

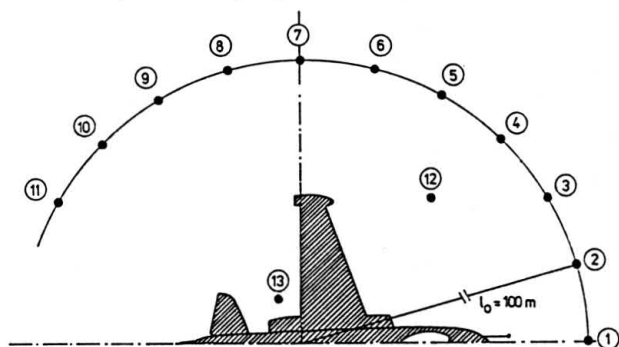
623.74:613.644

VNĚJŠÍ HLUK LETADLA SU-25

Npor. MUDr. Martin PAPÁČ, ing. Petr HORÁČEK
Ústav leteckého zdravotnictví, Praha
(náčelník: plk. doc. MUDr. Jiří Šulc, CSc.)

Úvod

Koncem 70. let bylo v SSSR vyvinuto letadlo Su-25, které je reprezentantem nové generace bojových letadel schopných plnit bojové úkoly za všech meteorologických podmínek ve dne i v noci. Do výzbroje ČSLA byla letadla Su-25 zavedena v polovině 80. let (1, 2). Dvě pohonné jednotky, schopné udělit letadlu s hmotností 17 tun rychlost $850 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, jsou mohutnými zdroji akustické energie. Hluk tohoto typu letadel představuje značnou sluchovou zátěž pro příslušníky inženýrsko-letištní služby (dále příslušníky ILS). Při hodnocení nebezpečnosti škodlivého faktoru pracovního prostředí je prvořadá jeho kvantifikace.



Graf 1 Rozmístění měřicích bodů v okolí letadla Su-25

Metodika

Ústav leteckého zdravotnictví (dále ÚLZ) provádí měření vnějšího hluku každého typu letadla zavedeného do ČSLA. V souladu s požadavky ČSN 31 0305 (3) zjišťujeme hladiny hluku L_A a hladiny akustického tlaku L_{LIN} a L_O v pásmech jedné oktávy pro střední kmitočty pásem od 31,5 do 8000 Hz. Měření provádíme v měřicích bodech 1–13, rozmístěných v okolí letadla tak, jak to zachycuje obr. 1. Měřicí body 1–11 jsou ve vzdálenosti 100 m od středu letadla, body 12 a 13 jsou totožné s pracovními místy dvou příslušníků ILS, kteří se zúčastňují motorové zkoušky letadla Su-25: technika, který kontroluje chod motorů při jejich výtokových tryskách ze vzdálenosti 1–2 metrů, a technika, který uskutečňuje celkovou kontrolu ze vzdálenosti 8–10 metrů od trupu na úrovni pilotní kabiny.

Naměřené hodnoty jsme zjišťovali pro 3 charakteristické režimy chodu pohonných jednotek letadla Su-25:

