

Evropská agentura pro bezpečnost letectví

CERTIFIKAČNÍ SPECIFIKACE PRO VRTULE CS-P

Ve znění:

	Změna	Datum účinnosti
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2003/07/RM ze dne 24. října 2003		24. 10. 2003
Rozhodnutí výkonného ředitele č. 2006/09/R ze dne 16. listopadu 2006	Amdt. 1	16. 11. 2006

OBSAH**[PREAMBULE]****CS-P KNIHA 1 – PŘEDPIS LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI**

Odstavec

HLAVA A – VŠEOBECNĚ

CS-P 10	Platnost
CS-P 15	Názvosloví
CS-P 20	Konfigurace a identifikace vrtule
CS-P 30	Instrukce pro zástavbu a provoz vrtule
CS-P 40	Instrukce pro zachování letové způsobilosti
CS-P 50	Technické údaje a provozní omezení vrtule
CS-P 70	Průběh zkoušek

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE

CS-P 150	Analýza bezpečnosti [vrtule]
CS-P 160	Celistvost kritických částí vrtule
CS-P 170	Materiály a výrobní metody
CS-P 210	Stavitelné a reverzní vrtule
CS-P 220	Praporovatelné vrtule
CS-P 230	Systém ovládání vrtule
CS-P 240	Pevnost

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ

CS-P 330	Všeobecně
CS-P 340	Prohlídky, seřizování a opravy
CS-P 350	Zkoušky zatížením odstředivými silami
CS-P 360	Náraz ptáků
CS-P 370	Únavové charakteristiky
CS-P 380	Zásah blesku
CS-P 390	Vytrvalostní zkouška
CS-P 400	Funkční zkouška
CS-P 410	Překročení otáček a krouticího momentu
CS-P 420	Součásti systému ovládání vrtule
CS-P 430	Součásti hydraulického systému vrtule
CS-P 440	Vrtulové systémy a celky

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY

CS-P 510	Platnost
CS-P 530	Vibrace a účinky aeroelasticity
CS-P 550	Hodnocení únavy
CS-P 560	Letové funkční zkoušky

CS-P KNIHA 2 – PŘIJATELNÉ ZPŮSOBY PRŮKAZU

Odstavec

HLAVA A – VŠEOBECNĚ

- [AMC P 10 Platnost]
- [AMC P 30(a) Instrukce pro zástavbu a provoz vrtule]

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE

- [AMC P 150 Analýza bezpečnosti vrtule]
- [AMC P 160 Kritické části vrtule]
- [AMC P 170 Materiály a výrobní metody]
- [AMC P 210 Stavitelné a reverzní vrtule]
- [AMC P 220 Praporovatelné vrtule]
- [AMC P 230 Systém ovládání vrtule]
- [AMC P 240 Pevnost]

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ

- [AMC P 330 Všeobecně]
- [AMC P 350 Zkoušky zatížením odstředivými silami]
- [AMC P 360 Náraz ptáků]
- [AMC P 370 Únavové charakteristiky]
- [AMC P 380 Zásah blesku]
- [AMC P 390 Vytrvalostní zkoušky]
- [AMC P 400 Funkční zkouška]
- [AMC P 420 Součásti systému ovládání vrtule]

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY

- [AMC P 530 Účinky vibrací a aeroelasticity]
- [AMC P 550 Hodnocení únavy]
- [AMC P 560 Letové funkční zkoušky]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[

PREAMBULE**CS-P Amendment 1**

Datum účinnosti: 16. 11. 2006

Následuje seznam odstavců dotčených tímto amendentem:

Obsah (Obecné rozvržení)**Kniha 1**Hlava A

- CS-P 10 Editační změna
- CS-P 15 Změněn (NPA 05/2005)
- CS-P 30 Editační změna

Hlava B

- CS-P 150 Změněn (NPA 05/2005) plus editační změna
- CS-P 160 Změněn (NPA 05/2005) plus editační změna
- CS-P 170 Editační změna
- CS-P 210 Editační změna
- CS-P 220 Editační změna
- CS-P 230 Změněn (NPA 05/2005) plus editační změna
- CS-P 240 Editační změna

Hlava C

- CS-P 330 Editační změna
- CS-P 350 Editační změna
- CS-P 360 Editační změna
- CS-P 370 Editační změna
- CS-P 380 Editační změna
- CS-P 390 Editační změna
- CS-P 400 Editační změna
- CS-P 420 Editační změna

Hlava D

- CS-P 530 Editační změna
- CS-P 550 Editační změna
- CS-P 560 Editační změna

Kniha 2AMC – Hlava A

- AMC P 10 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 30(a) Vytvořen (NPA 05/2005)

AMC – Hlava B

- AMC P 150 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 160 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 170 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 210 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 220 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 230 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 240 Vytvořen (NPA 05/2005)

AMC – Hlava C

- AMC P 330 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 350 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 360 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 370 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 380 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 390 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 400 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 420 Vytvořen (NPA 05/2005)

AMC – Hlava D

- AMC P 530 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 550 Vytvořen (NPA 05/2005)
- AMC P 560 Vytvořen (NPA 05/2005)

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

1

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

**Certifikační specifikace EASA
pro
vrtule**

**CS-P
Kniha 1**

Předpis letové způsobilosti

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA A – VŠEOBECNĚ

**CS-P 10 Platnost
[(Viz AMC P 10)]**

- (a) Tyto CS-P obsahují specifikace letové způsobilosti pro vydání typových osvědčení, a změn k těmto osvědčením, pro vrtule v souladu s Částí 21.
- (b) Žadatel je oprávněn k vydání typového osvědčení pro vrtuli, je-li prokázána shoda s požadavky hlavy A, B a C. Jestliže není též prokázána dodatečná shoda s požadavky hlavy D, musí to být konstatováno v příloze k typovému osvědčení vrtule.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 15 Názvosloví

[(a) Toto vydání CS-P musí být používáno s verzí CS-Definice, která je platná v den vydání. Navíc k definicím v CS-Definice je v CS-P použita následující terminologie. Když jsou v CS-P použity termíny definované v tomto odstavci a v CS-Definice, jsou označeny velkými počátečními písmeny.*

(b) Všeobecné definice

Vrtule stavitelná na zemi
(*Adjustable Pitch Propeller*)

znamená vrtuli, jejíž nastavení listů lze změnit při běžné údržbě na letišti, ale které nelze měnit, jestliže se vrtule otáčí.

Beta řízení
(*Beta Control*)

znamená systém, pomocí něhož mohou být úhly nastavení listů vrtule přímo voleny posádkou nebo jinými prostředky (normálně používaný během ovládání na zemi).

Praporování
(*Feather*)

označuje změnu úhlu nastavení listů do praporové polohy.

Praporová poloha
(*Feathered Pitch*)

znamená nastavení listů, které za letu odpovídá přibližně nulovému kroutícímu momentu volně se protáčeující vrtule a přibližně nulové rychlosti otáčení.

Letový volnoběh
(*Flight Idle*)

typicky nejnižší nastavení páky ovládání výkonu a související poloha minimálního stoupání listů povoleného za letu. (Malý úhel nastavení používaný za letu)

Malý úhel nastavení používaný za letu
(*In-Flight Low Pitch Position*)

označuje minimální stoupání listů povolené za letu.

Maximální překročení kroutícího momentu vrtule
(*Maximum Propeller Over-torque*)

označuje přechodný maximální kroutící moment vrtule prokázaný v CS-P 410.

Stoupání / úhel nastavení listů (vrtule)
(*Pitch*)

označuje úhel nastavení listů vrtule, který je měřen způsobem a na poloměru, které jsou deklarovány výrobcem a specifikovány v příslušné příručce pro vrtuli.

Systém ovládání úhlu nastavení listů (vrtule)
(*Pitch Control System*)

označuje součásti systému vrtule, které slouží k ovládání polohy stoupání včetně regulátorů, sestav pro změnu stoupání, aretací úhlu nastavení listů, mechanických zarážek a součástí systému praporování.

Systém vrtule
(*Propeller System*)

označuje vrtuli plus všechny součásti nezbytné pro její fungování, které však nejsou nezbytně zahrnuté v typovém návrhu vrtule.

* Poznámka překladatele: Platí pouze pro originální anglické znění.

Reverzní nastavení
(*Reverse Pitch*) znamená úhel nastavení listů vrtule používaný k vytvoření zpětného tahu vrtule. Typicky se jedná o jakýkoliv úhel nastavení listů pod úhlem pro pozemní volnoběh.

(c) Termíny související s kritickými částmi vrtule.

Schválená životnost (<i>Approved Life</i>)	označuje dobu do povinné výměny části, která je schválena Agenturou.
Atributy (<i>Attributes</i>)	označují základní charakteristiky hotové části, které určují její způsobilost.
Přípustnost poškození (<i>Damage Tolerance</i>)	označuje prvek procesu řízení životnosti, který uznává potenciální existenci nedokonalostí součástí, která je výsledkem vlastní struktury materiálu, zpracování materiálu, konstrukčního návrhu, výroby nebo použití součástí, a který řeší tuto situaci prostřednictvím začlenění konstrukce odolávající lomu, lomové mechaniky, řízení procesu a nedestruktivní kontroly.
Kritická část vrtule (<i>Propeller Critical Part</i>)	označuje část, která musí splňovat předepsané specifikace celistvosti podle CS-P 160, aby se zamezilo primární poruše, která by mohla vést k nebezpečnému účinku na vrtuli.
Letový cyklus vrtule (<i>Propeller Flight Cycle</i>)	označuje profil letu nebo kombinaci profilů, na nichž je založena schválená životnost.
Technický plán (<i>Engineering Plan</i>)	označuje souhrn předpokladů, technických údajů a úkonů, které jsou potřeba pro stanovení a udržení životnosti kritické části vrtule. Technický plán se stanovuje a provádí jako součást úkonů před certifikací a po ní.
Výrobní plán (<i>Manufacturing Plan</i>)	označuje souhrn určitých omezení výrobního procesu části, která musí být zahrnuta do výrobních definic (výkresů, postupů, specifikací apod.) kritické části vrtule, aby bylo zajištěno, že splňuje konstrukční záměr, který byl stanoven technickým plánem.
Primární porucha (<i>Primary Failure</i>)	označuje poruchu části, která není výsledkem předchozí poruchy jiné části nebo systému.
Plán řízení údržby a oprav (<i>Service Management Plan</i>)	označuje souhrn procesů pro údržbu a opravy v provozu, které zajistí, že kritická část vrtule splňuje konstrukční záměr, jak byl stanoven technickým plánem.

(d) Termíny související s analýzou bezpečnosti vrtule

Skrutá (spící) porucha (<i>Dormant Failure</i>)	Porucha, jejíž účinek není po určitou danou dobu detekován.
Nepřavděpodobný s velmi malou pravděpodobností poruchy (<i>Extremely Remote</i>)	Pravděpodobnost výskytu je 1×10^{-7} nebo méně na letovou hodinu vrtule.
Poruchový stav (<i>Failure Condition</i>)	Stav s přímým, následným účinkem na úrovni vrtule, který je způsoben nebo se na něm podílí jedna či více poruch.
Projev / druh poruchy (<i>Failure Mode</i>)	Mechanismus poruchy nebo způsob, kterým může dojít k poruše prvku nebo funkce.

<p>Nebezpečný účinek na vrtuli (<i>Hazardous Propeller Effect</i>)</p>	<p>označuje účinek, který vede k některému z následujících stavů:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Vývoji nadměrného aerodynamického odporu. (ii) Významnému tahu v opačném směru než je směr zvolený pilotem. (iii) Uvolnění vrtule nebo jakékoliv významné části vrtule. (iv) Poruše, která vede k nadměrné nerovnováze.
<p>Významný účinek na vrtuli (<i>Major Propeller Effect</i>)</p>	<p>označuje účinek, který vede k některému z následujících stavů:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Neschopnosti zapraporovat vrtuli (u praporovatelných vrtulí). (ii) Neschopnosti změnit úhel stoupání listů vrtule, je-li změna nařízena. (iii) Nenařízené změně stoupání listů vrtule. (iv) Neřiditelným výkyvům krouťícího momentu nebo rychlosti.
<p>Nepravděpodobný s malou pravděpodobností výskytu (<i>Remote</i>)</p>	<p>Pravděpodobnost výskytu je 1×10^{-5} nebo méně na letovou hodinu vrtule.</p>

]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 20 Konfigurace a identifikace vrtule

- (a) Musí být vypracován seznam všech částí a vybavení, včetně odkazů na příslušné výkresy a údaje projekčního softwaru, které definují zamýšlený typový návrh vrtule.
- (b) Identifikace vrtule musí vyhovovat požadavkům odstavců 21A.801 (a) a (c) a 21A.805.

