errores en la transmisión de la información del dinamómetro a la unidad indicadora.

7.7.15.4. Características tácticas y técnicas

Gama de medición	0...5000 kg
Error básico	+1%
Alimentación del sistema «Vector»	red de a bordo de +27 V
Potencia consumida	no más de 50 W
Presentación de la información	por indicadores digital y de escala
Duración del tren de impulsos en código al equipo БУР-1-2	90 s

El sistema asegura la indicación visual del peso de la carga, el ajuste y la indicación visual del valor límite del peso de la carga.

7.7.15.5. Limitaciones operacionales

Efectuar la conexión del sistema tras haber sido arrancados los motores y estando el suspensor externo preparado para el trabajo.

ATENCIÓN. APLICAR LA ALIMENTACIÓN CON LA CARGA EN EL DINAMÓMETRO NO SUPERIOR A 10 KGF, DE LO CONTRARIO DURANTE EL TEST AUTOMÁTICO SE MARCARÁ UN ERROR, AL COMPROBAR EL NIVEL CERO.

7.7.15.6. Activación del sistema "VECTOR" y su comprobación antes del vuelo

El jefe de la tripulación debe:

Cerrar el interruptor "БНУ", dentro de 8...15 s en el indicador digital aparecen cuatro ceros como 0000, hecho esto, el sistema se considera listo para el trabajo.

Si en el indicador digital se iluminan "---0", "---1", "---2", "---3" ó "---4", será necesario pasar al canal de reserva, para lo cual:

pulsar y soltar el botón con signo ">", en el indicador digital aparecen cuatro ceros - 0000, el sistema está listo para el trabajo.

Nota: En caso de aparecer "---5", "---6", "---7", "---8" ó "---9" en el indicador digital, el sistema "Vector" se considera inservible.

Abrir el interruptor "БНУ".

En el indicador de escala el valor del ajuste es igual a 4000 kg;

pulsar el botón "=", en este caso en el indicador digital se representa el valor del ajuste;

pulsar simultáneamente los botones "=", ">", con ello el valor del ajuste en los indicadores digital y de escala aumentará;

pulsar simultáneamente los botones "-", "<", el valor del ajuste disminuirá;

ajustar la magnitud requerida de la carga en la suspensión externa, calculada según el Manual de vuelo del helicóptero Ми-17-1В sin el uso del "efecto suelo".

Debe ser conectado el sistema de medición de la carga desde el inicio de los trabajos en el suspensor externo por cables y hasta finalizarse los mismos.

7.7.16. Grúa de a bordo con sistema de winche de carga СЛГ-300

7.7.16.1. Descripción

El aguilón de a bordo con el sistema de winche de carga СЛГ-300 está destinado para levantar, dado el régimen de vuelo estacionario, a bordo del helicóptero o bajar del mismo a uno o dos hombres, así como cargas con una masa de hasta 300 kg.

La masa la grúa de a bordo con el winche eléctrico es de 112 kg.

La longitud operacional del cable del winche constituye 60 m.

El sistema СЛГ-300 se compone de:

- winche eléctrico ЛПГ-300;
- caja de mando КУЛ-300;
- panel de mando ПУЛ-300.

El aguilón de a bordo se sujeta al fuselaje en la zona de la cuaderna No. 4 cerca de la puerta corrediza izquierda.

El giro de la grúa de a bordo se realiza por medio del mecanismo eléctrico МП-750ТВ. Para excluir una rotación de hombres (cargas) durante la izada y la bajada el mosquetón del cable ha sido dotado de un eslabón giratorio.

La desconexión del winche con el cable completamente replegado se produce, al accionar el microinterruptor instalado en el brazo de la grúa de a bordo.

Para asegurar un lanzamiento en emergencia de la carga que se baja (se levanta) en el sistema СЛГ-300 se ha previsto el uso de la pirocortacables.

La alimentación al pirocortacables se aplica desde el botón LANZ. CARGA EMERG., dispuesto en la palanca colectiva izquierda, vía el conmutador CARGA EXTERNA CIERRE – BRAZO A BORDO, ubicado en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica. El accionamiento del pirocortacables es avisado por la luz de aviso CARGA LANZADA con el filtro de luz amarillo que también se encuentra en el panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica.

Durante el trabajo con el aguilón de a bordo el conmutador CARGA EXTERNA CIERRE – BRAZO A BORDO debe encontrarse en la posición BRAZO A BORDO.

El mando de los motores eléctricos del winche es remoto y se efectúa por medio del panel ПУЛ-300. En el panel se encuentra el conmutador EXTENS. - RETRACC. y la palanca (maneta) de cambio manual de velocidades.

La velocidad de traslación de hombres (cargas) que se levantan, como mínimo:

velocidad 1 0,3 m/s

velocidad 2 0,7 m/s

velocidad 3 1,0 m/s

velocidad 4 1,4 m/s

La velocidad de traslación de hombres (cargas) que son bajados, como máximo:

velocidad 1 0,5 m/s

velocidad 2 1,0 m/s

velocidad 3 1,5 m/s

velocidad 4 2,0 m/s

7.7.16.2. Orden de comprobación de la capacidad operacional del winche por el mecánico de a bordo antes del vuelo

- (1) Inspeccionar el estado del aguilón de a bordo, del winche y del eslabón giratorio;
- (2) Comprobar la seguridad de fijación de la grúa giratorio en las posiciones inactiva y operacional;
- (3) Colocar el conmutador CARGA EXTERNA CIERRE – BRAZO A BORDO en la posición BRAZO A BORDO;
- (4) Conectar los rompecircuitos BOMBAS TANQUES COMB. DER. en el panel derecho de rompecircuitos e interruptor BOMBAS TANQUES. DER. en el panel central del panel de alimentación eléctrica;
- (5) Conectar el rompecircuitos GIRO GRUA dispuesto en la caja de distribución GRUAS DE A BORDO en la armazón fácilmente desmontable en la cabina de carga entre las cuadernas Nos. 5 y 6;
- (6) Desbloquear el vástago del microinterruptor que retiene la grúa de a bordo, girando para ello la manija del microinterruptor;
- (7) Conectar el rompecircuitos CONTROL WINCHE ЛПГ-300 en la caja de distribución GRUAS DE A BORDO;
- (8) En el panel ПУЛ-300 colocar el conmutador EXTENS. - RETRACC. en la posición EXTENS. (el aguilón de a bordo debe pasar a la posición operacional) y, al presionar la palanca, desplegar a la primera velocidad el cable a 1-1,5 m. Comprobar el estado del cable en la zona de su ajuste con el eslabón giratorio;
- (9) Pasar el conmutador EXTENS. - RETRACC. a la posición RETRACC. y, al presionar la palanca, replegar el cable. Durante el repliegue cerciorarse del accionamiento del interruptor final de desconexión automática del winche;
- (10) Replegar el aguilón colocándolo en la posición inactiva, para ello pase el conmutador EXTENS. - RETRACC. a la posición

RETRACC. El aguilón de a bordo debe ocupar la posición inactiva.

- (11) desconectar los rompecircuitos GIRO GRUA y CONTROL WINCHE ЛПГ-300.

Trabajando con el winche se debe tener en cuenta lo siguiente:

- seleccionar el modo de servicio en el panel ПУЛ-300 (EXTENS. - RETRACC.) teniendo suelta por completo la palanca de cambio de velocidades;
- al cambiar las velocidades del cable del winche de la primera a la cuarta (y viceversa) se debe apretar la palanca en el panel ПУЛ-300 con un retardo (de, aproximadamente, 1 s) en las posiciones intermedias;
- controlar a mano cómo gira el aguilón: sacar del orificio abierto en la palanca del mecanismo eléctrico el espárrago de retención, apartar éste, aproximadamente, a 45° y manualmente hacer girar hasta el tope el montante, luego retener el montante mediante un fiador.