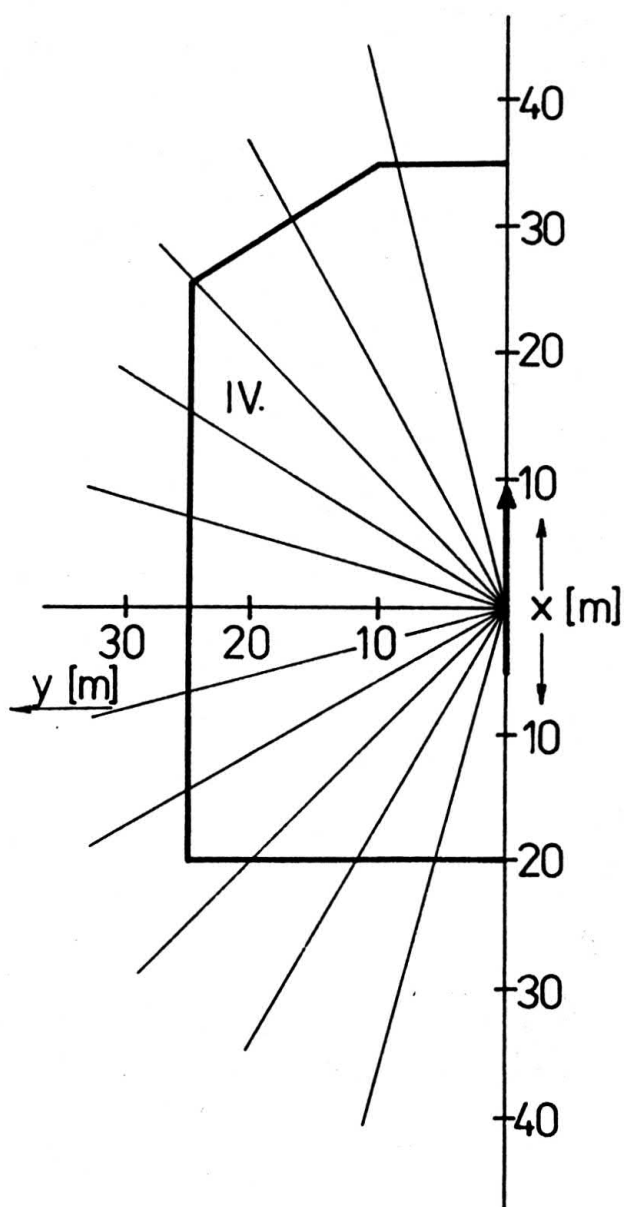
- režim volnoběh, který představuje 34 % n (maximálních otáček motoru),
- režim ohřev, který představuje 93–95 % n
- režim maximální, který představuje 100 % n.

Z naměřených hodnot jsme vypočítali průběh křivek stejných hladin hluku L_A . Jednoduchou grafickou aproximací jsme z nich zkonstruovali ochranná protihluková pásma v okolí letadla Su-25.

Tab. 1

Su-25 – střední hodnoty hladin zvuku L_A , L_{LIN} a hladin akust. tlaku L_O režim volnoběh (vzdálenost $l_0 = 100 \text{ m}$)

Místo měření	Režim	Celkové hladiny		Hladiny akust. tlaku L_O v pásmech jedné oktávy [dB(o)]								
		L_A [dB(A)]	L_{LIN} [dB]	31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
1	Volnoběh	89	88	82	72	76	63	65	73	76	85,5	80
2		83	86	71,5	74	77	64,5	68	75,5	74	87,5	77,5
3		88,2	88,6	73	78	79	65	70	74,5	69	86,5	78
4		86,5	92,5	73	78	79,5	67	68	73	73	86,5	79,5
5		82,5	86	73	78,5	80	71,5	73	74,5	70	83	75
6		82	86	74	79	81	74	74	74,5	74	76,5	72
7		83	89	81	85	85	78	79	76	73	78	72
8		80,5	89	81	86	86	78	80	78	72	78,5	78
9		84	94	83	87,5	89	73	77,5	73	76	79	82
10		85,1	95,3	85	90	92	79,5	84,7	72,8	74,5	75,3	77,6
11		77,9	92,5	85	87	90	79,5	74,5	60,5	62	65,8	66,1
12		101	105	95	97	100,5	90	91,5	86	87	98	93,5
13		111,7	115,3	106	108	108	100	106	100	100	107	107