CS-P 30 Instrukce pro zástavbu a provoz vrtule

- (a) Musí být vypracovány instrukce pro zástavbu vrtule [(viz AMC P 30 (a))], které musí:
 - (1) Obsahovat popis provozních způsobů obsluhy systému ovládání vrtule a jeho funkčního propojení se systémy letadla a motoru.
 - (2) Přesně popsat fyzické a funkční propojení s letadlem, vybavením letadla a motorem.
 - (3) Definovat mezní podmínky na propojeních předepsané v odstavci CS-P 30 (a)(2).
 - (4) Vyjmenovat omezení stanovená podle požadavků CS-P 50.
 - (5) Definovat hydraulické kapaliny schválené pro použití pro vrtuli, včetně třídy jakosti a specifikace příslušného provozního tlaku a úrovní filtrace.
 - (6) Obsahovat předpoklady pro splnění specifikací těchto CS-P.
- (b) Musí být vypracovány instrukce, které musí přesně popsat postupy, které je nutno dodržet, aby vrtule byla provozována v rozsahu omezení typového návrhu vrtule.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 40 Instrukce pro zachování letové způsobilosti

- (a) Ve shodě s odstavcem 21A.61 (a) musí být sestavena(y) příručka(y) obsahující instrukce pro zachování letové způsobilosti vrtule. Příručka(y) musí být aktualizována(y) podle změn k existujícím instrukcím nebo podle změn v definici vrtule.
- (b) Instrukce pro zachování letové způsobilosti musí obsahovat část označenou „Omezení letové způsobilosti“, která je oddělená a jasně odlišitelná od zbývajících (zbývajících) částí (částí) dokumentu (dokumentů). Tento oddíl musí obsahovat všechny povinné doby na výměnu (výměny) součástí, doby mezi prohlídkami a příslušné postupy, požadované pro typovou certifikaci.
- (c) Pro zařazení do příručky (příruček) požadované v CS-P 40 musí být přiměřeně uváženy následující informace:
- (1) Popis vrtule a jejích celků, systémů a jejich zástavby.
 - (2) Instrukce pro zástavbu včetně správných postupů pro vybalení, odstranění ochranných povlaků, přijímací kontroly, zdvihací a připevňovací zařízení spolu s jakýmkoliv nutnými kontrolami.
 - (3) Základní informace pro ovládání a provoz popisující, jak fungují vrtulové celky, systémy a zástavby, včetně všech zvláštních postupů a omezení, které přicházejí v úvahu.
 - (4) Informace pro obsluhu obsahující podrobnosti týkající se servisních bodů, objemu nádrží, rezervoárů, druhů používaných kapalin, tlaků používaných v různých systémech, umístění mazacích bodů, používaných maziv a vybavení, které je požadováno pro obsluhu.
 - (5) Informace o termínech pro každou část vrtule, které obsahují doporučené doby (časové intervaly), kdy by příslušná část měla být čištěna, prohlédnuta, seřizena, zkoušena a mazána, a stupeň prohlídky, příslušné tolerance opotřebení, a práce doporučené v těchto dobách. Informace musí rovněž obsahovat odkazy na oddíl obsahující omezení letové způsobilosti. Kromě toho musí být do informací zahrnut, je-li to vhodné, program prohlídek, obsahující četnost prohlídek potřebných pro zachování letové způsobilosti vrtule.
 - (6) Informace o zjišťování a odstraňování závad, popisující pravděpodobné nesprávné činnosti, způsoby, jak je rozpoznat, a kroky k nápravě těchto nesprávných činností.
 - (7) Informace popisující pořadí prací a metody demontáže vrtule a jejích částí a výměny částí, pořadí prací a metody rozebrání a sestavení, se všemi nutnými preventivními opatřeními, která je nutno učinit. Rovněž musí být zahrnuty instrukce pro správné zacházení na zemi, balení pro přepravu a nakládání.
 - (8) Instrukce pro čištění a prohlídky, zahrnující používané materiály a pomůcky, metody a bezpečnostní opatření, které je nutno používat. Rovněž musí být zahrnuty metody prohlídek.
 - (9) Podrobnosti metod oprav opotřebovaných nebo jinak provozuneschopných částí a součástí spolu s informacemi, které jsou nutné pro rozhodnutí, kdy je nutná výměna. Podrobnosti o všech příslušných přesnostech lícování a vůlích.
 - (10) Instrukce pro zkoušky, včetně zkušebního vybavení a přístrojů.
 - (11) Instrukce pro přípravu skladování včetně všech skladovacích omezení.
 - (12) Seznam nástrojů a vybavení nutných pro údržbu a pokyny, pokud jde o jejich způsoby použití.

CS-P 50 Technické údaje a provozní omezení vrtule

- (a) Technické údaje a provozní omezení vrtule:
- (1) Musí být stanoveny přiměřeně k zástavbě vrtule a podmínkám okolního prostředí.
 - (2) Musí být zahrnuty přímo, nebo formou odkazu v příloze k typovému osvědčení vrtule.
 - (3) Musí být založeny na provozních podmínkách prokázaných během zkoušek požadovaných v těchto certifikačních předpisech pro vrtule (CS-P), jakož i na jakýchkoliv dalších informacích nutných pro bezpečný provoz vrtule.
- (b) Technické údaje a provozní omezení vrtule musí být stanoveny tak, aby zahrnovaly:
- (1) Výkon a otáčky pro:
 - (i) Vzlet.
 - (ii) Maximální trvalý provoz.
 - (iii) Na požadavek žadatele o certifikaci mohou být stanoveny též další režimy chodu vrtule.
 - (2) Mezní hodnoty překročení otáček a překročení krouticího momentu.

CS-P 70 Průběh zkoušek

- (a) S cílem umožnit průkaz shody s odstavcem 21A.21 (c)(3) musí být v případě, že došlo k poruše nebo závadě části vrtule v průběhu certifikačních zkoušek, určena její příčina a musí být zhodnocen její vliv na letovou způsobilost vrtule. Musí být vypracovány a zdůvodněny všechny nutné nápravné činnosti.
- (b) Musí být posouzen průběh vývoje vrtule nebo části vrtule nebo vybavení vrtule. Jakýkoliv významný jev, mající vztah k letové způsobilosti vrtule, který vznikl během vývoje a nebyl odstraněn před certifikačními zkouškami, musí být rovněž zhodnocen podle odstavce CS-P 70 (a).

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE**CS-P 150 Analýza bezpečnosti [vrtule]
[(Viz AMC P 150)]**

- (a) (1) Musí být uskutečněna analýza bezpečnosti vrtule s cílem zhodnotit [pravděpodobné následky] každého poruchového stavu za popsanych provozních podmínek letadla a vnějších podmínek. Tato analýza vezme v úvahu:
- (i) Systém vrtule v typické zástavbě. Jestliže analýza závisí na reprezentativních celcích, předpokládaných propojeních, nebo předpokládaných zástavbových podmínkách, budou takové předpoklady v analýze uvedeny.
 - (ii) Následné sekundární poruchy a skryté poruchy.
 - (iii) Mnohonásobné poruchy uvedené v odstavci CS-P 150 (d) nebo poruchy, které mají za následek nebezpečné účinky na vrtuli [].
- (2) Musí být vypracován přehled takových poruch, které by mohly způsobit významné účinky na vrtuli nebo nebezpečné účinky na vrtuli [], spolu s odhadem pravděpodobnosti výskytu takových účinků. [V tomto přehledu musí být jasně identifikována každá kritická část vrtule.]
- (3) Musí být prokázáno, že nebezpečné účinky na vrtuli nevzniknou s četností převyšující hodnotu definovanou jako nepravděpodobná s velmi malou pravděpodobností výskytu (extremely remote) []. Může se stát, že odhadnuté pravděpodobnosti výskytu jednotlivých poruch nejsou dostatečně přesné, aby umožnily posoudit celkovou četnost nebezpečných účinků na vrtuli. Pro certifikaci vrtule je přijatelné vzít v úvahu, že záměru tohoto odstavce je dosaženo, jestliže pravděpodobnost výskytu nebezpečných účinků na vrtuli způsobeného samostatnou poruchou může být předpovězena jako nepřevyšující 1×10^{-8} za letovou hodinu vrtule. Při práci s pravděpodobnostmi tohoto nízkého řádu bude rovněž přijatelná úvaha, že absolutní průkaz není možný a že je nutné se spolehnout na inženýrský úsudek a získané dřívější zkušenosti kombinované s fundovanými postupy při návrhu, konstrukci a zkouškách.
- (4) Musí být prokázáno, že četnost výskytu významných účinků na vrtuli nepřesáhne hodnotu definovanou jako nepravděpodobná s malou pravděpodobností výskytu (remote) [].
- (b) Existují-li významné pochybnosti, pokud jde o důsledky poruch nebo pravděpodobné kombinace poruch, může být požadováno, aby kterýkoliv předpoklad o důsledcích poruch vrtule byl ověřen zkouškou.
- (c) Uznává se, že není prakticky možné odhadnout číselně pravděpodobnosti výskytů primárních (nezávislých) poruch určitých jednoduchých prvků (například vrtulových listů). Je-li [možné], že porucha takových prvků bude mít za následek nebezpečné účinky na vrtuli, budou tyto prvky označeny jako kritické části vrtule a je nutno se spolehnout na splnění předepsaných specifikací celistvosti (integrity) v CS-P 160. Tyto případy musí být vyjmenovány v analýze bezpečnosti.
- (d) Jestliže se spoléhá na bezpečnostní systém nebo zařízení, jako vypnutí beta-řízení, rezervní hydraulická kapalina pro praporovací systém vrtule, (zvláštní) přístrojové vybavení, zařízení včasného varování, kontroly údržby, a podobné vybavení nebo postupy, aby se předešlo přechodu poruchy do nebezpečných účinků na vrtuli, musí být vzata v úvahu možnost poruchy bezpečnostního systému v kombinaci se základní poruchou vrtule. Jestliže prvky bezpečnostního systému jsou mimo pravomoc výrobce vrtule, musí být v analýze poruch jasně stanoveny předpoklady analýzy poruch s ohledem na spolehlivost těchto částí, a musí být (předpoklady) identifikovány v instrukcích pro zástavbu a provoz, požadovaných v CS-P 30.
- (e) Jestliže přijatelnost analýzy bezpečnosti závisí na jedné nebo více z níže uvedených činností, musí to být v analýze identifikováno a přiměřeným způsobem zdůvodněno.

- (1) [Činnosti údržby prováděné ve stanovených intervalech. To zahrnuje prověření provozuschopnosti prvků, u nichž může vzniknout skrytá (spící) porucha. Činnosti údržby ověřující absenci skrytých poruch, které by v kombinaci s jinou poruchou mohly vést k nebezpečným účinkům na vrtuli s četností vyšší než nepravděpodobná s velmi malou pravděpodobností výskytu (extremely remote), musí být uvedeny v oddílu označeném „omezení letové způsobilosti“ v instrukcích pro zachování letové způsobilosti vyžadovaných CS-P 40. Jestliže by chyby při údržbě vrtule mohly vést k nebezpečným účinkům na vrtuli, musí být v příslušné příručce vrtule (příslušných příručkách vrtule) zařazeny náležité postupy.]
 - (2) Prověření uspokojivé funkce bezpečnostních pojistek nebo jiných zařízení při předletových nebo jiných stanovených periodických intervalech. Metoda předvedení uspokojivé funkce musí být uvedena v příslušné příručce (příslušných příručkách).
 - (3) Zajištění určitého přístrojového vybavení, které jinak není požadováno. Takové přístrojové vybavení musí být uvedeno v příslušné dokumentaci pro propojovací prvky soustavy.
 - (4) Realizace posouzení únavy.
- (f) [Analýza bezpečnosti musí zahrnovat posouzení ukazovacích přístrojů a zařízení, ručního a automatického řízení, regulátorů otáček vrtule a systémů ovládání vrtule, fázových synchronizátorů a synchronizátorů chodu vrtule – podle vhodnosti.]

[]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 160 Celistvost kritických částí vrtule
[(Viz AMC P 160)]

[Celistvost kritických částí vrtule identifikovaná v CS-P 150 musí být zajištěna:

- (a) Technickým plánem, jehož provádění zajistí dosažení a udržení toho, že kombinace zatížení, vlastností materiálů, vlivů prostředí a provozních podmínek, včetně účinků částí ovlivňujících tyto parametry, bude dostatečně dobře známá nebo ji lze předpovídat na základě ověřené analýzy, zkoušky nebo provozních zkušeností, aby bylo zajištěno, že kritické části vrtule budou mít vysokou úroveň celistvosti v průběhu provozní životnosti. Schválená životnost musí být publikována dle požadavků v CS-P 40 (b).
- (b) Výrobním plánem, který identifikuje specifická výrobní omezení nezbytná pro nepřetržitou produkci kritických částí vrtule, které budou mít atributy vyžadované technickým plánem.
- (c) Plánem řízení údržby a oprav, který definuje provozní procesy údržby a oprav kritických částí vrtule, které zajistí zachování atributů v souladu s požadavky technického plánu. Tyto procesy se musí stát součástí instrukcí pro zachování letové způsobilosti, které jsou vyžadovány ustanovením CS-P 40.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 170 Materiály a výrobní metody
[(Viz AMC P 170)]

- (a) Vhodnost a trvanlivost materiálů použitých na vrtuli musí:
 - (1) Být stanoveny na základě zkušeností, zkoušek nebo obojího.
 - (2) Odpovídat vnějším podmínkám, které jsou očekávány v provozu.
- (b) Musí být identifikovány všechny materiály použité na vrtuli spolu s příslušnými technickými popisy a postupy, a všemi výrobními metodami, které budou částí typového návrhu.