7.7.17. Grúa de a bordo con el winche eléctrico ЛПГ-150М

7.7.17.1. Descripción breve

El aguilón de a bordo con el winche eléctrico ЛПГ-150М está destinado para levantar a bordo del helicóptero y bajar del mismo personas y cargas en caso de resultar imposible el aterrizaje. Asimismo el aguilón de a bordo puede usarse para llevar a cabo los trabajos de carga en la tierra y de ser necesario para los trabajos con la carga externa.

El aguilón de a bordo consta de dos motores eléctricos apareados, transmisión, acoplamiento y del tambor con el cable enrollado, aguilón, caja de mando y del panel de mando.

El tambor del winche lleva enrollados 41 metros del cable de 3,2 mm de diámetro, se puede desenrollar de 39 a 40 m del cable.

La estructura del aguilón de a bordo con el winche eléctrico ЛПГ-150М permite extender y retraer el cable a dos velocidades equivalentes a 1/0,5 y 0,5/0,27 m/s, respectivamente, siendo máxima la carga en el gancho.

La velocidad varía una vez activado (desactivado) el segundo motor eléctrico.

La grúa de a bordo tiene dos posiciones: operacional e inactiva, en las cuales se bloquea con ayuda del fiador.

7.7.17.2. Limitaciones operacionales

Longitud máxima del cable a desenrollar	40 m
Peso máximo a levantar (bajar) por el winche eléctrico ЛПГ-150М:	
para la carga	150 kg
para el personal	120 kg
Desviación admisible del cable con relación al eje vertical (al nivel del piso de la cabina de carga):	
para el peso de 150 kg	250 mm, como máximo
para el peso de 120 kg	650 mm, como máximo

Número admisible de ciclos de funcionamiento del winche eléctrico: funcionando dos motores eléctricos, es de 5, como máximo; realizados los cuales se ha de enfriar el motor durante no menos de 120 min.

Número admisible de ciclos de funcionamiento del cable del winche es de 200, como máximo, sólo durante primeros 50 ciclos se permite levantar al personal.

La velocidad máxima del vuelo con la carga suspendida en el cable del winche, no debe exceder de 100 km/h (según los instrumentos).

Anexo 1

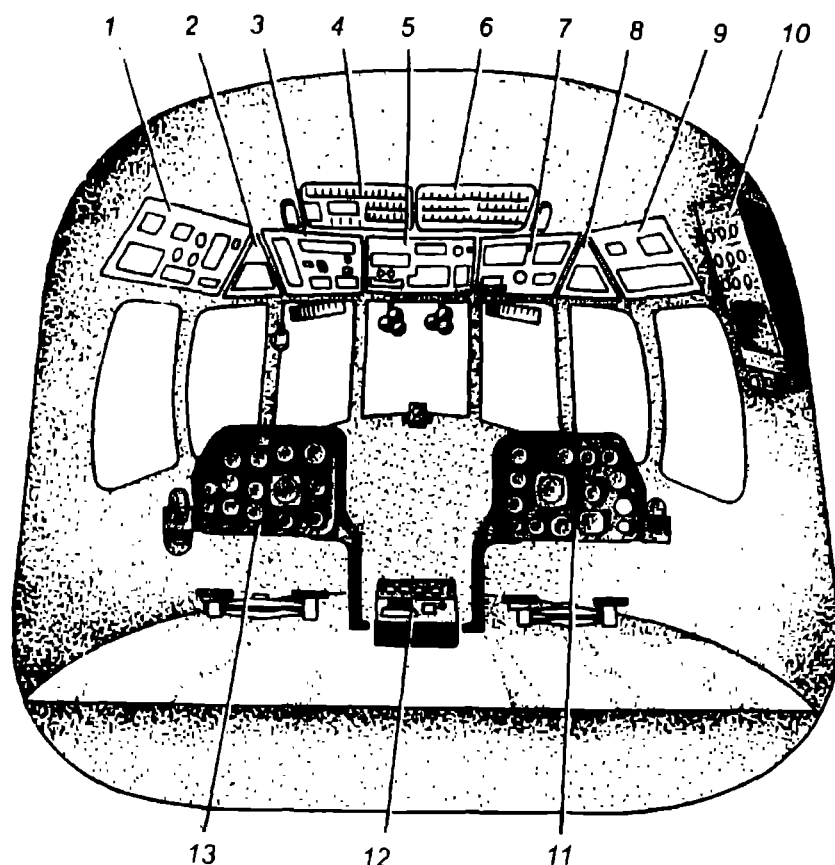


Fig. 1. Ubicación de los tableros de instrumentos y de los paneles de mando en la cabina de tripulación

- | | |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica | 7. Panel derecho del panel de alimentación eléctrica |
| 2. Cuadro izquierdo del panel de alimentación eléctrica | 8. Cuadro derecho del panel de alimentación eléctrica |
| 3. Panel izquierdo del panel de alimentación eléctrica | 9. Panel izquierdo del panel de alimentación eléctrica |
| 4. Panel izquierdo de cortacircuitos | 10. Cuadro eléctrico |
| 5. Panel medio del panel de alimentación eléctrica | 11. Tablero de instrumentos derecho |
| 6. Panel derecho de cortacircuitos | 12. Panel central |
| | 13. Tablero de instrumentos izquierdo |

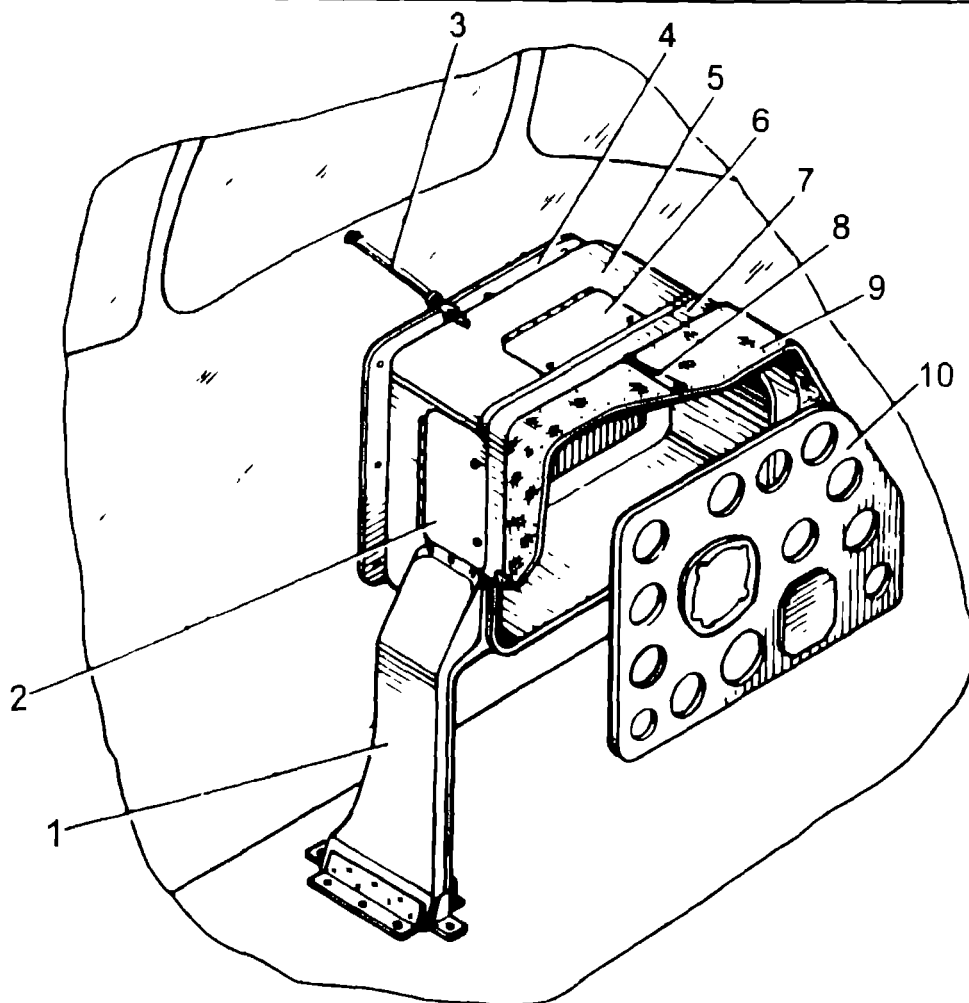


Fig. 2. Tablero de instrumentos

- | | | |
|----------------------|----------------------|------------------|
| 1. Montante | 5. Camisa | 9. Cortinilla |
| 2. Tapa de escotilla | 6. Tapa de escotilla | antideslumbrante |
| 3. Varilla | 7. Visera | 10. Panel |
| 4. Tapa de camisa | 8. Códal | |