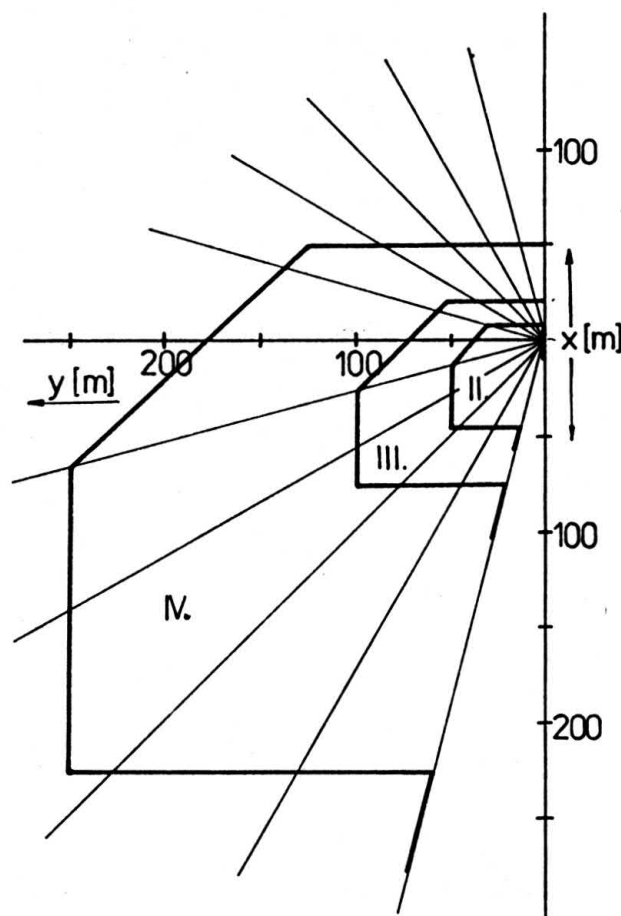


Graf 2 Rozměry hlukového ochranného pásma letadla Su-25 při chodu motorů v režimu volnoběh. Měřítko 1: 500

Na obrázcích 2–4 jsou v měřítku uvedena protihluková ochranná pásma pro jednotlivé režimy chodu motorů letadla Su-25. Na obrázku 2 (režim volnoběh) je znázorněno IV. pásmo, III. pásmo je pouze v těsné blízkosti motorů. Výrazné zvýšení výkonu motorů v režimu ohřev je provázeno zvětšením ochranných pásem, tak jak to ukazuje obrázek 3. V blízkosti motorů letadla Su-25 stanovujeme dokonce I. pásmo. Na obrázku 4 jsou znázorněny rozměry všech pásem při maximálním režimu motorů.

Uvedené výsledky potvrzují, že letadlo Su-25 je v současné době nejhluchnějším letadlem používaným v letectvu ČSLA. Špičkové hladiny hluku, dosažované při vyšších výkonech motorů, přesahují práh bolesti – 130 dB(4). Při těchto hodnotách hluku hrozí riziko poškození sluchu i při jednorázové expozici. Z těchto důvodů bezpodmínečně požadujeme

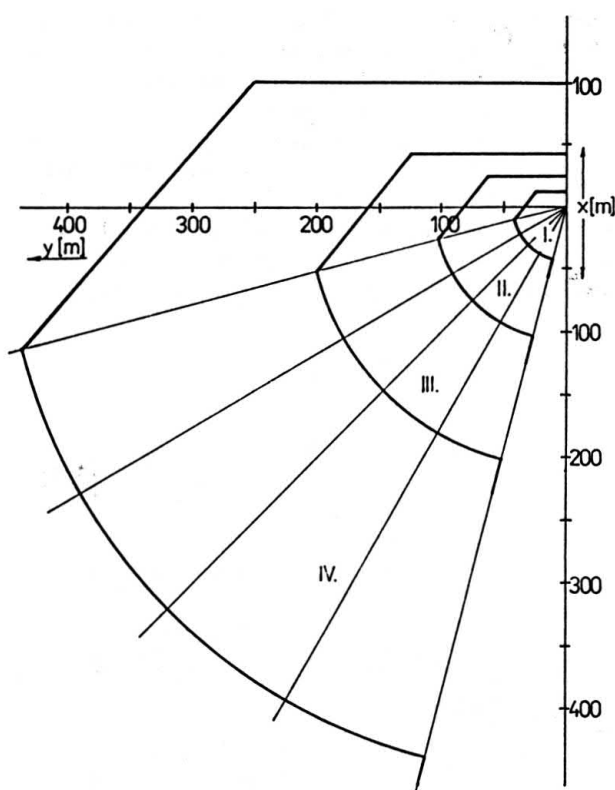
nošení protihlukových ochranných přileb příslušníků ILS. Při vyšších režimech motorů letadla Su-25 v jeho okolí převládají složky hluku nižších frekvencí (125 až 500 Hz), které generuje proud plynů vytékajících z trysek motorů. V této kmitočtové oblasti nemají současně používané protihlukové ochranné přilby dostatečné útlumové vlastnosti. V zájmu ochrany sluchu omezujeme dobu pobytu příslušníků ILS v blízkém okolí letadla Su-25 se zapnutými pohonnými jednotkami. Zkrácení doby expozice snižuje hlukovou zátěž