- (c) Vlastnosti materiálů, uvažovaných v návrhu (vrtule) musí vhodným způsobem vycházet z nejnepříznivějších vlastností uvedených v materiálových specifikacích.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 210 Stavitelné a reverzní vrtule
[(Viz AMC P 210)]**

- (a) Žádná samostatná porucha nebo nesprávná činnost vrtule nesmí mít za následek nechtěnou změnu úhlu nastavení listů vrtule pod malý úhel nastavení používaný za letu. Rozsah jakékoliv změny úhlu nastavení listů vrtule pod normální malý úhel nastavení používaný za letu, musí být uveden v příslušných příručkách. Porucha prvků konstrukce nemusí být brána v úvahu, je-li prokázáno ve shodě s požadavky CS-P 150, že výskyt takové poruchy je nepravděpodobný s velmi malou pravděpodobností výskytu (extremely remote).
- (b) U vrtulí, které jsou vybaveny zařízením pro volbu úhlu nastavení listů vrtule pod malý úhel nastavení používaný za letu, musí být zajištěno, aby si letová posádka uvědomila a dostala údaj, že listy vrtule jsou pod touto polohou, o hodnotu definovanou v instrukcích pro zástavbu vrtule. Způsob, kterým je posádka uvědomena a jímž je indikována poloha úhlu nastavení listů vrtule, musí být takový, že jeho porucha nemá vliv na ovládání vrtule.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 220 Praporovatelné vrtule
[(Viz AMC P 220)]**

- (a) Praporovatelné vrtule musí být navrženy tak, aby umožňovaly praporování za všech podmínek letu, přičemž se bere v úvahu pravděpodobné opotřebení a netěsnosti (v hydraulické soustavě). Omezující podmínky pro praporování a odpraporování musí být uvedeny v příslušné příručce (příslušných příručkách).
- (b) Systémy ovládání úhlu nastavení listů vrtule, které pro praporování používají motorový olej, musí obsahovat metodu umožňující praporování vrtule v případě, když dojde k poruše soustavy motorového oleje.
- (c) Praporovatelné vrtule musí být konstruovány tak, aby byly schopné odpraporování poté, co byly zapraporovány na maximální předpokládanou dobu letu na diverzní letiště při minimální vyhlášené ustálené teplotě vnějšího vzduchu.
- (d) Existují-li minimální otáčky motoru/vrtule a/nebo s nimi související rychlost letu, pod kterou není možné zapraporovat vrtuli, musí to být uvedeno v příloze k typovému osvědčení vrtule.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 230 Systém ovládání vrtule
[(Viz AMC P 230)]**

Specifikace tohoto odstavce jsou platné pro jakýkoliv systém nebo celek, který ovládá, omezuje nebo monitoruje činnost vrtule.

- (a) Systém ovládání vrtule musí být navržen, konstruován a ověřen tak, aby bylo prokázáno, že:
- (1) Provoz v normálním režimu, alternativních režimech a přechody mezi provozními režimy zajišťují zamýšlené činnosti v rozsahu stanovených provozních podmínek a letové obálky.
 - (2) Provozní schopnost není nepříznivě ovlivněna vyhlášeným stavem okolního prostředí, včetně teploty (vnějšího vzduchu), elektromagnetické interference (EMI), oblastí vyzařování vysoké intenzity (HIRF) a blesků. Krajiní hodnoty vnějších podmínek, pro které je potvrzena vyhovujícím způsobem provozní schopnost systému, musí být uvedeny v příslušné příručce (příslušných příručkách) pro vrtuli.

- (3) Je vypracována metoda, která zajistí indikaci změny provozního režimu v případě, že je nutný zásah posádky. V takovém případě musí být v příslušné příručce (příslušných příručkách) uvedeny provozní instrukce.
- (b) Systém ovládání vrtule musí být navržen a konstruován tak, že kromě průkazu shody s požadavky CS-P 150:
- (1) Žádná samostatná porucha nebo nesprávná činnost elektrických nebo elektronických celků v systému ovládání nesmí způsobit nebezpečné účinky na vrtuli.
 - (2) Důsledky poruch nebo nesprávné činnosti v typické zástavbě, které přímo ovlivňují systém ovládání vrtule, jako poruchy konstrukce upevňovacích prvků k systému ovládání, požáru nebo překročení teploty, nesmí vést k nebezpečným účinkům na vrtuli v důsledku poruchy systému ovládání.
 - (3) Za zamýšlených provozních podmínek nesmí žádný pokles ovladatelnosti normálního úhlu nastavení listů vrtule způsobit nebezpečné účinky na vrtuli.
 - (4) Porucha nebo poškození údajů nebo signálů společných pro vrtule pohonné soustavy nesmí způsobit větší než významný účinek na vrtuli.
- (c) Software zabudovaný v elektronickém systému ovládání vrtule musí být navržen a zaveden podle schválené metody, která odpovídá úrovni kritického stavu vykonávaných činností a minimalizuje existenci chyb softwaru.
- (d) Systém ovládání vrtule musí být navržen a konstruován tak, že žádná porucha nebo poškození údajů dodávaných z letadla nezpůsobí nebezpečné účinky na vrtuli.
- (e) Systém ovládání vrtule musí být navržen a konstruován tak, že ztráta, přerušení nebo abnormální charakteristiky elektrické energie dodávané z letadla nezpůsobí nebezpečné účinky na vrtuli. Požadavky na charakteristiky (elektrické) energie musí být popsány v příslušné příručce (příslušných příručkách) pro vrtuli.
- [(f) Součásti systému ovládání vrtule, které jsou umístěny ve vyhrazené požární zóně, musí být přinejmenším žáruvzdorné.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 240 Pevnost
[(Viz AMC P 240)]

Maximální napětí dosahované na vrtuli nesmí překročit přijatelné hodnoty s uvažováním zvláštností konstrukce a nejnáročnějších provozních podmínek. Patříčná pozornost musí být věnována účinkům jakýchkoliv zbytkových napětí.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ**CS-P 330 Všeobecně
[(Viz AMC P 330)]**

- (a) Uspořádání vrtule nebo celků nebo částí, které mají být zkoušeny, musí být dostatečně reprezentativní pro typový návrh a pro konstrukci typu, pro účely zkoušky.
- (b) Všechna automatická ovládání a ochranná zařízení musí být v provozu, pokud není zdůvodněno, že to není možné nebo že to pro uvažovanou zkoušku není potřeba.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 340 Prohlídky, seřizování a opravy

- (a) Před zkouškami a po realizaci zkoušek, předepsaných v této hlavě, musí být zkoušený předmět podroben prohlídce a musí být pořízen záznam obsahující všechny příslušné parametry, kalibrace a nastavení.
- (b) Během všech zkoušek smí být povolena pouze obsluha a drobné opravy s výjimkou, že mohou být povoleny velké opravy nebo výměny částí za předpokladu, že příslušné části jsou podrobeny dohodnutému rozsahu dodatečných zkoušek. Musí být zaznamenána jakákoliv nepředepsaná oprava nebo práce na zkoušeném předmětu.

**CS-P 350 Zkoušky zatížením odstředivými silami
[(Viz AMC P 350)]**

Musí být prokázáno, že vrtule splňuje požadavky odstavců CS-P 350 (a), (b) a (c) bez známek poruchy, nesprávné funkce nebo trvalé deformace, které by mohly způsobit významné nebo nebezpečné účinky na vrtuli. Kdyby vrtule mohla být citlivá ke zhoršení vnějších podmínek, musí to být vzato v úvahu.

- (a) Vrtulová hlava, soustava uchycení vrtulových listů a vyvažovací závaží musí být zkoušeny po dobu jedné hodiny na zatížení ekvivalentní dvojnásobku maximálního zatížení odstředivými silami, kterému by vrtule mohla být vystavena při maximálních [přípustných otáčkách nebo maximálních regulovaných otáčkách – dle vhodnosti].
- (b) Při průkazu shody s požadavky odstavce CS-P 350 (a) musí být vzaty v úvahu charakteristiky vrtulových listů související s přechody do soustavy zachycení listů, pokud to přichází v úvahu.
- (c) Celky používané s vrtulí nebo připevněné na vrtuli, jako kryty vrtulové hlavy, odmrazovací zařízení a ochranné kryty vrtulových listů, musí být schopné odolat po dobu 30 minut zatížení, které se rovná 159 % maximálního zatížení odstředivými silami, kterému by součástka byla vystavena při maximálních [přípustných otáčkách nebo maximálních regulovaných otáčkách – dle vhodnosti]. To lze uskutečnit buď:
 - (1) Zkouškou při požadovaném zatížení po dobu 30 minut, nebo
 - (2) Výpočty založenými na zkoušce.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 360 Náraz ptáků
[(Viz AMC P 360)]**

Musí být prokázáno zkouškami nebo analýzou založenou na zkouškách nebo zkušenostech z podobných konstrukcí, že vrtule odolá nárazu ptáků, které jsou specifikovány v předpisech letové způsobilosti pro letadla, použitelných pro zamýšlenou zástavbu vrtule, s tou výjimkou, že hmotnost ptáka nesmí překročit 1,8 kg v nejkritičtějších místě a podmínkách letu, které způsobí nejvyšší zatížení vrtulových listů v typické zástavbě, aniž by způsobily významné nebo nebezpečné účinky na vrtuli.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 370 Únavové charakteristiky
[(Viz AMC P 370)]**

- (a) Zhodnocení únavových charakteristik vrtule musí být uskutečněno zkouškami, nebo analýzou založenou buď na zkouškách nebo na předchozích zkušenostech, aby se prokázalo, že nebezpečným účinkům na vrtuli se předejde během předpokládané provozní životnosti vrtule, a to buď na:
- (1) Předpokládaném letadle. V takovém případě je požadován průkaz shody s požadavky CS-P 550, nebo
 - (2) Typickém letadle.
- (b) (1) Je-li to nutné pro průkaz shody s požadavkem bezpečnosti odstavce CS-P 370 (a), musí být stanoveny únavové charakteristiky pro:
- (i) Vrtulové hlavy,
 - (ii) Listy vrtule,
 - (iii) Součásti uchycení vrtulových listů a
 - (iv) Ostatní vrtulové celky, které jsou podrobeny únavovým zatížením a u nichž bylo prokázáno ve shodě s požadavky CS-P 150, že jejich projevy únavové poruchy způsobují nebezpečné účinky na vrtuli.
- (2) Únavové charakteristiky musí vzít v úvahu:
- (i) Všechna známá a logicky předvídatelná spektra vibračních a cyklických zatížení, která jsou očekávána v provozu, a
 - (ii) Očekávané zhoršení způsobené provozem, odchylky ve vlastnostech materiálů, rozptyl únavy materiálů, výrobní odchylky a účinky vnějšího prostředí.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 380 Zásah blesku
[(Viz AMC P 380)]**

Musí být prokázáno zkouškami nebo analýzou založenou na zkouškách nebo zkušenostech z podobných konstrukcí, že vrtule je schopna přestát zásah blesku, aniž by způsobil významné nebo nebezpečné účinky na vrtuli. Mezní hodnoty, pro které vrtule splnila tyto podmínky, musí být uvedeny v příslušné příručce (příslušných příručkách).

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 390 Vytrvalostní zkouška
[(Viz AMC P 390)]**

Vytrvalostní zkoušky systému vrtule musí být uskutečněny na reprezentativním motoru podle požadavků odstavce CS-P 390 (a) nebo (b), podle použitelnosti, aniž by vznikla porucha nebo došlo k nesprávné činnosti.

- (a) Vrtule s pevným nastavením listů [a vrtule stavitelné na zemi] musí být podrobeny jedné z dále uvedených zkoušek:
- (1) 50hodinové letové zkoušce ve vodorovném letu nebo ve stoupání. Během této letové zkoušky musí být vrtule provozována nejméně pět hodin při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách, a při minimálně 90 procentech vzletového výkonu a vzletových otáček po dobu zbývajících do 50 hodin.