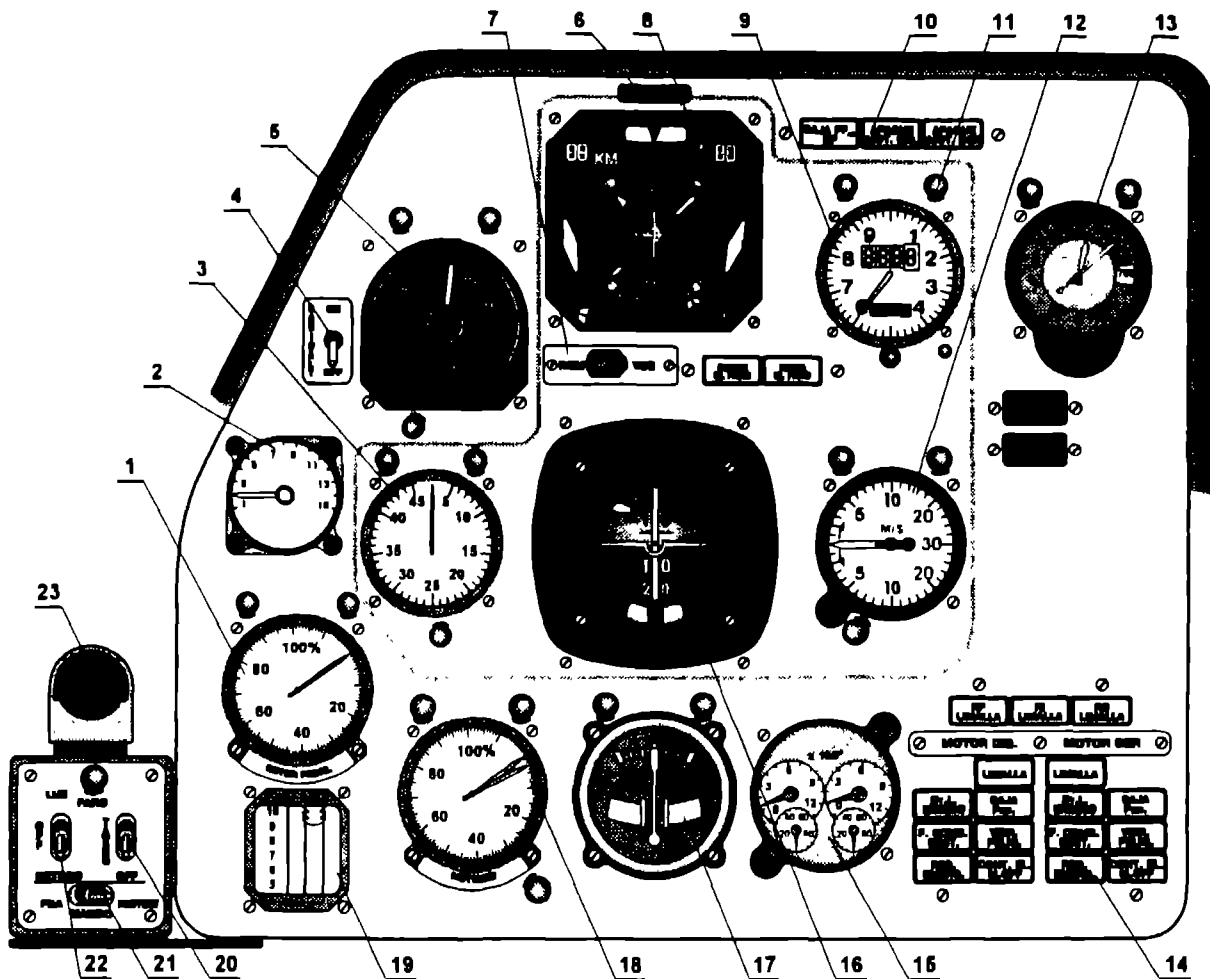


Fig. 3. Tablero de instrumentos izquierdo

- | | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Indicador ИТЭ-1Т del número de revoluciones del rotor principal | 13. Altimetro ВД-10ВК |
| 2. Indicador ИП-21 de paso colectivo del rotor principal | 14. Panel avisador luminoso |
| 3. Indicador de velocidad УС-450 | 15. Indicador 2УТ-6К de temperatura de gases de los motores ТВ3-117МТ del equipo medidor duplicado 2ИА-6 |
| 4. Interruptor del radioaltímetro | 16. Horizonte artificial АГБ-3К |
| 5. Indicador de altura А-037 | 17. Indicador de viraje ЭУП-53 |
| 6. Alumbrador СТ2-3-1 | 18. Indicador de dos agujas ИТЭ-2Т del número de revoluciones de los motores |
| 7. Conmutador de radiocopases | 19. Indicador de regímenes УР-117 del medidor de regímenes |
| 8. Indicador ПНП-72М-15 | 20. Interruptor del faro de rodaje ФР-100 |
| 9. Altimetro ВЭМ-72ФПВГ | 21. Interruptor del proyector SX-16 |
| 10. Panel avisador luminoso | 22. Conmutador del faro izquierdo de aterrizaje y rodaje ФПП-7 |
| 11. Alumbrador СВ-4 (alumbrador vertical) | 23. Botón de lanzamiento КСБ-49А protegido con un seguro color rojo provisto de bisagra |
| 12. Variómetro ВАР-30МК | |