Graf 3 Rozměry hlukových ochranných pásem letadla Su-25 při chodu motorů v režimu ohřev. Měřítko 1: 2 500

příslušníků ILS na úroveň vyjádřenou hodnotou ekvivalentní hladiny hluku $L_{Aeq} = 85$ dB(A) za celou pracovní dobu (5). V ČSSR probíhá vývoj nové protihlukové ochranné přilby, která by měla svými útlumovými vlastnostmi, hlavně v oblasti nižších kmitočtů, odpovídat světové úrovni. Zavedení nové přilby do praxe bude znamenat podstatné zlepšení ochrany příslušníků ILS před působením hluku.

Úroveň hluku a vibrací, která je dosahovaná u letadla Su-25, neovlivňuje jen sluchové orgány příslušníků ILS, ale působí i druhotně, nepřímo na celý organismus. Proto ÚLZ požadoval řešení celotělové ochrany příslušníků ILS pomocí antivibračního oděvu a obuvi. Současný stav řešení tohoto požadavku není uspokojivý. Poslední prototyp antivibrační vesty, který byl v ÚLZ posuzovaný, nebyl dostatečně účinný.



Graf 4 Rozměry hlukových ochranných pásem letadla Su-25 při chodu motorů v režimu maximál. Měřítko 1:2 500

Závěr

Uveřejnění výsledků měření vnějšího hluku letadla Su-25 má posloužit lékařům leteckých útvarů jako podklad pro navrhování protihlukových opatření na letištích. Specifikování kvantitativní stránky hluku jako nejzávažnějšího rizikového faktoru na letištích umožňuje pracovníkům zdravotnické služby zvolit

správný postup při hodnocení stupně rizika u pracovníků, kteří v extrémně hlučném prostředí pracují. Nejvíce ohrožené skupině osob – příslušníkům ILS, kteří pracují v těsné blízkosti letadel, musí být věnována zvýšená lékařská péče. Každoroční kontrolní vyšetření těchto osob na odděleních nemocí z povolání VN je základním požadavkem účelné dispenzární péče o příslušníky ILS vojenských letišť.

Souhrn

V práci jsou uvedeny výsledky měření vnějšího hluku letadla Su-25. U tohoto letadla bylo uskutečněno měření hladin hluku L_A a hladin akustického tlaku L_{LIN} a L_O ve vzdálenosti 100 metrů od středu letadla a na pracovních místech dvou techniků letadla. Z naměřených hodnot jsme stanovili rozměry protihlukových ochranných pásem pro jednotlivé režimy chodu motorů. Hladiny hluku v blízkosti letadla, kde se po dobu motorové zkoušky pohybují příslušníci ILS, přesahují $L_A = 125 \text{ dB(A)}$ a představují vážné nebezpečí pro sluchové orgány těchto osob. Závěry jsou podkladem pro velitele a pro náčelníka zdravotnické služby útvaru, kteří vypracovávají zásady ochrany před nadměrným hlukem na letišti.

Literatura

1. Ve stopách slavných šturmovíků. Letectví a kosmonautika, 62, 1986, č. 19, s. 12.
2. ŠEPEK, M.: Bitevní letoun Su-25K. Letectvo a PVO, 24, 1985, č. 9, s. 32–36.
3. ČSN 31 0305. Měření vnějšího hluku letadel. 1969.
4. SMETANA, C.: Měření hluku a chvění. 1. vyd. Praha 1974.
5. PAPÁČ, M.: Hodnocení hlukové zátěže příslušníků inženýrsko-letištní služby vojenských letišť. Voj. zdrav. Listy (v tisku)

Klíčová slova: Hluk letadla; Hluková ochranná pásma.