- (2) 50hodinové pozemní zkoušky. Vrtule musí být provozována při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách.
- (b) Stavitelné vrtule musí být podrobeny jedné z dále uvedených zkoušek:
- (1) 110hodinové vytrvalostní zkoušky, která musí obsahovat následující podmínky:
- (i) 5 hodin při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách a třicet 10minutových cyklů, které se skládají z:
- akcelerace z volnoběhu,
 - 5 minut při vzletovém výkonu a vzletových otáčkách,
 - decelerace, a
 - 5 minut při volnoběhu,
- (ii) 50 hodin při maximálním trvalém výkonu a maximálních trvalých otáčkách,
- (iii) 50 hodin, složených z deseti 5hodinových cyklů, které zahrnují:
- 5 akcelerací a decelerací mezi volnoběhem a vzletovým výkonem a vzletovými otáčkami,
 - 4,5 hodiny při přibližně (časově) stejných postupně se zvyšujících podmínkách od volnoběhu až do, ale nikoliv včetně, maximálního trvalého výkonu a maximálních trvalých otáček, a
 - 30 minut volnoběhu.
- (2) Provozu vrtule během vytrvalostních zkoušek motoru předepsaných v CS-E 440 nebo CS-E 740.
- (c) Místo zkoušek podle odstavců CS-P 390 (a) a (b) může být použita analýza založená na zkouškách vrtulí podobné konstrukce.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 400 Funkční zkouška
[(Viz AMC P 400)]**

- (a) U stavitelných vrtulí, s výjimkou uvedenou v odstavci CS-P 400 (c), musí tentýž systém vrtule použitý pro zkoušku podle odstavce CS-P 390 (b) splnit funkční zkoušky podle odstavce CS-P 400 (b), aniž by se projevila porucha nebo nesprávná činnost.
- (b) Dále uvedené funkční zkoušky budou uskutečněny podle použitelnosti, na reprezentativním motoru na zkušebním standu nebo na letadle:
- (1) S ručně ovládanou vrtulí musí být uskutečněno 500 reprezentativních cyklů v celém rozsahu úhlů nastavení listů vrtule a otáček vrtule.
- (2) S vrtulí ovládanou regulátorem otáček musí být uskutečněno 1500 úplných cyklů v celém rozsahu úhlů nastavení listů vrtule a otáček vrtule.
- (3) S vrtulí s praporovou polohou, 50 cyklů praporování a odpraporování.
- (4) S vrtulí s reverzním nastavením musí být uskutečněno 200 cyklů od minimálního úhlu nastavení listů vrtule při letovém volnoběhu do maximálního reverzního úhlu nastavení. Při každém cyklu s maximálním reverzním úhlem nastavení listů vrtule musí být vrtule v provozu alespoň po dobu 30 sekund při maximálním výkonu a maximálních otáčkách, které mají být schváleny.

- (c) Místo zkoušek podle odstavce CS-P 400 (b) může být použita analýza založená na zkouškách vrtulí podobné konstrukce.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 410 Překročení otáček a krouticího momentu

- (a) Je-li požadováno schválení maximálního překročení otáček vrtule, musí být prokázáno zkouškou, zkušenostmi z provozu podobných konstrukcí, analýzou, nebo jejich kombinací, že vrtule je schopna uskutečnit 20 běhů, z nichž je každý o délce trvání 30 sekund, za podmínek maximálního překročení otáček vrtule, aniž by se projevila porucha nebo nesprávná činnost.
- (b) Je-li požadováno schválení maximálního překročení krouticího momentu vrtule, musí být prokázáno zkouškou, zkušenostmi z provozu, analýzou, nebo jejich kombinací, že vrtule je schopna uskutečnit 20 běhů, z nichž je každý o délce trvání 30 sekund, za podmínek maximálního překročení krouticího momentu vrtule, aniž by se projevila porucha nebo nesprávná činnost.

CS-P 420 Součásti systému ovládání vrtule [(Viz AMC P 420)]

Musí být prokázáno zkouškami nebo analýzou založenou na zkouškách nebo zkušenostech z provozu podobných součástí, že každá součást [systému ovládání úhlu nastavení listů vrtule] je schopna vydržet cyklický periodický provoz, který napodobuje normální zatížení a rozsah drah pohybů, jimž by byla vystavena každá součást během nejméně 1 000 hodin typického provozu.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

CS-P 430 Součásti hydraulického systému vrtule

Musí být prokázáno zkouškou, potvrzenou analýzou nebo jejich kombinací, že součásti vrtule, které jsou vystaveny významným tlakovým zatížením plynů nebo kapalin, mohou odolat po stabilizované období jedné minuty:

- (a) Zkušebnímu tlaku rovnému 1,5násobku maximálního provozního tlaku bez trvalé deformace nebo prosakování, který by zabránil výkonu předpokládané funkce.
- (b) Poruchovému tlaku rovnému 2,0násobku maximálního provozního tlaku bez poruchy. Prosakování je přípustné a těsnění mohou být ze zkoušky vyloučena.

CS-P 440 Vrtulové systémy a celky

Se systémy nebo celky, které nelze vhodným způsobem zahrnout do předpisů této hlavy, musí být uskutečněny dodatečné zkoušky nebo analýza, pomocí nichž se prokáže, že systémy nebo celky mohou vykonávat předpokládané činnosti ve všech stanovených vnějších a provozních podmínkách.

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY**CS-P 510 Platnost**

Tato hlava předepisuje zkoušky a vyhodnocení, které mají být uskutečněny s vrtulí v té kombinaci s motorem a drakem, pro kterou se požaduje schválení.

**CS-P 530 Vibrace a účinky aeroelasticity
[(Viz AMC P 530)]**

- (a) Zkouškami, analýzou založenou na zkouškách nebo na základě předchozích zkušeností s podobnými konstrukcemi musí být prokázáno, že se na vrtuli neprojevují škodlivé aeroelastické jevy (včetně třepetání (flutter)) nebo škodlivé účinky vibrací v celé provozní obálce letadla s vhodnými pevnostními rezervami.
- (b) Pokud je to nutné pro vyhovění bezpečnostnímu záměru CS-P 530 (a), musí být určeny hodnoty namáhání nebo zatížení vrtule vibracemi, včetně jakýchkoliv špičkových namáhání a podmínek rezonance pro celou deklarovanou provozní obálku zamýšleného letadla buď:
- (1) Měřením namáhání nebo zatížení pomocí přímých zkoušek nebo analýzou, založenou na přímém zkoušení vrtule na letadle se zastavěným motorem, pro které se požaduje schválení, nebo
 - (2) Porovnáním této vrtule s podobnými vrtulemi zastavěnými na podobné letadlové zástavbě, pro kterou byla tato měření již realizována.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 550 Hodnocení únavy
[(Viz AMC P 550)]**

- (a) Musí být provedeno hodnocení vrtule, které prokáže, že během zamýšleného provozního života vrtule nedojde k poruše vlivem únavy, s využitím údajů o únavě a o konstrukci získaných v souladu s CS-P 370 a údajů o vibracích získaných v souladu s CS-P 530. Toto hodnocení musí zahrnovat:
- (1) Určení provozních omezení, provozní životnosti, povinných termínů výměny a intervalů prohlídek pro vrtuli a pro kritické části vrtule.
 - (2) Zamýšlená spektra zatížení, včetně všech logicky předvídatelných vzorců vibračního a cyklického zatížení, s uvážením zjištěné nouze, podmínek překročení otáček nebo překročení krouticího momentu.
 - (3) Vlivy teploty, vlhkosti a pravděpodobného poškození očekávaného v provozu.
- (b) Každá určená doba předepsané výměny a interval prohlídek musí být zahrnuty do oddílu omezení letové způsobilosti instrukcí pro zachování letové způsobilosti požadovaných v CS-P 40.
- (c) Jakékoliv provozní podmínky nebo rozsahy rychlostí, v nichž hodnocení únavy a přehled vibrací prokázaly nutnost požadovat omezení musí být jasně uvedeny v certifikační dokumentaci vrtule.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**CS-P 560 Letové funkční zkoušky
[(Viz AMC P 560)]**

S vrtulí zastavěnou na zamýšleném motoru a letadle musí být uskutečněna letová zkouška o délce ne menší než 50 hodin podle dále uvedených detailů, s cílem prokázat funkční charakteristiky vrtule.

-
- (a) Vrtule musí být vybavena všemi částmi, jako je kryt hlavy vrtule a odmrazovací vybavení, které jsou s ní normálně používány, a musí být zastavěna na reprezentativním motoru a letadle.
- (b) V celém rozsahu úhlů nastavení listů vrtule, pro který se požaduje schválení, musí vrtule s pevným nastavením listů, vrtule stavitelné na zemi nebo stavitelné vrtule (bez regulátoru) prokázat, že:
- (1) Ve všech normálních nebo pravděpodobných nouzových režimech nejsou překročeny deklarované maximální přípustné otáčky nebo maximální krouticí moment.
 - (2) Během pojíždění, vzletu a stoupaní při rychlosti letu pro optimální stoupací rychlost vrtule nezpůsobí překročení jakéhokoliv schváleného omezení motoru.
 - (3) Během pojíždění a vzletu vrtule neomezuje otáčky motoru na hodnotu nižší, než jsou hodnoty schválených otáček.
 - (4) Během klouzavého letu s uzavřenou přípustí při rychlostech letu do V_{NE} letadla vrtule nezpůsobí překročení maximálních trvalých omezení motoru.
- (c) Stavitelné vrtule (s regulátorem). Podle použitelnosti musí zkouška prokázat, že v celém rozsahu normálních nebo pravděpodobných nouzových režimů vrtule a v obálce okolního prostředí příslušné pro zamýšlené letadlo:
- (1) Nedojde k jakékoliv neslučitelnosti s motorem nebo letadlem.
 - (2) Nejsou překročeny maximální regulované otáčky[].
 - (3) Regulace otáček je stabilní za všech podmínek teploty oleje.
 - (4) Vrtule přiměřeně reaguje na rychlé pohyby páky přípusti.
 - (5) Regulace otáček a praporování je možné při všech rychlostech letu do V_{NE} letadla.
 - (6) Odpraporování je možné zejména poté, co byla vrtule zapraporována na maximální předpokládanou dobu letu na diverzní letiště při minimální vyhlášené ustálené teplotě vnějšího vzduchu.
 - (7) Reakce a citlivost beta řízení je přiměřená.
 - (8) Všechny zarážky a varovná světla přiměřeně fungují.
- (d) Vrtule navržené pro provoz s reverzním nastavením. Musí být uskutečněno 50 přistání s použitím reverzního nastavení při maximálních otáčkách vrtule dovolených pro takový režim.

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**Certifikační specifikace EASA
pro
vrtule**

**CS-P
Kniha 2**

Přijatelné způsoby průkazu

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA A – VŠEOBECNĚ

Kromě přijatelných způsobů průkazu v Knize 2 těchto certifikačních specifikací může poskytovat přijatelné způsoby průkazu pro specifikace v Knize 1 tohoto CS-P také AMC-20.

[AMC P 10

Platnost

- (1) Je-li součástí typového návrhu, musí být konstrukční celistvost a funkčnost odmrazovacího vybavení vrtule schváleny během certifikace vrtule podle těchto CS-P.

Typová certifikace vrtule neschvaluje výkonnost odmrazovacího vybavení z pohledu ochrany proti námraze. Schopnost odmrazování letadla je prokazována na letadle v souladu s platnými požadavky na letovou způsobilost letadla.

- (2) Je-li schválení uděleno po prokázání vyhovění hlavám A, B a C specifikací CS-P, musí příloha k typovému osvědčení vrtule obsahovat následující prohlášení:

“Tato vrtule byla certifikována v souladu s hlavami A, B a C certifikačních specifikací CS-P. Vyhovění požadavkům hlavy D, které je specifické pro každou zástavbu na letadle, nebylo doposud prokázáno.”]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 30(a)

Instrukce pro zástavbu a provoz vrtule

- (1) Příručka pro zástavbu je poskytována jako dokument představující propojení mezi držiteli TC vrtule a letadla/motoru.
- (2) Příručka pro zástavbu by měla obsahovat charakteristiky systému ovládání a definovat provoz v primárním a všech alternativních provozních režimech. Pokud dochází ke změně v provozních charakteristikách při přechodech mezi režimy nebo záložními režimy, měly by být také popsány.
- (3) Typický obsah příručky pro zástavbu vrtule s konstantní rychlostí, praporováním a reverzováním je uveden níže. Představuje návod pro sestavení příručky pro zástavbu, třebaže ne všechny položky budou použitelné pro všechny typy vrtulí.

Výkresy – seznam názvů a čísel výkresů vrtule nejvyšší úrovně

Typové údaje a popis vrtule

Celky a příslušenství

Popis systému vrtule

Popis systému ovládání

Vlastnosti a omezení vrtule

- Průměr
- Počet listů
- Omezení výkonu a otáček
- Omezení kroutícího momentu
- Omezení překročení rychlosti a kroutícího momentu
- Zatížení hřídele vrtule
- Instrukce pro montáž systému vrtule a kroutící momenty šroubů
- Vyvážení vrtule
- Vibrační prostředí
- Omezení nadmořské výšky v závislosti na okolní teplotě

- Omezení pro odmrazování na zemi

Hmotnosti součástí systému vrtule

- Momenty setrvačnosti
- Těžiště
- Seznam hmotností

Změna úhlu nastavení listů vrtule

- Nastavení
- Rychlost změny úhlu nastavení listů vrtule
- Poloha beta snímače
- Omezení zamýšleného pohybu pod malým úhlem nastavení používaným za letu
- Omezení praporování a minimální deklarovaná teplota

Doporučené provozní postupy včetně:

- Provozu na zemi
 - Startování
 - Ovládání brzdy vrtule
 - Kontroly omezovače otáček
 - Kontroly sekundární zarážky malého úhlu stoupání
 - Mezí a omezení
- Funkce odmrazování
- Letového provozu
- Nouzových provozů
- Vyhledávání a odstraňování závad
- Požadavků na časově omezené odbavení

Systém odmrazování – popis systému

Popis elektrického systému

- Výkonové požadavky
- Účinky ztráty elektrického napájení letadla
- EMI/ochrana před blesky
- Popis systému
- Výsledky kvalifikace
- Omezení

Ovládací a mazací systém

- Pracovní kapaliny
- Požadavky na kapalinu čerpadla vrtule
- Filtrace kapaliny
- Mazací kapalina
- Pomocný motor a čerpadlo

Předpoklady

- Analýza bezpečnosti
- Konstrukce
- Provoz]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

HLAVA B – NÁVRH A KONSTRUKCE

[AMC P 150

Analýza bezpečnosti vrtule

(1) Úvod

Toto AMC popisuje přijatelné způsoby průkazu, avšak ne jediné způsoby, pro prokázání vyhovění požadavkům CS-P 150.