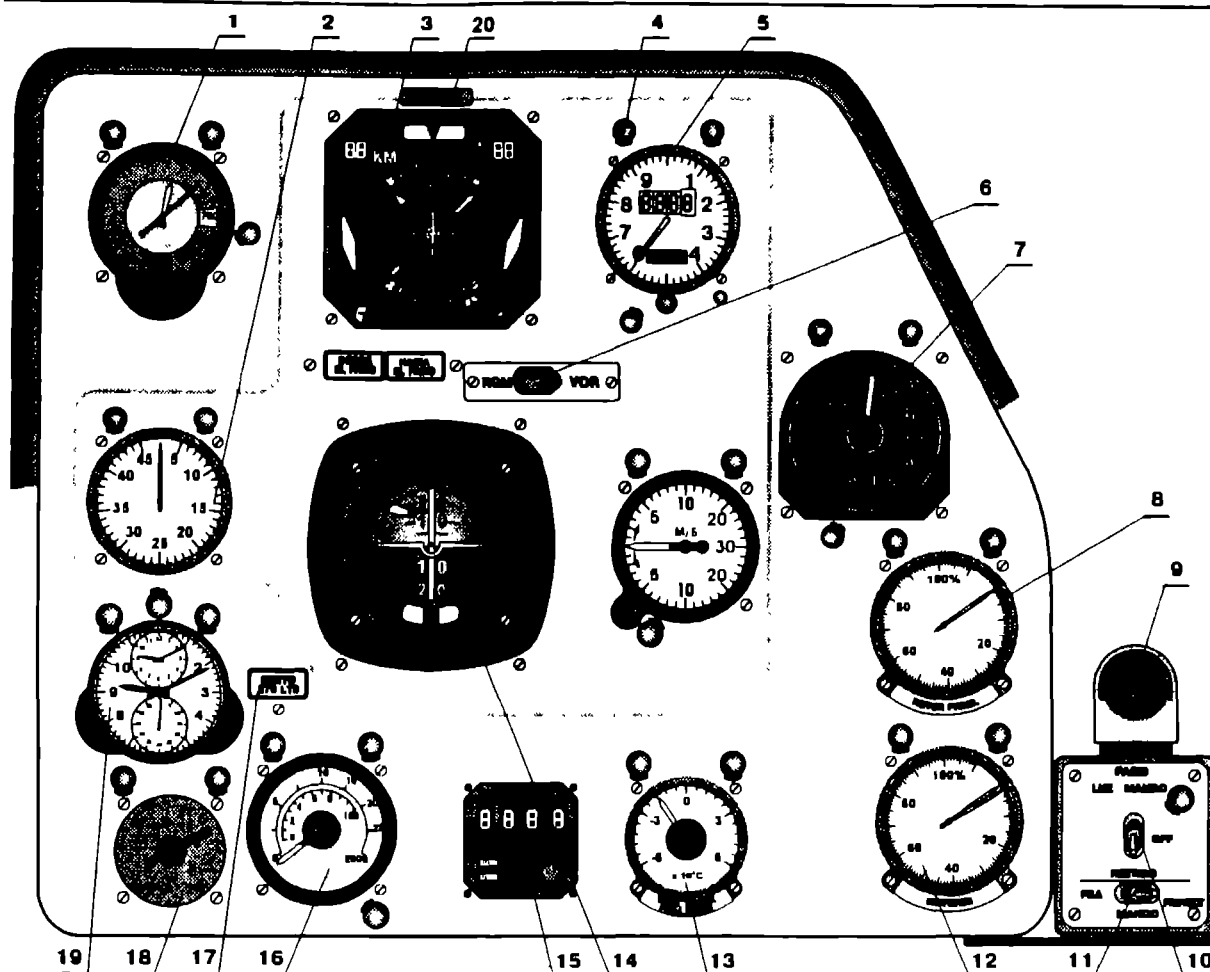


Fig. 4. Tablero de instrumentos derecho

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Altimetro ВД-10ВК | 10. Conmutador del faro de aterrizaje y rodaje
ФПП-7 |
| 2. Indicador de velocidad УС-450К | 11. Выключатель прожектора SX-16 |
| 3. Indicador ПНП-72М-15 | 12. Indicador de dos agujas ИТЭ-2Т del número
de revoluciones de los motores |
| 4. Alumbrador СВ (alumbrador
vertical) | 13. Termómetro ТВ-1 |
| 5. Altimetro ВЭМ-72ФПВГ | 14. Horizonte artificial АГБ-3К |
| 6. Conmutador de radiocopases | 15. Indicador del alcance ИСД-1 |
| 7. Indicador de altura А-037 | 16. Indicador БЭ-09К del medidor de combustible |
| 8. Indicador ИТЭ-1Т del número de
revoluciones del rotor principal | 17. Panel avisador |
| 9. Botón de lanzamiento КСБ-49А
protegido con seguro color rojo
provisto de bisagra | 18. Conmutador П-8УК del medidor de
combustible |
| | 19. Reloj АЧС-1 |
| | 20. Alumbrador СТ2-3-1 |

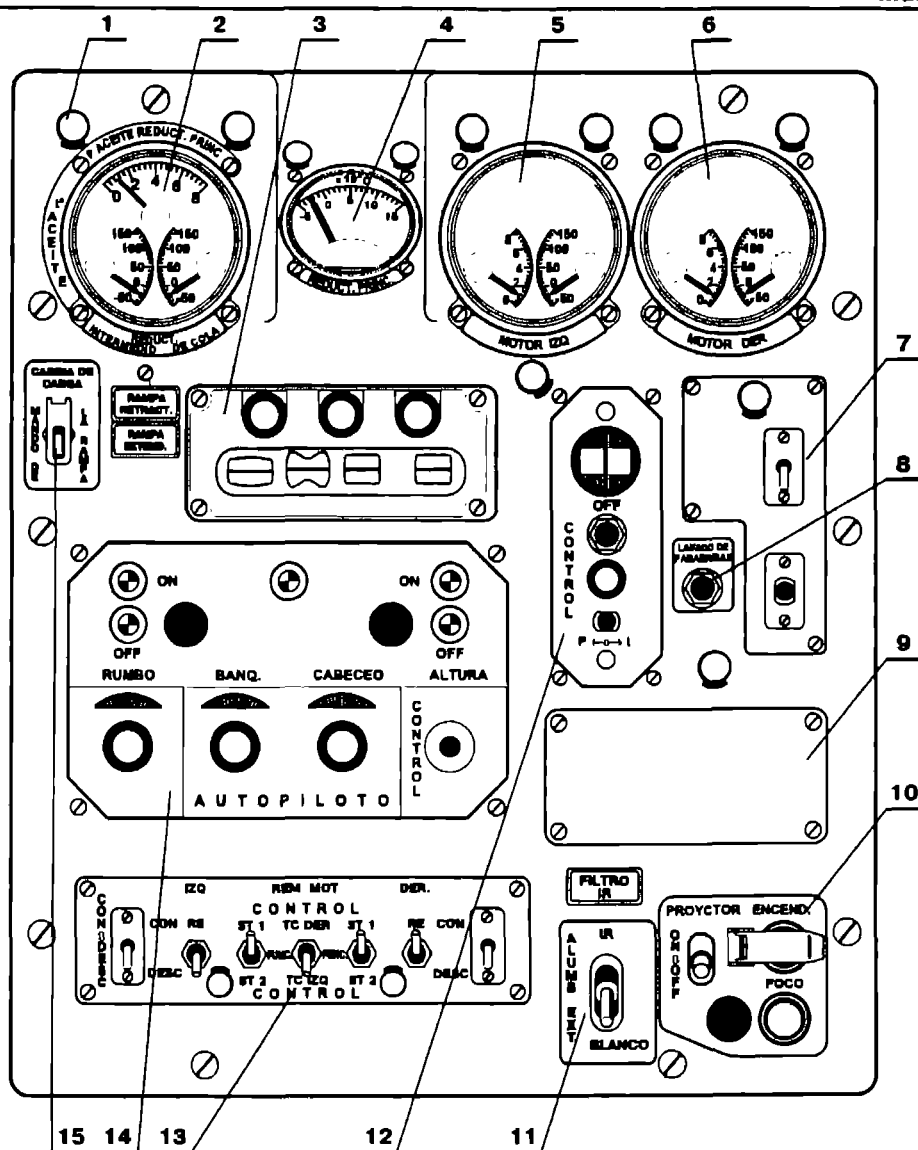


Fig. 5. Pupitre central

1. Alumbrador CB
2. Indicador de tres agujas УИЗ-6 de presión de aceite a la entrada en el reductor principal y de la temperatura de aceite en los reductores intermedio y de cola del indicador eléctrico del motor ЭМИ-3РВИ
3. Indicador de cero ИИ-4 del autopiloto АП34Б
4. Indicador ТУЗ-48 de temperatura de aceite en el reductor principal del termómetro ТУЗ-48Т
5. Indicador de tres agujas УИЗ-3 de presión de combustible, de presión y temperatura de aceite del motor izquierdo del indicador eléctrico del motor ЭМИ-3РВИ
6. Indicador de tres agujas УИЗ-3 de presión de combustible, de presión y temperatura de aceite del motor derecho del indicador eléctrico del motor ЭМИ-3РИ
7. Panel con interruptores
8. Botón de conexión del rociado de parabrisas
9. Panel de control de la radioestación de mando АСR 500
10. Pupitre de mando del proyector SX-16
11. Pupitre de mando del filtro ИК
12. Bloque de mando БУ-32 del sistema СПУУ-52
13. Cuadro de control del regulador ЭРД-3ВМ
14. Panel de control del autopiloto АП-34Б
15. Interruptor de control de la rampa

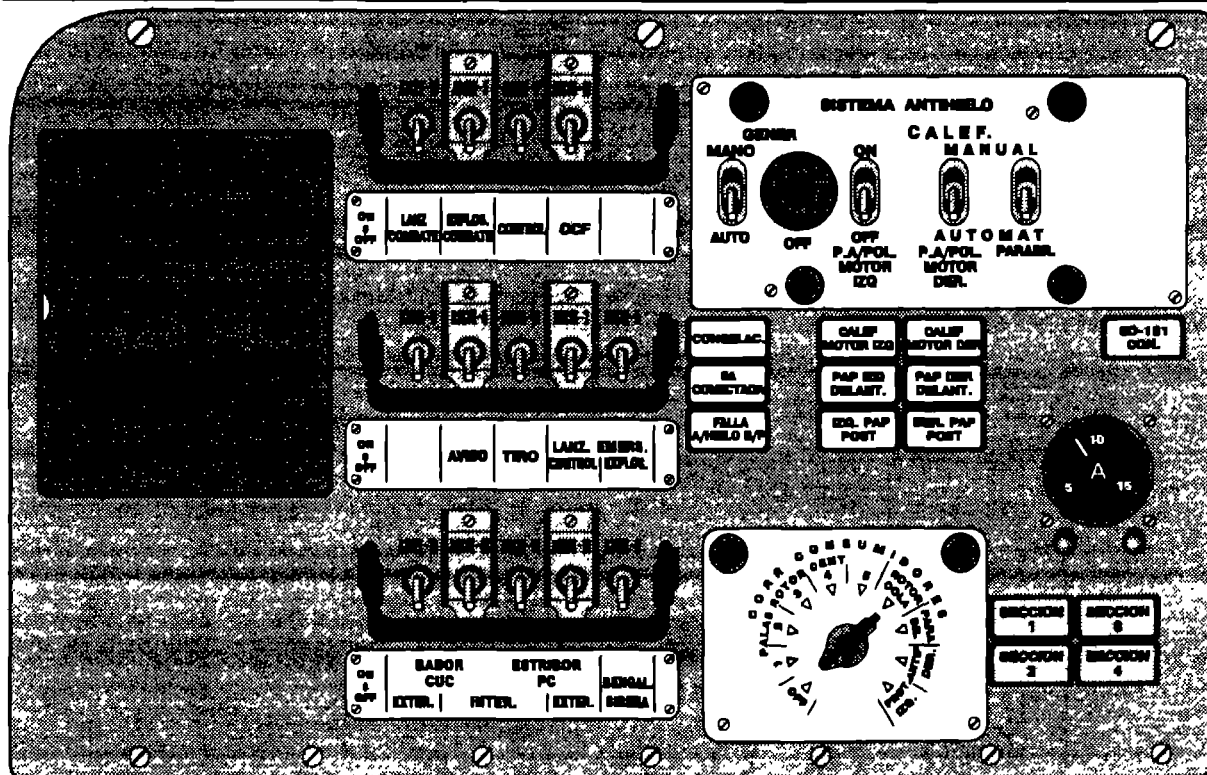


Fig. 6. Panel izquierdo de cortacircuitos

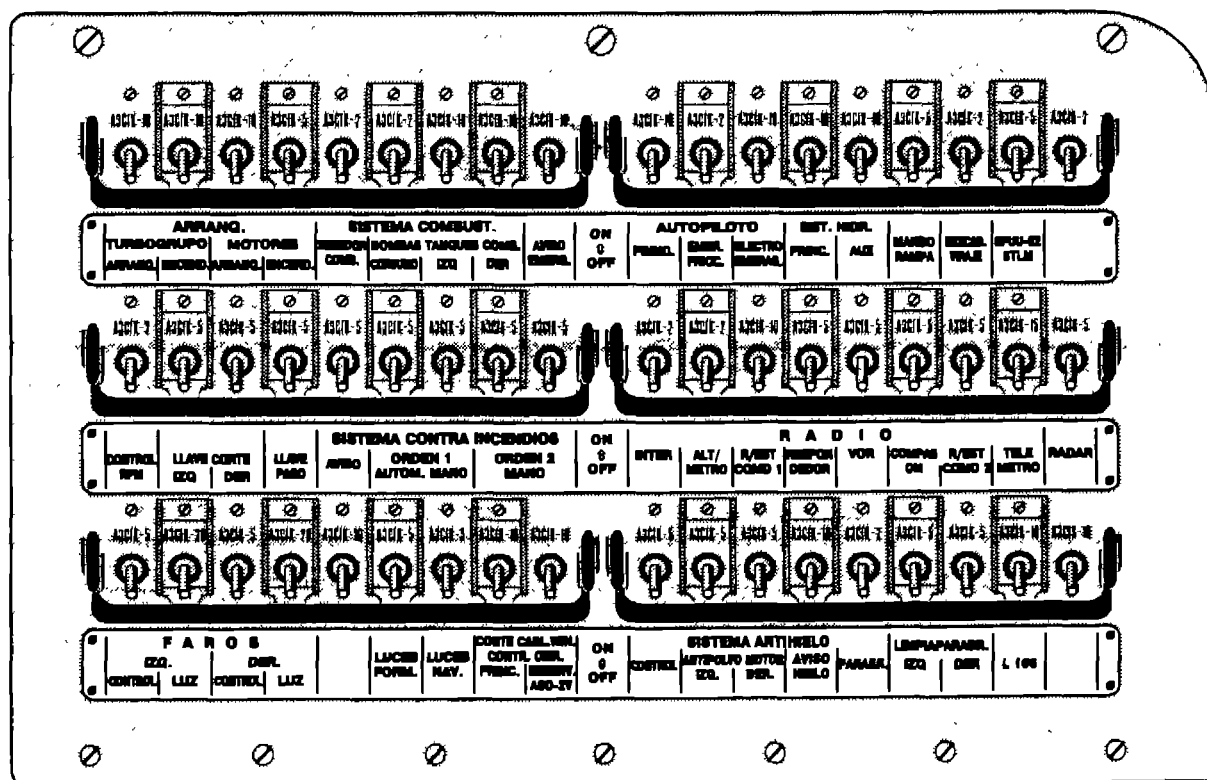


Fig 7. Panel derecho de cortacircuitos

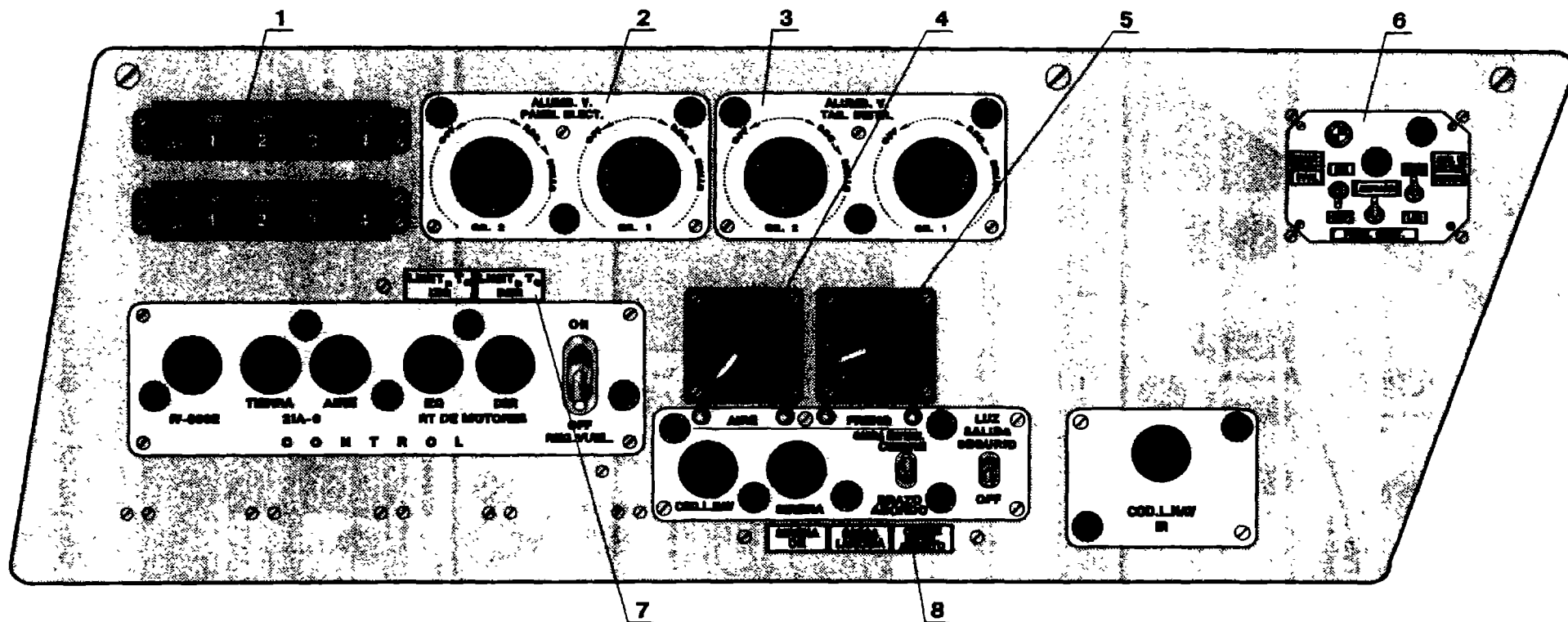


Fig. 8. Panel lateral izquierdo del panel de alimentación eléctrica

1. Panel de mando de los cohetes ЗП862
2. Reostatos de regulación del alumbrado verde del panel de alimentación eléctrica
3. Reostatos de regulación de alumbrado verde del tablero de Instrumentos
4. Manómetro MBY-10K que controla la presión de aire en el sistema neumático
5. Manómetro MA-60K que controla la presión de
aire en el sistema de frenado de las ruedas del tren de aterrizaje
6. Controlador de la grabadora
7. Panel avisador
8. Panel avisador