Vyhovění CS-P 150 vyžaduje provedení analýzy bezpečnosti, která by v případě potřeby měla být doložena odpovídajícím zkoušením a/nebo srovnatelnou provozní zkušeností.

Hloubka a rozsah přijatelné analýzy bezpečnosti závisí na složitosti a kritičnosti funkcí vykonávaných zvažovanými systémy, celky nebo sestavami, na závažnosti souvisejících poruchových stavů, na jedinečnosti konstrukce a rozsahu relevantních provozních zkušeností, počtu a složitosti identifikovaných poruch a zjištělosti spolupůsobících poruch.

Příklady metodik zahrnují analýzu stromu poruch (FTA; Fault Tree Analysis), analýzu druhů poruch a jejich účinků (FMEA; Failure Mode and Effects Analysis) a Markovovu analýzu.

(2) Cíl

Konečným cílem analýzy bezpečnosti je zajistit, že riziko představované poruchovými stavy vrtule pro letadlo bude přijatelně nízké. Základem je koncept, že přijatelné celkové návrhové riziko představované vrtule je dosažitelné řízením jednotlivých významných a nebezpečných rizik na přijatelnou úroveň. Tento koncept klade důraz na snižování pravděpodobnosti události úměrně k závažnosti jejích účinků. Analýza bezpečnosti by měla doložit návrhové cíle vrtule tak, aby nedošlo k významným nebo nebezpečným účinkům na vrtuli, které by překračovaly požadovanou pravděpodobnost výskytu v důsledku druhů poruchy vrtule. Analýza by měla zohledňovat úplný rozsah očekávaného provozu.

(3) Specifická doporučení

(a) Klasifikace účinků poruch vrtule

Klasifikace poruch na úrovni letadla neplatí přímo pro bezpečnostní analýzu vrtule, protože letadlo může mít vlastnosti, které by mohly zmírnit nebo zhoršit následky poruchového stavu vrtule. Navíc může být stejně typově certifikované vrtule použita v celé škále zástaveb, kdy u každé budou jinak klasifikovány poruchy na úrovni letadla. Proto by měla být klasifikace následků poruch vrtule založena pouze na předpokladech pro typickou kombinaci vrtule/motoru/letadla při absenci skutečných bezpečnostních klasifikací od výrobců letadla a motoru.

CS-P 150 definuje poruchové stavy na úrovni vrtule a předpokládané úrovně závažnosti.

Protože požadavky na úrovni letadla pro jednotlivé poruchové stavy mohou být přísnější než na úrovni vrtule, měla by být zajištěna včasná součinnost mezi výrobcem vrtule, výrobcem motoru a výrobcem letadla, aby byla zajištěna kompatibilita vrtule, motoru a letadla.

(b) Analýza bezpečnosti na úrovni celku

Při průkazu vyhovění CS-P 150 (a) může být analýza bezpečnosti na úrovni celku součástí návrhového procesu nebo může být provedena výhradně pro prokázání vyhovění tomuto předpisu.

Specifické požadavky CS-P 230 pro systém ovládání vrtule by měly být integrovány do celkové analýzy bezpečnosti vrtule.

(c) Typická zástavba

Odkaz na „typickou zástavbu“ v CS-P 150 (a)(1)(i) neznamená, že účinky na úrovni letadla jsou známé, ale že v analýze jsou jasně uvedeny předpoklady typických zařízení letadla a postupů, jako jsou regulátory, signalizační zařízení apod.

CS-P 150 (f) vyžaduje, aby žadatel v bezpečnostní analýze vrtule zohlednil některé letadlové celky .

Uznává se, že při průkazu vyhovění CS-P 150 (a)(3) a (4) nemusí být žadatel u některých účinků na vrtuli v pozici, aby stanovil podrobný sled poruch, četnost výskytu nebo dobu skryté existence takových poruch letadlových celků.

V takových případech bude při certifikaci vrtule žadatel předpokládat určitou četnost poruch těchto letadlových celků . Vyhovění CS-P 150 (d) vyžaduje, aby výrobce vrtule v instrukcích pro zástavbu uvedl seznam poruch letadlových celků, které mohou způsobit nebo se podílet na nebezpečných nebo významných účincích na vrtuli. Měl by být popsán způsob šíření do dosažení tohoto účinku a měly by být uvedeny předpokládané četnosti poruch.

Během certifikace letadla budou uváženy účinky na vrtuli v kontextu celého letadla. Zohledněna bude skutečná četnost poruch letadlových celků.

Tyto předpoklady by měly být určeny v souladu s CS-P 30.

(d) Nebezpečné účinky na vrtuli

- (i) Přijatelná četnost výskytu nebezpečných účinků na vrtuli platí pro každý jednotlivý účinek. Při nakládání s pravděpodobnostmi takto nízkého řádu je přijatelné, že absolutní důkaz není možný a je třeba spoléhat na inženýrský úsudek v kombinaci se správnou konstrukcí a zkušebními filozofiemi.

Cíl pravděpodobnosti ne vyšší než 10^{-7} na letovou hodinu vrtule pro každý nebezpečný účinek platí pro souhrn pravděpodobností tohoto nebezpečného účinku na vrtuli, které vyvstávají z jednotlivých druhů poruch nebo kombinace druhů poruch jiných než poruch kritických částí (například: hlav, listů). Například celková četnost výskytu nadměrného aerodynamického odporu, která se vypočte součtem jednotlivých druhů poruch a kombinací druhů poruch, které vedou k nadměrnému aerodynamickému odporu, by neměla překročit 10^{-7} na letovou hodinu vrtule. Do výpočtu četností poruch by měla být zahrnuta možná doba skryté existence poruch.

Pokud je každá jednotlivá pravděpodobnost poruchy pod 10^{-8} na letovou hodinu vrtule, pak není provádění součtu požadováno.

- (ii) Při uvažování primárních poruch určitých jednotlivých prvků, jako jsou kritické části vrtule, nemůže být citlivě odhadnuta číselná hodnota četnosti poruch. Pokud by porucha těchto prvků mohla vést k nebezpečným účinkům na vrtuli, je třeba se spolehnout na to, že tyto prvky budou splňovat předepsané požadavky na celistvost dle CS-P 160. Tyto požadavky jsou uváženy za účelem podpoření návrhového cíle, že porucha součástí by měla být v průběhu provozní životnosti nepravděpodobná s velmi malou pravděpodobností poruchy (extremely remote). Není stanoven žádný požadavek na zahrnutí četnosti primárních poruch jednotlivých prvků do součtu poruch pro každý nebezpečný účinek na vrtuli, protože je velmi obtížné vytvořit a doložit takový odhad.

(e) Významné účinky na vrtuli

Vyhovění CS-P 150 (a)(4) je možné prokázat, pokud jednotlivé poruchy nebo kombinace poruch vedoucí k významným účinkům na vrtuli mají pravděpodobnosti ne větší než 10^{-5} na letovou hodinu vrtule. Pro prokázání vyhovění tomuto předpisu není požadováno provedení součtu pravděpodobností druhů poruchy, které vedou ke stejnému významnému účinku na vrtuli.

Významné účinky na vrtuli pravděpodobně významně navýší pracovní zátěž posádky nebo sníží bezpečnostní rezervy.

(f) Vyhrazeno

(g) Stanovení účinků poruchy

Předpověď pravděpodobného šíření některých poruch vrtule může značně záviset na inženýrském úsudku a nemusí být absolutně prokazatelná. Pokud existují pochybnosti

o platnosti takového inženýrského úsudku, rozsah možné neplatnosti závěrů analýzy si může vyžádat dodatečné doložení. Další doložení se může skládat z odkazů na zkoušku vrtule, zkoušku na stolici, zkoušku celku, materiálovou zkoušku, technickou analýzu, předchozí relevantní provozní zkušenosti nebo kombinaci uvedeného. Pokud existují vážné pochyby o platnosti takto poskytnutého doložení, může být dle CS-P 150 (b) požadováno další zkoušení nebo ověřování.

(h) Spoléhání se na úkony údržby

Pro vyhovění CS-P 150 (e)(1) je přijatelné mít ve shrnutí analýzy uvedena všeobecná ustanovení odkazující na pravidelnou údržbu na základně, tak na trati. Pokud specifické četnosti poruch závisí na speciálních nebo jedinečných kontrolách při údržbě, měly by být výslovně uvedeny v analýze.

Při průkazu vyhovění prvku „chyba při údržbě“ dle CS-P 150 (e)(1) mohou jako vhodné doložení posloužit příručka pro údržbu vrtule, příručka pro generální opravy a jiné související příručky. Při průkazu vyhovění CS-P 150 (e)(1) není vyžadován seznam všech možných nesprávných úkonů údržby.

Chyby při údržbě se podílely na nebezpečných nebo katastrofických účincích na úrovni letadla. Události mohou vzniknout v důsledku podobných nesprávných úkonů údržby prováděných na více vrtulích během jedné údržby prováděné jedním týmem údržbářů, a tudíž jsou primárně řešeny na úrovni letadla. Přesto by v konstrukci vrtule měla být provedena opatření pro minimalizaci chyb při údržbě. Avšak úplná eliminace zdrojů chyb při údržbě v rámci konstrukce vrtule není možná, a proto je třeba v návrhu vrtule uvážit možnosti zmírnění jejich účinků.

Je-li to vhodné, je třeba uvážit strategie komunikace, které zabrání výkonu souběžné údržby na vrtulích vícemotorového letadla.

Součásti podstupující častou údržbu by měly být navrženy tak, aby usnadňovaly provedení údržby a správnou opětovnou montáž.

Při průkazu vyhovění CS-P 150 (e)(2), se očekává, že kde specifické četnosti poruch závisí na speciálních nebo jedinečných kontrolách ochranných zařízení při údržbě, měly by tyto být výslovně uvedeny v analýze.

(4) Analytické techniky

Tento odstavec popisuje různé techniky provádění analýzy bezpečnosti. Existují i jiné srovnatelné techniky, které mohou být použity. Přípustné jsou též variace a/nebo kombinace těchto technik. U odvozených vrtulí je přijatelné omezit rozsah analýzy na modifikované součásti nebo provozní podmínky a jejich účinky na zbytek vrtule.

K podložení inženýrského úsudku na základě zkušeností jsou k dispozici různé metody pro hodnocení příčin, úrovní závažnosti a pravděpodobnosti potenciálních poruchových stavů. Různé typy analýz jsou založeny buď na induktivních, nebo deduktivních přístupech. Stručný popis typických metod je uveden níže.

- Analýza druhů poruch a jejich účinků. Jedná se o strukturovanou, induktivní analýzu odzdoła nahoru, která se používá k vyhodnocení účinků každé možné poruchy prvku nebo celku na vrtuli. Ve správném formátu pomůže identifikovat skryté poruchy a možné příčiny každého druhu poruchy.

- Analýza stromu poruch nebo diagramu závislostí (blokového diagramu spolehlivosti). Jedná se o strukturované, deduktivní analýzy odshora dolů, které se používají k identifikaci podmínek, poruch a událostí, které by způsobily každý z definovaných poruchových stavů. Jedná se o grafické metody identifikující vztahy mezi jednotlivými poruchovými stavy a primárními poruchami prvků nebo celků, jinými událostmi nebo jejich kombinacemi, které mohou způsobit poruchový stav. Analýza stromu poruch je orientována a prováděna z perspektivy poruch, které by se měly vyskytnout, aby způsobily definovaný poruchový stav. Analýza diagramu závislostí je orientována na úspěch a je prováděna z perspektivy poruch, které by se neměly vyskytnout, aby se zamezilo definovanému poruchovému stavu.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 160 Kritické části vrtule

(1) Úvod

Protože porucha kritické části vrtule by mohla vést k nebezpečným účinkům na vrtuli, je nezbytné podniknout opatření, která zabrání výskytu poruch těchto částí. CS-P 150 (c) je vyžadováno, aby tyto části splňovaly předepsaná kritéria celistvosti.

Pro tento účel jsou v CS-P 160 vyžadovány technický plán, výrobní plán a plán řízení údržby a oprav. Tyto tři plány definují systém uzavřené smyčky, který propojuje předpoklady provedené v technickém plánu s výrobou části a její údržbou v provozu; dva posledně zmíněné aspekty jsou řízeny výrobním plánem a plánem řízení údržby a oprav. Tyto plány mohou generovat omezení, která jsou publikována v oddílu omezení letové způsobilosti v instrukcích pro zachování letové způsobilosti. Toto AMC uvádí návod pro stanovení těchto plánů.

(2) Všeobecně

(a) Identifikace kritických částí vrtule

Analýza bezpečnosti vyžadovaná v CS-P 150 identifikuje kritické části vrtule, které jsou požadovány pro zajištění vyhovění CS-P 160. Kritická část vrtule je dle definice kritická část z pohledu vyhovění Části 21.