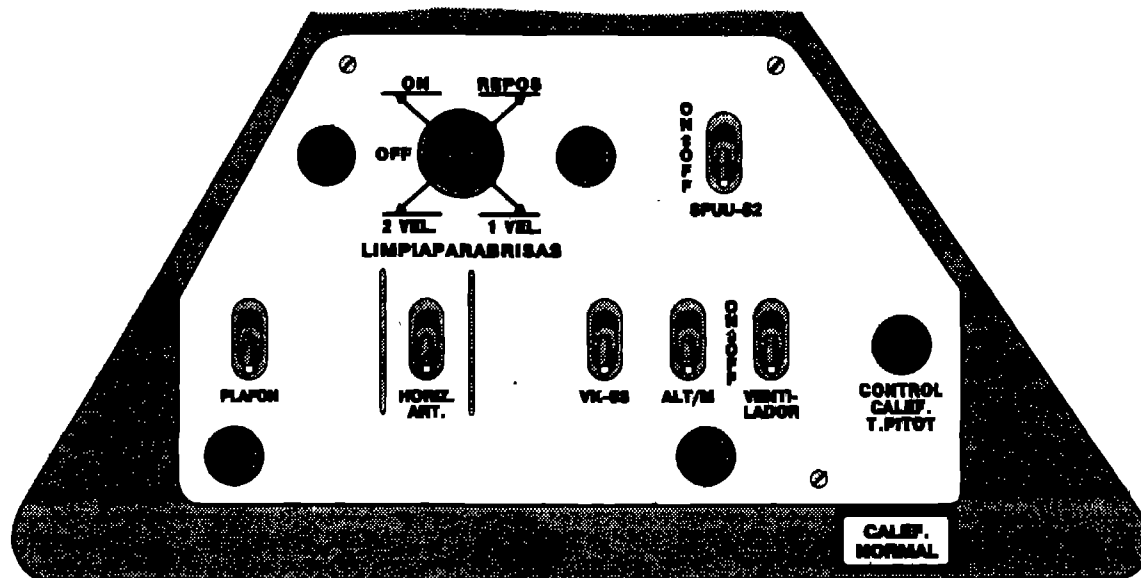


Fig. 9. Cuadro izquierdo del panel de alimentación eléctrica

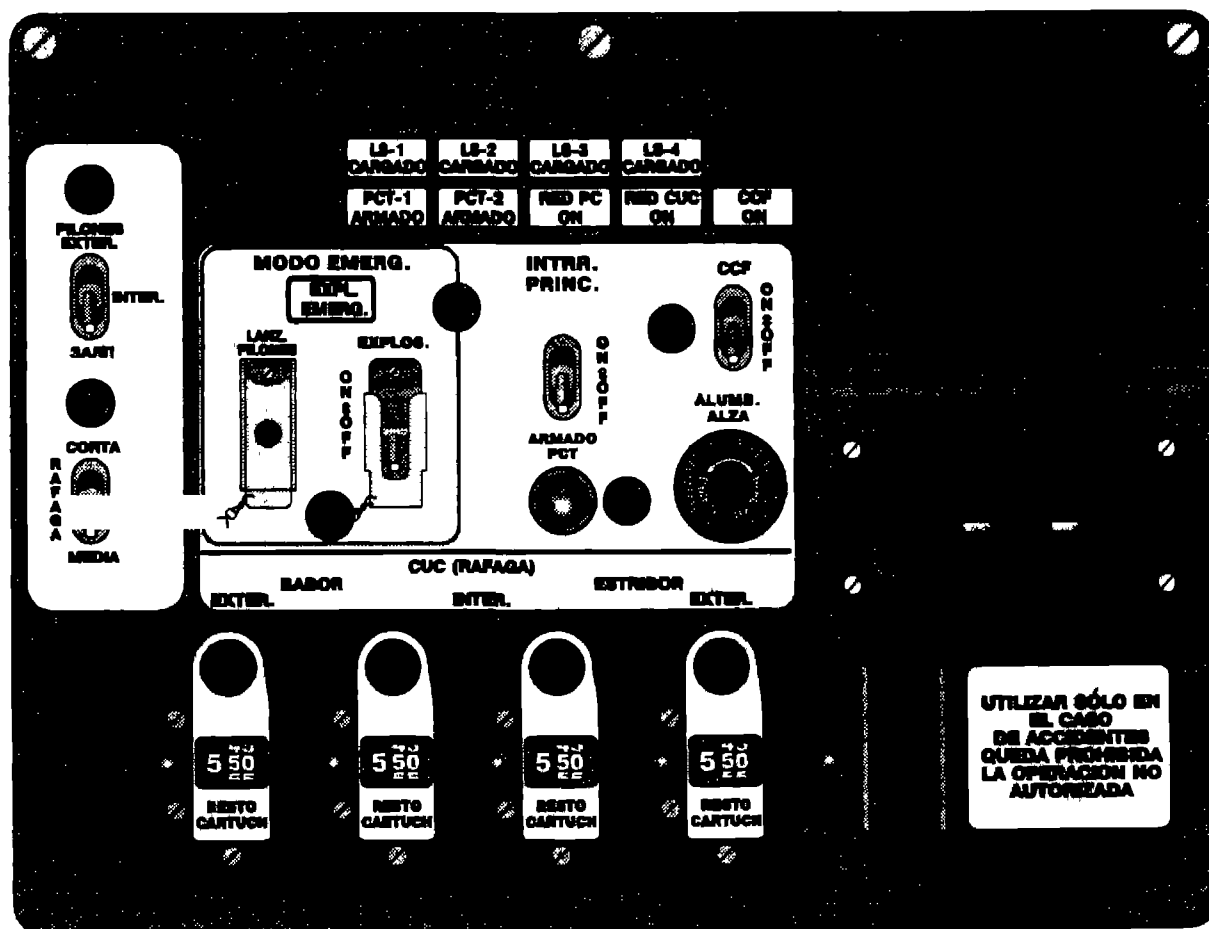


Fig. 10. Panel izquierdo del panel de alimentación eléctrica

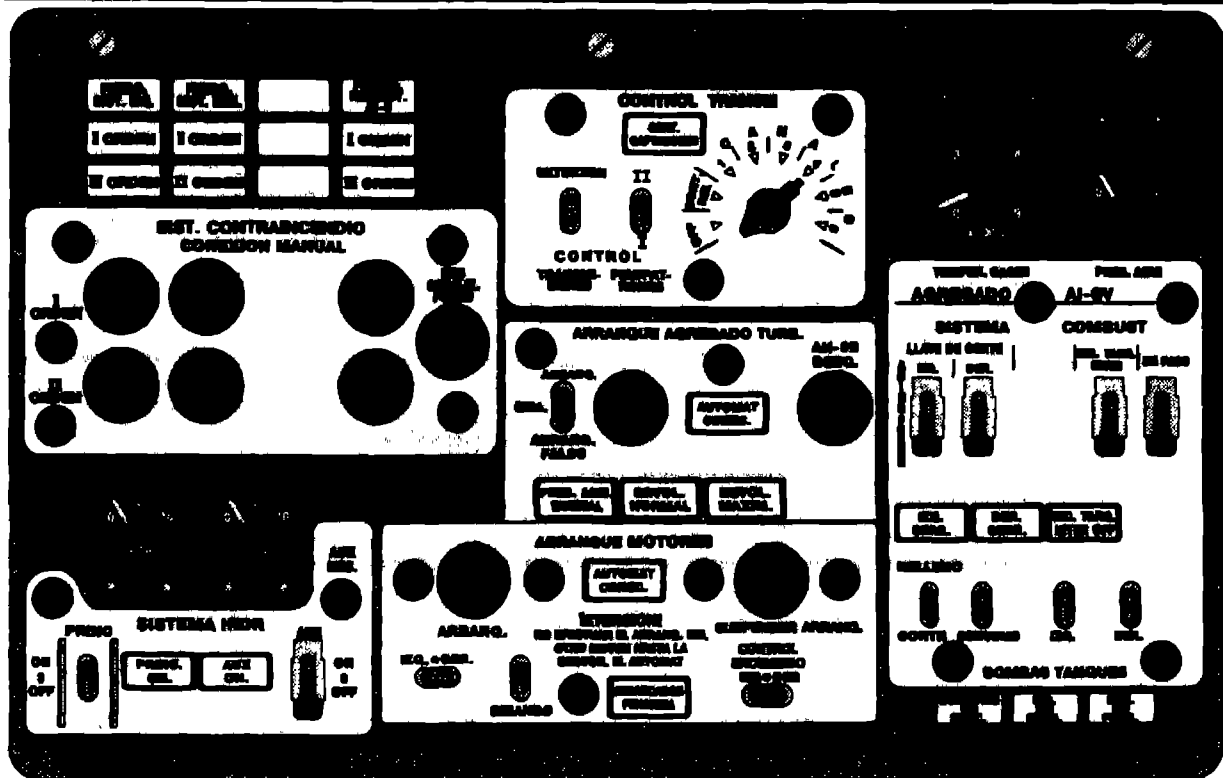


Fig. 11. Panel medio del panel de alimentación eléctrica

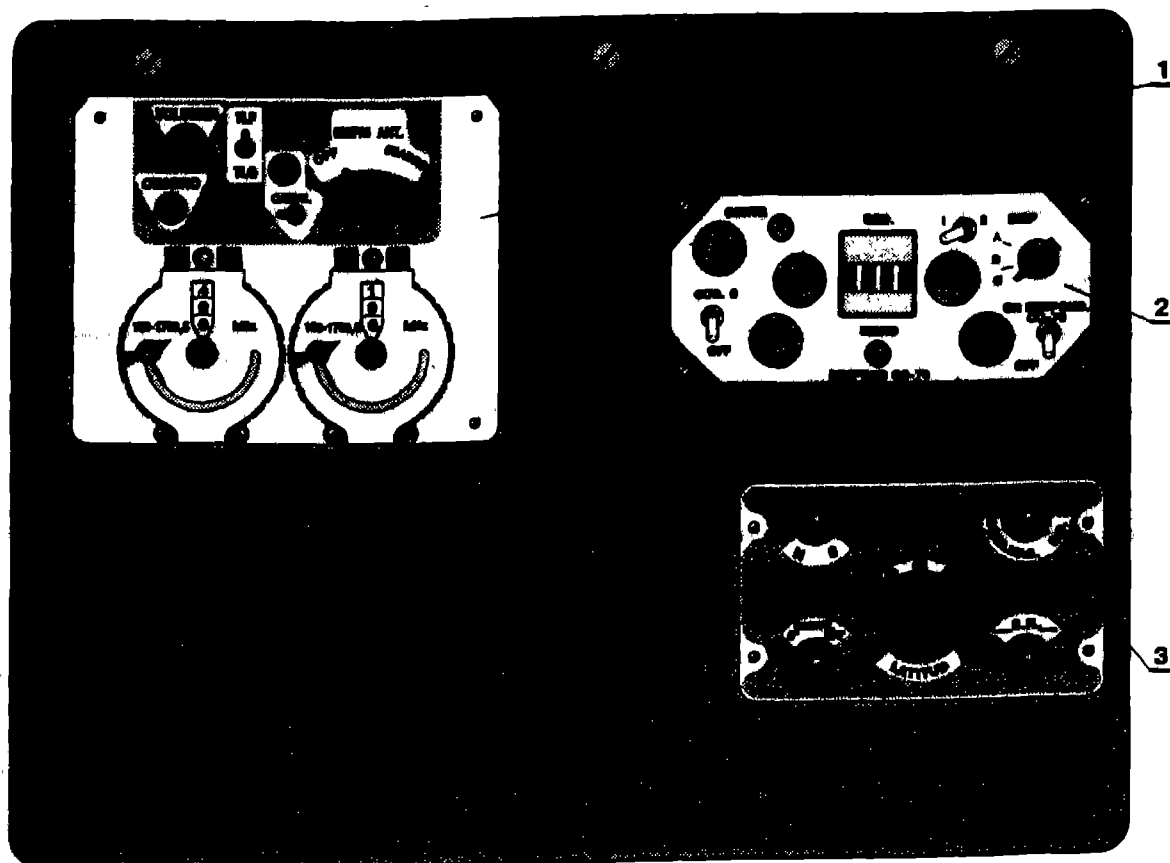


Fig. 12. Panel derecho del panel de alimentación eléctrica

1. Controlador de radiocompás APK-15M
2. Panel de control de CO-70
3. Controlador ПУ-26 del sistema dirreccional ГМК-1А

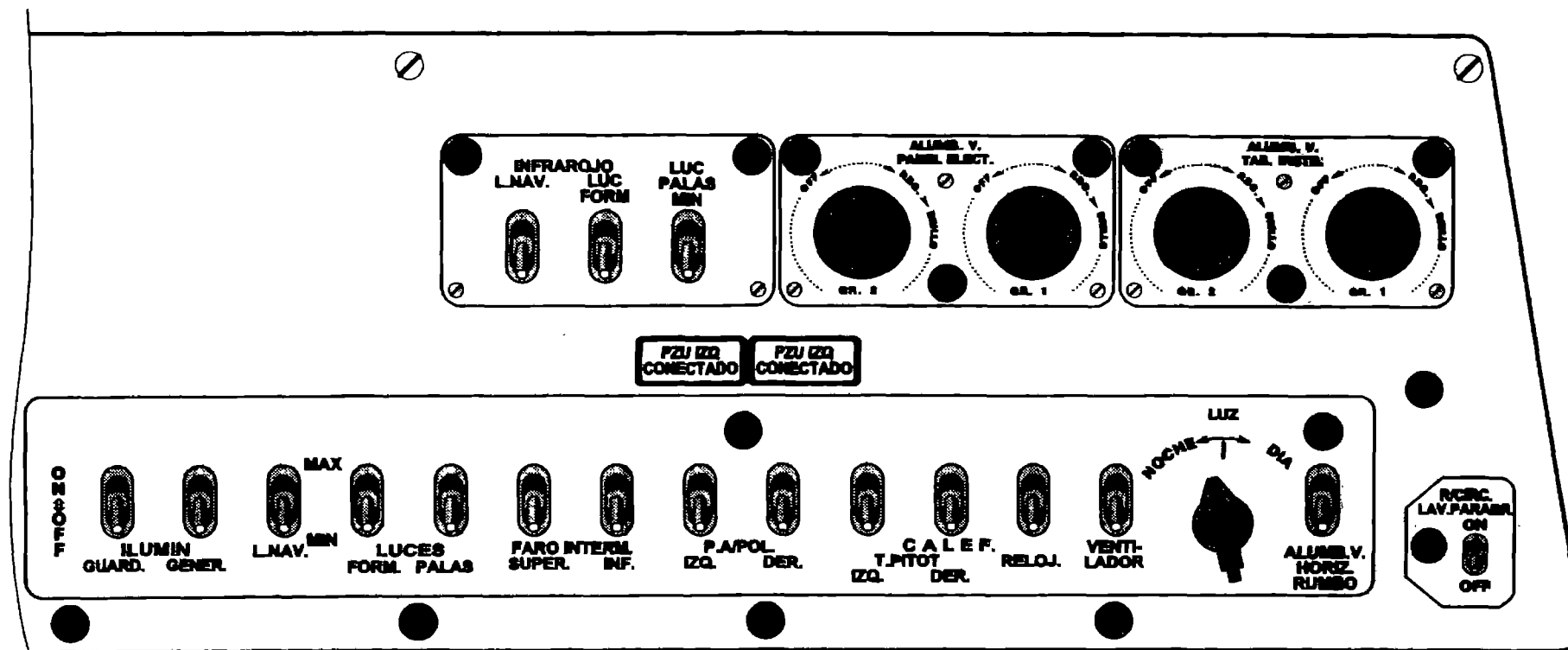