Pokud jsou části vyrobeny z dílčích částí, které jsou integrovány neoddělitelným způsobem do jediné části, a kterákoliv jedna z dílčích součástí je identifikována jako kritická část vrtule, celá část je pak považována za kritickou část vrtule.

(b) Atributy části

Mezi „atributy“ patří, mimo jiné, mechanické vlastnosti materiálu, mikrostruktura materiálu, materiálové anomálie, zbytkové pnutí, povrchové úpravy a geometrické tolerance. Atributy hotové části mohou ovlivňovat procesy jako kování, lití, obrábění, sváření, nátěr, brokování, povrchová úprava, montáž, prohlídky, skladování, opravy, údržba či manipulace. Atributy mohou být ovlivněny také podmínkami vnějšího prostředí, kterým je část v provozu vystavena.

(c) Obsah plánu

Technický plán, výrobní plán a plán řízení údržby a oprav by měly poskytovat jasné a jednoznačné informace pro řízení kritických částí vrtule.

„Plán“ v kontextu tohoto předpisu nutně neznamená, že by měly být všechny technické informace obsaženy v jediném dokumentu. Pokud relevantní informace existují jinde, je možné v plánu uvést odkaz na výkresy, specifikace materiálu, procesní specifikace, příručky apod. Je třeba si uvědomit, že tyto odkazy by měly být dostatečně jasné, aby jednoznačně identifikovaly odkazovaný dokument. Plán by měl umožňovat zpětné vysledování jednotlivé části podle kusovníkového čísla.

(3) Návod pro definování technického plánu.

(a) Součásti technického plánu

Technický plán by měl řešit následující témata:

- Analytické a empirické technické postupy použité za účelem stanovení schválené životnosti.
- Strukturované zkoušení celku a vrtule prováděné za účelem potvrzení provozních podmínek a zvýšení důvěryhodnosti schválené životnosti.
- Stanovení atributů, které budou dosaženy a udržovány výrobou a řízením údržby kritických částí vrtule.

- Vývojové a certifikační zkoušení a provozní zkušenosti potřebné k ověření adekvátnosti konstrukce a schválené životnosti. Jakékoliv provozní prohlídky identifikované coby kritické prvky celkové celistvosti části by měly být zahrnuty do plánu řízení údržby a oprav.

(b) Stanovení schválené životnosti

Hlavní součásti analýzy jsou:

(i) Provozní podmínky

Pro účely certifikace je předpokládané provozní prostředí stanoveno vhodným letovým profilem nebo kombinací profilů a očekávaným rozsahem okolních podmínek a provozních variací.

Vhodnost letového cyklu vrtule by měla být v průběhu životnosti konstrukce ověřována a udržována. Rozsah ověřování závisí na zvoleném přístupu k vývoji letového cyklu vrtule.

(ii) Analýza napětí

Stanovení napětí se používá k určení limitujících míst, jako jsou závit, otvory, změny průřezu, sváry nebo upevňovací drážky, a mezních podmínek zatížení. Za účelem stanovení rozložení napětí na každé části jsou využívány analytické a empirické technické postupy. Všechny metody analýzy napětí by měly být ověřeny experimentálními měřeními.

(iii) Analýza životnosti

Metoda předpovědi únavové životnosti je založena na zkušebních údajích získaných z cyklického zkoušení reprezentativních laboratorních vzorků, vzorků podcelků nebo specifických součástí a měla by zohledňovat výrobní procesy, které ovlivňují únavovou odolnost, a to včetně výroby z materiálu výrobní třídy. Metoda předpovědi únavové životnosti by měla zohledňovat také vlivy vnějšího prostředí, jako jsou vibrace a koroze, a kumulativní poškození.

Pokud je únavová životnost založena na cyklickém zkoušení specifických částí, výsledky zkoušek by měly být korigovány na inherentní rozptyl únavy. Součinitele použité ke zohlednění rozptylu by měly být doloženy.

(4) Návod pro definování výrobního plánu

(a) Úvod

Výrobní plán je součástí procesu celkové celistvosti, který zajistí, že část bude schopna dosáhnout uváděné životnosti. Technický plán zahrnuje předpoklady o tom, jak jsou navrženy, vyrobeny, provozovány a udržovány kritické části vrtule, přičemž každý z těchto prvků může mít vliv na životnost části. Proto je nezbytné zajistit, aby byly zachovány atributy vyžadované technickým plánem.

(b) Součásti výrobního plánu

Specifický výrobní plán části by měl zohledňovat atributy části dodávané výrobním procesem od surového materiálu po hotovou část a měl by vyzdvihnout všechny citlivé parametry, které byly identifikovány jako významné z pohledu životnosti části a které by se neměly bez příslušného ověření měnit.

(c) Vývoj a ověření výrobního plánu

Výrobní plán by měl být přezkoumán a ověřen prostřednictvím odpovídajících inženýrských a výrobních technik, které mohou zahrnovat:

- Inženýring
- Materiálový inženýring

- Nedestruktivní prohlídky
- Zajišťování jakosti
- Výrobní inženýring

Stejnou směsicí technik by měl být vyhodnocen a schválen proces ověřování a postupy pro řízení změn ve výrobě a nakládání s neshodnými výrobky, aby se zajistilo, že produkt výroby bude konzistentní s návrhovými předpoklady technického plánu.

Úroveň podrobností v plánu se může lišit v závislosti na specifickém výrobním kroku, kterým se plán zabývá, na citlivosti daného kroku výroby a úrovni řízení, která je nutná pro dosažení požadované životnosti.

(5) Návod pro definování plánu řízení údržby a oprav

(a) Úvod

Plán řízení údržby a oprav tvoří součást celkového procesu, jehož úkolem je zachování celistvosti kritických částí vrtule v průběhu jejich provozní životnosti. Technický plán obsahuje předpoklady o způsobu výroby, provozu a údržby kritických částí vrtule, přičemž každá z těchto fází může mít vliv na životnost části. Proto je nezbytné zajistit, aby tyto předpoklady zůstaly v platnosti. Plán řízení údržby a oprav zajišťuje, aby postupy pro opravy a údržbu v provozu zůstaly v souladu s předpoklady provedenými v technickém plánu.

(b) Stanovení přijatelnosti postupů oprav a údržby

Postupy oprav a údržby by měly být přezkoumány a ověřeny prostřednictvím odpovídajících technik z oblasti inženýringu a podpory produktu, které mohou zajišťovat:

- Inženýring
- Materiálový inženýring
- Nedestruktivní prohlídky
- Zajišťování jakosti
- Inženýring podpory produktu
- Inženýring vývoje oprav

Úloha tohoto křížového funkčního přezkoumání je shodná s tou, která je stanovena ve výrobním plánu.

(6) Oddíl omezení letové způsobilosti

Aby byla zajištěna uzavřená smyčka mezi částmi v provozu a technickým plánem, měla by být v příručkách vrtule, které vyžaduje CS-P 40, zdůrazněna důležitost omezení oprav a údržby kritických částí vrtule. Kromě toho, protože nevhodné opravy a údržba by mohly nebezpečným způsobem ovlivnit celistvost části, viditelnost by měla být zajištěna prostřednictvím oddílu omezení letové způsobilosti (ALS) v instrukcích pro zachování letové způsobilosti. V příslušném oddílu ALS by mělo být uvedeno následující, nebo podobné prohlášení:

"Následující omezení letové způsobilosti byla doložena na základě technické analýzy, která předpokládá, že tento výrobek bude provozován a udržován s využitím postupů a prohlídek uvedených v instrukcích pro zachování letové způsobilosti, které byly dodány s tímto výrobkem držitelem typového osvědčení nebo držiteli licencí k výrobku. U kritických částí vrtule a částí, které ovlivňují kritické části vrtule, mohou jakékoliv postupy oprav, úprav nebo údržby, které nejsou schváleny držitelem typového certifikátu (nebo držiteli licencí k výrobku) podstatně ovlivnit tato omezení."

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 170**Materiály a výrobní metody**

(1) Kovové materiály a procesy pro vrtule

Kovové materiály použité při výrobě vrtule a použité výrobní procesy by měly být stanoveny na základě zkušeností a/nebo zkoušek. Související postupy by měly odpovídat následujícím pokynům.

(a) Volba materiálu

Zvolené materiály by měly být vhodné pro zamýšlenou mechanickou a/nebo fyzikální funkci a odolné vůči degradaci korozí nebo vlivem vnějšího prostředí, které bude působit ve specifickém použití. Pokud není praktické použít přirozeně odolné materiály, je třeba uvážit použití vhodného systému povrchové úpravy. Je třeba se vyhnout kombinacím legování s temperováním, které jsou náchylné ke koroznímu praskání pod napětím (SCC). Povrchové úpravy mohou zpozdit nástup SCC, avšak nemohou mu zabránit. V nejvyšší možné míře je třeba se vyhnout konstrukcím, které zahrnují aktivní galvanické spojování různých materiálů/slitin. Pokud je takové spojení logickou konstrukční volbou, je třeba uvážit použití povrchových úprav, ochranných filmů nebo těsnících materiálů.

(b) Specifikace

Materiály by měly být opatřovány dle vhodně podrobných specifikací. Tyto specifikace by měly být přijatelné pro Agenturu, buď specificky, nebo tím, že budou připraveny organizací, kterou Agentura uznává jako organizaci mající nezbytné předpoklady pro jejich přípravu. Podrobnost specifikace by měla odpovídat kritičnosti použití.

(c) Návrhové hodnoty

Předpokládané návrhové hodnoty vlastností materiálu by měly být ve vhodném vztahu k nejnejpříznivějším vlastnostem uvedeným ve specifikaci materiálu.

(d) Specifikace procesů

Výrobní procesy by měly být prováděny podle podrobných specifikací procesů. Tyto specifikace by měly být přijatelné pro Agenturu.

(e) Zvláštní výrobní metody

Lití, kování, sváření a letování vyžadují dodatečná opatření, která běžně neplatí pro výrobu z válcovaných produktů (tyčí, plechů, desek a podobných). Sledováno by mělo být následující:

(i) Klasifikace

Materiály vyžadující zvláštní výrobní metody by měly být klasifikovány podle jejich funkční kritičnosti. Tato klasifikace se stává základem pro stanovení požadavků pro nedestruktivní prohlídky a zkoušení, které budou uvedeny na výkrese.

(ii) Zkoušení

Pro materiály vyžadující zvláštní výrobní metody by měly být k dispozici prostředky pro zkoušení. Pro tyto materiály by měl být vytvořen opodstatněný plán zkoušek. Účelem zkušebního materiálu by bylo ověření mechanických vlastností, mikrostruktury apod.

(iii) Prohlídka

Materiály vyžadující zvláštní výrobní metody by měly být podrobeny vhodným nedestruktivním a destruktivním prohlídkám ve vhodné fázi a s vhodnou četností vzorkování.

(2) Odlitky

(a) Prostředky pro udržení požadované jakosti všech odlitků by měly být stanoveny takovými metodami, jako jsou analýza správného chemického složení, zkoušky mechanických

vlastností, mikroskopické prohlídky, prohlídky praskliny, pevnostní zkoušky, radiografické prohlídky apod. Zatímco pro většinu odlitků mohou být vhodné jiné formy prohlídek, na více namáhaných částech by měly být provedeny, pokud je to proveditelné, radiografické prohlídky, které ověří, že technika slévání je uspokojivá.

- (b) Je-li požadována radiografická prohlídka, mělo by v ní být pokračováno až do stanovení uspokojivé normy jakosti.
 - (c) Veškeré odlitky by měly být podrobeny vhodnému procesu detekce trhlin. Tyto procesy by měly být provedeny po jakémkoliv tepelném zpracování.
 - (d) Výkresy každého odlitku by měly obsahovat informace dostatečné pro identifikaci relevantních výrobních prostředků a prostředků pro řízení jakosti – buď podrobným uvedením nezbytných informací, nebo odkazem na relevantní dokumenty. Kde je to nezbytné, měly by být určeny oblasti s vysokým napětím, což však může být provedeno na samostatném výkresu.
- (3) Výkovky
- (a) Výkovky by měly být klasifikovány jako části třídy 1, třídy 2 nebo třídy 3 v souladu s následujícím:
 - Třída 1. Ty části, jejichž porucha by mohla způsobit nebezpečné účinky na vrtuli;
 - Třída 2. Namáhané části, které nespádají do třídy 1; nebo
 - Třída 3. Nenamáhané nebo pouze lehce namáhané části, které nespádají do třídy 1.
 - (b) Prostředky pro udržení požadované jakosti všech výkovků by měly být stanoveny takovými metodami, jako jsou analýza správného chemického složení, zkoušky mechanických vlastností, mikroskopické prohlídky, prohlídky lomů, pevnostní zkoušky, radiografické prohlídky apod.
 - (c) Na výkresech částí třídy 1 by měl být jasně vyznačen požadovaný směr zrna způsobem, která přitáhne pozornost osoby zodpovědné za rozhodování o technice kování, která bude použita. Uvedeny by měly být i dohodnuté požadované vlastnosti materiálů.
 - (d) Všechny výkovky by měly být – ve vhodné fázi – podrobeny vhodnému procesu detekce prasklin. Po provedení jakýchkoliv následných tepelných úprav by měly být provedeny dodatečné zkoušky pro odhalení prasklin. Tam, kde by úroveň a umístění zbytkových napětí v kritických částech mohly být závažné z pohledu zamýšlených zatížení, avšak není možné je zhodnotit na základě zkušeností s podobnými konstrukcemi využívajícími podobné materiály a metody kování, je třeba provést dostatek fyzických zkoušek, které uspokojivě ověří úroveň přítomného zbytkového napětí a absenci nepřijatelné variability.
 - (e) Je-li požadována radiografická nebo ultrazvuková prohlídka, mělo by v ní být pokračováno až do stanovení uspokojivé normy jakosti.
 - (f) Výkresy každého výkovku by měly obsahovat informace dostatečné pro identifikaci relevantních výrobních prostředků (např. optimální výrobní metody a sekvence pro dosažení požadované úrovně zbytkového napětí a správného směru zrna v dokončeném výkovku) a řízení jakosti buď podrobným uvedením nezbytných informací, nebo odkazem na související dokumenty o řízení procesu.
 - (g) Pevnost výkovků označených jako části třídy 1 nebo třídy 2 by měla být uspokojivě prokázána za pomoci výpočtu, zkoušky nebo porovnání s výkovkem podobné konstrukce, který byl již prokázán jako uspokojivý.
 - (h) Zkoušky

Každý výkovek třídy 1 a třídy 3 by měl běžně zahrnovat jeden nebo více výčnělků, které bude po tepelné úpravě výkovku možné použít jako zkušební vzorek (vzoroky) pro stanovení, že materiálové vlastnosti výkovku jsou uspokojivé.