Fig. 13. Panel lateral derecho del panel de alimentación eléctrica

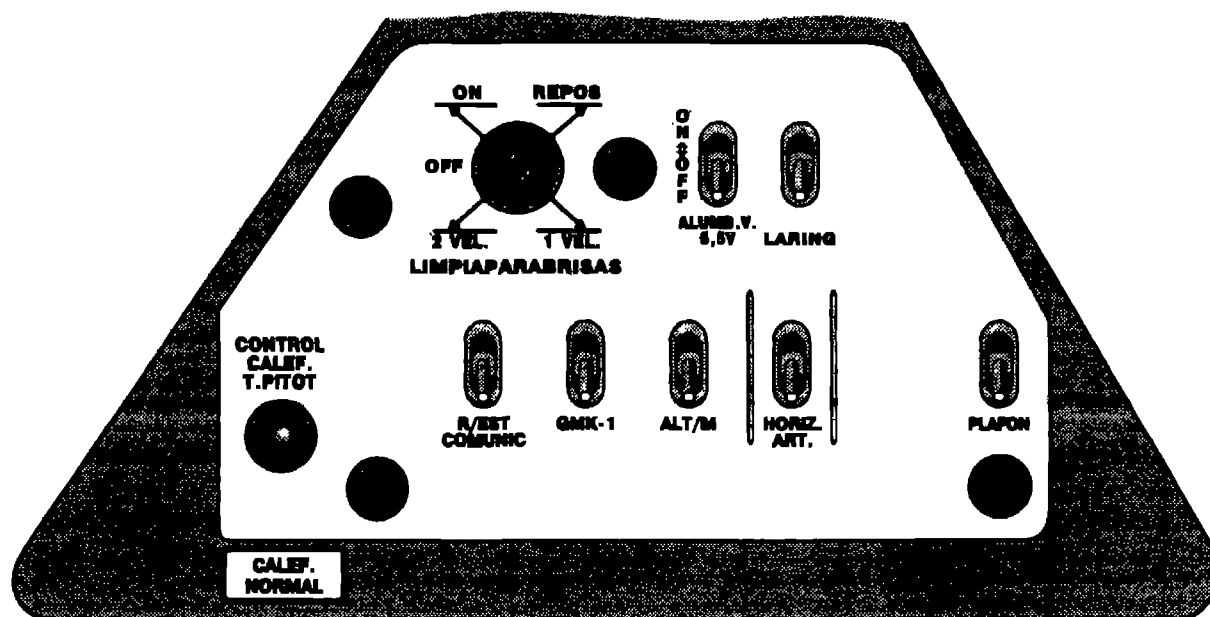


Fig. 14. Cuadro derecho del panel de alimentación eléctrica

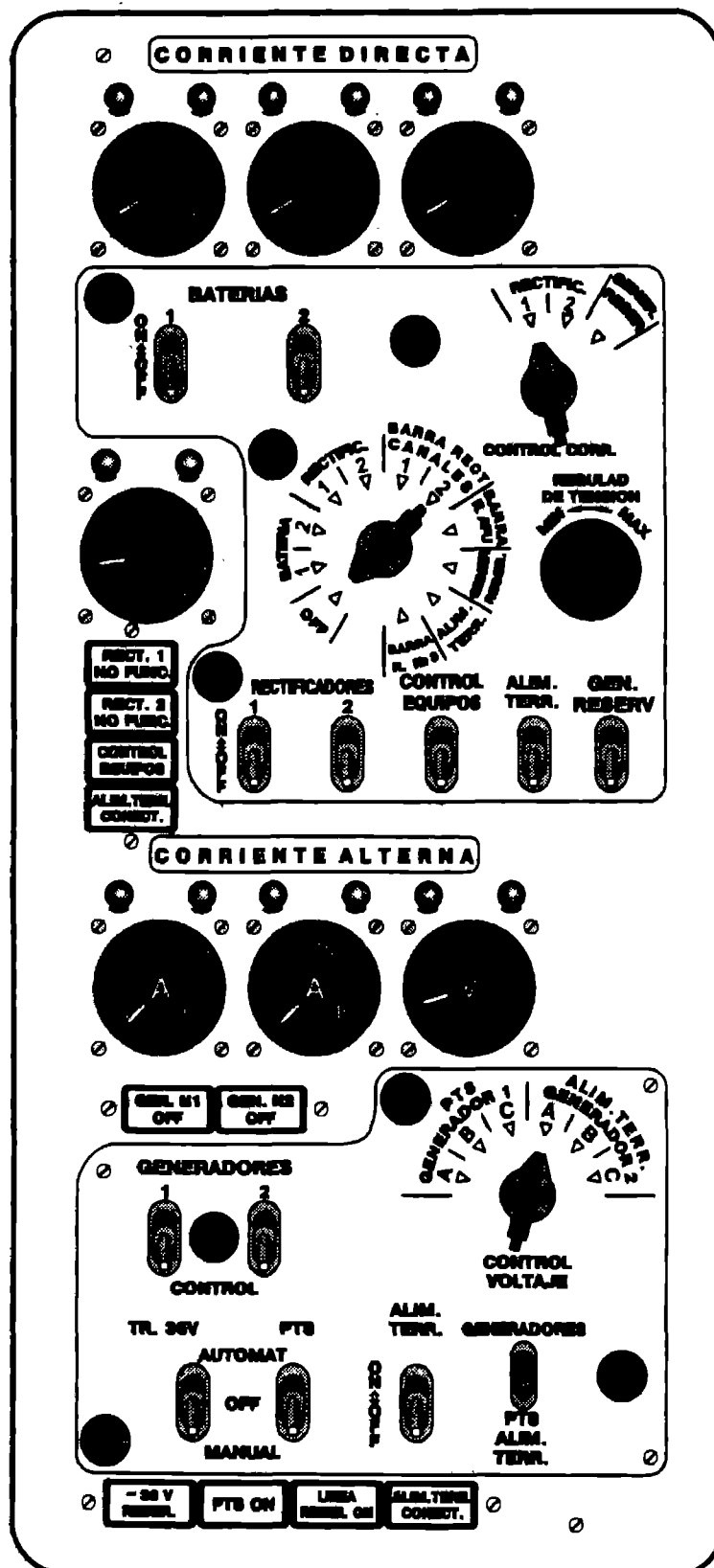


Рис. 15. Cuadro eléctrico del panel de alimentación eléctrica