Umístění a rozměry zkušební vzorku (zkušebních vzorků) by měly být stanoveny po konzultaci s výrobcem výkovku.

V případech, kdy je začlenění zkušebních vzorků nepraktické nebo by nepříznivě ovlivnilo konstrukci, mělo by být na výkrese uvedeno, že takovéto zkušební vzorky nejsou požadovány. V takových případech by měla být domluvena vhodná technika zkoušení vzorků.

(4) Svařované konstrukce a svařované celky

(a) Tavné a odporové sváry by měly být klasifikovány v souladu s následujícím:

Třída 1. Ty sváry, jejichž porucha nebo netěsnost by mohly způsobit nebezpečné účinky na vrtuli;

Třída 2. Vysoce namáhané sváry, jejichž porucha nebo netěsnost by nezpůsobily nebezpečné účinky na vrtuli; nebo

Třída 3. Všechny ostatní sváry.

(b) Měly by být stanoveny nezbytné prostředky pro udržení požadované jakosti svařovaných konstrukcí a celků. Ty mohou zahrnovat ověření správného použití schválených přípravných a svařecích technik, destruktivní a nedestruktivní prohlídky reprezentativních zkušebních vzorků v předepsaných intervalech během výroby sváru, vizuální prohlídky každého provedeného sváru a tlakové zkoušení svárů, kde je vhodné, apod.

(c) Všechny sváry by měly být – ve vhodné fázi – podrobeny vhodnému procesu detekce prasklin. Po provedení jakýchkoliv následných tepelných úprav by měly být provedeny dodatečné zkoušky pro odhalení prasklin.

(d) Je-li požadována radiografická prohlídka, mělo by v ní být pokračováno až do stanovení uspokojivé normy jakosti.

(e) Výkresy každé svařované konstrukce nebo celku by měly obsahovat informace dostatečné pro identifikaci relevantních svařecích prostředků a metod řízení jakosti, které by měly být použity, a to prostřednictvím buď podrobného uvedení nezbytných informací, nebo odkazem na související dokumenty.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 210

Stavitelné a reverzní vrtule

Rozsah jakéhokoliv zamýšleného chodu by měl zohledňovat vůle, tolerance, sekundární dorazy apod. Například hydraulická porucha dvojčinného systému vrtule s aretací listů pracující při malých úhlech nastavení používaných za letu by mohla umožňovat malé snížení úhlu listů v důsledku vůle systému. Aretace listů může před jejich zajištěním vyžadovat malou změnu jejich úhlu. Tato hodnota je zdokumentována v instrukcích pro zástavbu a provoz vrtule.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 220

Praporovatelné vrtule

(1) Nouzové podmínky za letu jsou letové podmínky mimo normální provoz, ale ne za hranicí provozní obálky letounu. Letové rychlosti nad V_{NE} a pod rychlostí výstrahy o přetažení jsou vně rozsahu nouzových podmínek.

(2) Charakteristiky a omezení praporování a odpraporování mohou zahrnovat parametry, jako jsou úhel praporování, rychlost změny stoupání listů a omezení vzdušné rychlosti, nad které nemůže být vrtule plně zapraporována, nebo je zapraporována pomaleji. V případě potřeby by tyto údaje měly být k dispozici držitelům TC draku.

(3) Vyhodnocení při minimální deklarované vnější teplotě může být ověřeno v chlazené komoře nebo letovou zkouškou. Pokud byla pro zástavbu na letounu stanovena maximální doba letu na diverzní letiště, měla by být tato doba použita jako čas pro stabilizaci do stavu s ustálenou teplotou.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 230 Systém ovládání vrtule

(1) Platnost

CS-P 230 platí pro všechny typy systémů ovládání vrtule. Tyto systémy mohou být hydro-mechanické, hydro-mechanické s omezeným elektronickým řízením, jednonábový plně autonomní elektronický systém ovládání vrtule s hydro-mechanickou zálohováním, dvounábový plně autonomní elektronický systém ovládání vrtule bez záložního systému nebo jakákoliv jejich další kombinace. Elektronická technologie může být analogová nebo digitální.

Do systému ovládání vrtule spadají všechny systémy nebo zařízení, které ovládají, omezují nebo monitorují provoz vrtule a které jsou nezbytné pro zachování letové způsobilosti vrtule. Spadá sem veškeré vybavení, které je nezbytné pro ovládání vrtule a zajištění bezpečného provozu vrtule v rámci mezí specifikovaných v CS-P 50. To si žádá uvážení všech součástí systému ovládání vrtule včetně elektronické řídicí jednotky (jednotek), řídicí jednotky (jednotek) stoupání listů, regulátoru (regulátorů) překročení otáček, čerpadel praporování, kabelů, vedení, snímačů apod.

Tyto požadavky platí pro hlavní systém ovládání vrtule i pro ochranné systémy, například proti překročení otáček nebo kroutícího momentu.

Tento požadavek platí i pro systémy monitorování vrtule, pokud jsou fyzicky nebo funkčně integrovány do systému ovládání vrtule nebo vykonávají funkce, které ovlivňují bezpečnost vrtule nebo se používají k uskutečnění rozhodnutí o pokračování v provozu nebo o návratu do provozu.

(2) Cíl

Účelem CS-P 230 je stanovení cílů pro všeobecnou konstrukci a funkci systému ovládání vrtule a tyto požadavky nejsou určeny jako náhrada nebo anulace jiných požadavků.

Pro elektronické systémy ovládání vrtule poskytuje další a podrobný výklad CS-P 230 dokument AMC 20-1 se zvláštním zohledněním rozhraní s letadlem a motorem, kde je to vhodné.

(3) Celistvost

Záměrem CS-P 230 (c) je stanovení požadavků na celistvost systému ovládání vrtule, které budou v souladu s provozními požadavky různých aplikací. Zejména zavedení elektronických systémů ovládání vrtule by mělo zajistit bezpečnost a spolehlivost vrtule alespoň rovnocennou úrovni, které je dosahováno vrtulí vybavenou hydro-mechanickými systémy ovládání a ochrany.

(4) Elektrická energie dodávaná z letadla

Systémy ovládání vrtule implementované do hydro-mechanické technologie nebo jiné než elektrické nebo elektronické technologie by měly svou podstatou vyhovovat CS-P 230 (e). Pokud však systém má elektricky nebo elektronicky implementované funkce, které závisí na elektrické energii dodávané z letadla, systém by měl být vyhodnocen z pohledu vyhovění tomuto požadavku (relevantní výklad naleznete v odstavci 13 v AMC 20-1).]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 240 Pevnost

Ustálené zatížení – přijatelné úrovně

(1) Přijatelné úrovně ustáleného zatížení jsou vyjádřeny ve smyslu minimálních násobků pro výsledná napětí ve vztahu k průkaznému napětí materiálu. Průkazné napětí je založeno na definici 0,2% napětí na mezi kluzu pro kovové součásti.

(2) Pro kovové součásti platí následující násobky:

- (a) Vrtulové hlavy s odnímatelnými listy by měly mít průkazné násobky ne menší než 2,0 pro tahu a stlačení a násobek početního zatížení ne menší než 3,0 ve smyku.
- (b) Odpojitelné listy vrtule by měly mít průkazný násobek v tahu a stlačení ne méně než 2,0 pro kořen listu a ne méně než 1,75 pro zbytek listu. Násobek početního zatížení pro smykové namáhání by neměl být menší než 3,0.
- (c) Vrtule s pevným nastavením listů by měly mít průkazný násobek v tahu a stlačení ne menší než 2,0 – s tou výjimkou, že listy vně nejvnitřnější části aerodynamické plochy by měly mít násobek ne menší než 1,75. Násobek početního zatížení pro smykové namáhání by neměl být menší než 3,0.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA C – TYPOVÉ DOLOŽENÍ

[AMC P 330

Všeobecně

Některé zkoušky mohou být provedeny bez automatického ovládání nebo bezpečnostních systémů. Například primární systém může být nutné deaktivovat za účelem odzkoušení záložního systému, také může být potřeba deaktivovat regulační funkci za účelem odzkoušení podmínek překročení otáček.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 350

Zkoušky zatížením odstředivými silami

(1) Kritéria splnění/nesplnění pro tyto zkoušky jsou taková, že vrtule musí dokončit zkoušky bez známek:

(a) Poruchy

Poruchu by představovalo uvolnění jakékoliv součásti nebo úlomku. Za poruchu by bylo považováno i prasknutí součásti bez jejího uvolnění. Přesněji řečeno by za poruchu bylo považováno oddělení kompozitního listu lepeného ke kovovému uchycení, a to i v případě, kdy má konstrukce záložní systém zabraňující uvolnění listu.

(b) Nesprávné funkce

Elastická deformace hlavy, která by zabránila změně úhlu nastavení listů, by byla považována za nesprávnou funkci.

(c) Trvalá deformace není přípustná.

(2) Hlava, soustava uchycení listů a vyvažovací závaží (poradenský materiál k CS-P 350(a))

(a) Maximální odstředivá síla je založena na maximálních přípustných otáčkách nebo maximálních regulovaných otáčkách – dle vhodnosti – deklarovaných v příloze k typovému osvědčení (TCDS). Případy přechodného překročení otáček nejsou považovány za normální a nepředstavují maximální otáčky za minutu, které by měly být použity pro stanovení zkušebních podmínek.

(b) Zkouška může být provedena na sestavě buď odstředivým, nebo statickým zkoušením, působením zatížení na sestavené celky tak, aby bylo vhodně simulováno odstředivé zatížení.

(c) Tato zkouška nemusí zahrnovat kompletní listy. Je možné použít částečné listy se závažími pro vyvození správných odstředivých zatížení během odstředivých zkoušek. Částečné listy by měly mít stejné uchycení listů jako kompletní listy, aby byla zachována podobnost s uchycením kompletního listu.

(3) Charakteristiky vrtulového listu (poradenský materiál k CS-P 350(b))

Charakteristiky vrtulového listu, jako jsou ty, které souvisejí s přechody z kompozitního listu na kovové uchycení, mohou být zkoušeny během zkoušky vrtulové hlavy a soustavy uchycení vrtulových listů, která je vyžadována v CS-P 350(a), nebo při samostatných zkouškách celků. Mohou existovat jiné vhodné konfigurace, jako je přechod související s konfigurací, ve které je list z jakéhokoliv materiálu lepen nebo jinak upevněn k části listu, která je uchycena ve vrtulové hlavě.

(4) Součásti vrtule

Součásti vrtule, které nevyžadují dvojí zkoušení zatížením odstředivými silami, by měly být podrobeny zkoušce nebo analýze rovnocenné zatížení odstředivými silami, které by bylo vyvozeno 126% rychlostí otáčení (rovnocenné 159% zatížení při 100% rychlosti) po dobu 30

minut. Přijatelnost těchto součástí může být rovněž prokázána pomocí podobnosti se stávajícími součástmi s příslušnou provozní historií. Zkoušení může zahrnovat odstředivé zkoušení, statické zkoušení sestavy nebo na úrovni celku nebo podcelku. Metoda analýzy použitá k prokázání vyhovění těchto součástí by měla být uznávaná Agenturou.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 360

Náraz ptáků

Vyhovění může být založeno na podobnosti a provozní historii stávajících zástaveb vrtule, na zkouškách nárazu ptáků nebo analýze kombinované s podobností a zkoušením. Přijatelné jsou statické i rotační zkoušky. Pro zkoušení je přípustné použít jak opravdové, tak i umělé ptáky.

(1) Volba kritických provozních podmínek

Volba kritických provozních podmínek je založena na vyhodnocení zamýšleného použití vrtule, provozních podmínek, ve kterých nejpravděpodobněji dojde ke střetu s populací ptáků, a geometrie vrtule při nárazu. Typicky se tyto podmínky vyskytují při vzletu a přistání.

(2) Volba místa nárazu

(a) List. Místo nárazu by mělo být zvoleno tak, aby vytvořilo maximální zatížení listu.

(b) Kryt vrtulové hlavy. Místo nárazu by mělo být zvoleno tak, aby vytvořilo maximální zatížení. Zvolené místo by mělo prokázat, že se celý kryt vrtulové hlavy neoddělí.

(3) Volba ptáka

Pro zkoušení mohou být použiti opravdoví nebo umělí ptáci. Umělé ptáky je možné použít, pokud vyhovují mezinárodní normě nebo jsou přijatelní pro Agenturu.

(4) Statické nebo rotační zkoušení

Přijatelné je statické i rotační zkoušení. Cílem je simulovat náraz ptáků řízeným způsobem, aby bylo možné vyhodnotit výslednou reakci a poškození listu. Je-li to vhodné, měly by být jako součást sestavy pro statickou zkoušku začleněny hlavy vrtule, uchycení listů a technické prostředky pro změnu stoupání listů, aby bylo možné vyhodnotit účinky nárazu ptáků do těchto součástí.

(5) Vyhodnocení poškození

Vyhodnocení lopatek, včetně kompozitních lopatek, typicky zahrnuje kombinaci:

- Vizuální prohlídky
- Zkoušek kmitočtové odezvy
- Poklepu listů za účelem odhalení delaminace kompozitních součástí
- Ultrazvukové prohlídky za účelem odhalení delaminace a vnitřního poškození kompozitních součástí
- Rentgenové prohlídky za účelem odhalení vnitřního poškození
- Prohlídky kovových součástí za pomoci fluorescenčního penetrantu nebo magnetických částic.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 370

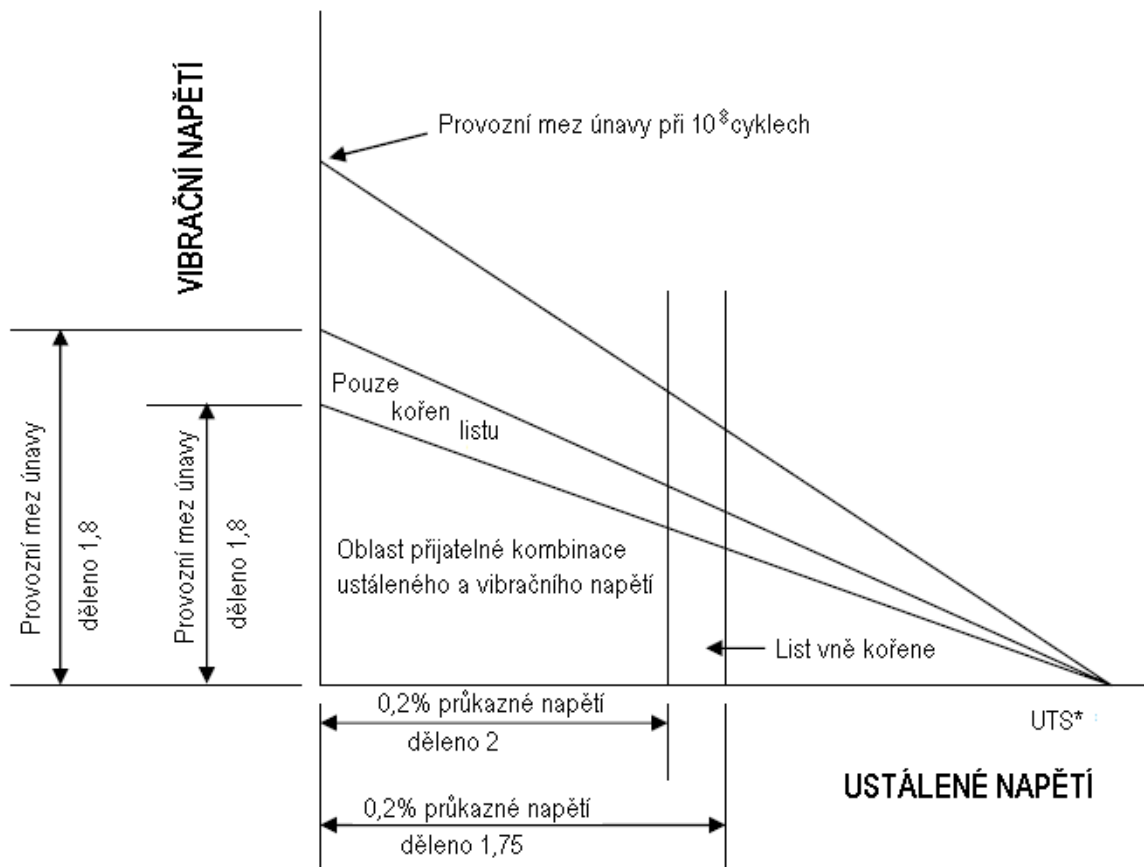
Únavové charakteristiky

(1) Vibrační zatížení – přijatelné úrovně

Přijatelné úrovně pro vibrační zatížení jsou vyjádřeny ve smyslu minimálních násobků pro výsledné úrovně vibračního zatížení ve vztahu k provozní mezi únavy pro součást.

- (a) Střední mez únavy by měla být stanovena z S/N křivky sestavené z reprezentativních zkušebních a jiných údajů o předmětném materiálu. Běžně je přijatelná mez únavy stanovena na 10^8 cyklů.
 - (b) Provozní mez únavy by měla být odvozena ze střední meze únavy pomocí vhodného součinitele, který s vysokou úrovní spolehlivosti zajistí, že všechny součásti vyrobené podle stejných výkresů a specifikací jako zkoušené součásti, které vytvořily S/N křivku dle (a), neutrpí nepřijatelné únavové poškození.
 - (c) Násobek vibračního napětí (včetně vlivů koncentrace) by neměl být nižší než 1,5 s výjimkou listů vně kořene, kde by neměl být nižší než 1,8.
- (2) Kombinované ustálené a vibrační zatížení – přijatelné úrovně

Vztah přijatelných úrovní ustáleného a vibračního zatížení dle odstavců (1)(a) a (1)(b) je na obrázku 1 ilustrován pro případ konvenčních vrtul s jednolitými listy z hliníkové slitiny. Pro ostatní materiály, jako jsou kompozity, se tento vztah může lišit.



* mezní pevnost v tahu

OBRAZEK 1 PŘIJATELNÉ ÚROVNĚ NAPĚTÍ PRO KONVENČNÍ VRTULE S JEDNOLITÝMI LISTY Z HLINÍKOVÉ SLITINY

- (3) Ověření mezí únavy

Postupy a násobky uvedené v tomto AMC jsou určeny pro výrobu součástí s neomezenou únavovou životností, avšak proměnné představované provozem vrtule si mohou vyžádat zvláštní postupy, které zajistí, že únavové vlastnosti součástí budou dostatečně zachovány v průběhu celé životnosti vrtule. Proto bude nezbytné deklarovat a ustavit metody pro dosažení tohoto záměru. Tyto metody mohou mít následující formu:

- (a) Adekvátní postupy údržby (prohlídky, obnova povrchu, generální oprava apod.); a
 - (b) Únavové zkoušení vzorků součástí vyřazených z provozu prováděné v pravidelných intervalech.
- (4) Jako alternativu ke stanovení schválené životnosti je možné použít metodiku přípustnosti poškození, je-li schválena Agenturou.
- (5) Předchozí zkušenosti budou běžně přijímány jako průkaz vyhovění u dřevěných vrtulí s pevným nastavením listů konvenční konstrukce.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 380 Zásah blesku

Tento poradenský materiál uvádí popis zkušební metodiky používané ke stanovení účinků zásahu bleskem na vrtuli. Podrobné metody, informace o průběhu vln napětí a proudu ve zkušebním zapojení a sběru údajů jsou uvedeny v odkazovaných dokumentech.

- (1) Uvážit je třeba všechny součásti sestavy vrtule, které by mohly být v dráze blesku, které zahrnují, avšak neomezující se na kryt vrtulové hlavy, listy, vrtulovou hlavu, ložiska listů a případně mechanismus stavění vrtule. Dále je třeba vzít do úvahy elektrické/elektronické součásti, které by mohly být ovlivněny nepřímými účinky, které zahrnují součásti odmrazovacího systému listů vrtule a krytu vrtulové hlavy, stejně jako ostatní elektrické nebo elektronické součásti namontované na vrtuli.
- (2) Poškození způsobené bleskem je možné rozdělit do dvou kategorií – na přímé a nepřímé. Přímé účinky spojené s bleskem závisí na zúčastněných konstrukčních součástech, bodech upevnění a dráze proudu skrz konstrukci. Nepřímé účinky jsou klasifikovány jako poškození elektrického vybavení proudem nebo napětím buď v důsledku souvisejícího elektromagnetického pole, rázů nebo proudem přivedeným přímo do elektrických vodičů. Při zkoušení nepřímých účinků jsou stanovovány vedené proudy, napěťové rázy a indukovaná napětí vstupující do elektrického systému přes systémy, jako je odmrazovací systém vrtule. Zkoušení zahrnuje měření napětí na svorkách odmrazovacího systému nebo jiných elektrických/elektronických systémů v místech, kde se napojují na elektrický systém letadla.
- (3) Níže uvedené odkazy obsahují informace o zkušebním zařízení, vlnových průbězích simulovaného blesku a o dalších všeobecných postupech zkoušení zásahu bleskem.
- (a) EUROCAE ED-81, „Protection of Aircraft Electrical and Electronic Systems Against the Indirect Effects of Lightning“
 - (b) EUROCAE ED-14D, „Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment“
 - (c) EUROCAE ED-91, „Aircraft Lightning Zoning Standard“
 - (d) EUROCAE ED-84, „Aircraft Lightning Environment and Related Test Waveforms Standard“]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 390 Vytrvalostní zkoušky

- (1) Zkušební konfigurace

Zkoušení by mělo být provedeno s vrtulí a všemi ostatními součástmi potřebnými pro provoz vrtule na letadle. Některé součásti nemusí být zahrnuty v typovém návrhu vrtule. Výstupní výkon vrtule by měl být přinejmenším roven jmenovitému vzletovému a maximálnímu trvalému výkonu vrtule. Během vytrvalostní zkoušky by měly být zastavěny součásti krytu vrtulové hlavy a odmrazování. Ovládání by mělo být používáno v souladu s instrukcemi od žadatele. Žadatelovy instrukce by měly být ty, které jsou navrhovány k začlenění do příručky vrtule.

(2) Průměr vrtule

Pokud certifikovaná vrtule zahrnuje více než jednu přijatelnou konstrukci listů, nemusí zkoušená vrtule zahrnovat listy vrtule, které představují maximální průměr vrtule. Mělo by být předvedeno, že zkoušená vrtule bude reprezentovat všechny podobné listy, které mají být zahrnuty v typovém návrhu. Zkoušení s listy jiné konstrukce než listy, pro které je požadována certifikace není přípustné. Například je-li v typovém osvědčení uvedena možnost konstrukce listů z kompozitů i z hliníku, měly by být zkoušeny kompozitní i hliníkové listy.

(3) Reprezentativní motor

Motor použitý k pohonu vrtule během zkoušky by měl být schopen vyvinout výkon a rychlost, pro které je požadována certifikace vrtule. Vibrace motoru by měly být podobné vibracím v zamýšleném použití vrtule. Například zkoušení provedené na turbínovém motoru nemusí být vhodné pro prokázání, že vrtule je přijatelná pro pístový motor.

(4) Kontinuita zkoušky

Vytrvalostní zkouška může být kontinuální nebo rozdělená do částí schválených Agenturou.

(5) Zastavení

Každá část by měla být provedena bez zastavení. V případě zastavení během jakéhokoliv úseku by tento úsek měl být opakován, pokud Agentura nestanoví, že to není nezbytné. Agentura si vyhrazuje právo vyžádat si opakování kompletní zkoušky, pokud dojde k nadměrnému počtu zastavení.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**[AMC P 400
Funkční zkouška**

Funkční zkoušky jsou určeny k doložení funkce ovládání v systému vrtule. Tato zkouška může být provedena spolu s vytrvalostní zkouškou dle CS-P 390.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

**[AMC P 420
Součásti systému ovládání vrtule**

Účelem tohoto požadavku je identifikovat funkčnost a opotřebení součástí systému ovládání stoupání listů vrtule za účelem stanovení vhodných instrukcí pro zachování letové způsobilost. Tato zkouška může být provedena spolu s funkční zkouškou dle CS-P 400.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO

HLAVA D – VIBRACE VRTULÍ, HODNOCENÍ ÚNAVY A LETOVÉ FUNKČNÍ ZKOUŠKY**[AMC P 530****Vibrace a účinky aeroelasticity**

Má-li být provedena zkouška vyhovění CS-P 530, pak:

- (a) Rozmístění a počet měřicích bodů by měly být takové, aby byla zajištěna správná indikace vibračních napětí ve všech významných režimech mávání, bočního a torzního namáhání listu.
- (b) Průzkum by měl zajistit přinejmenším následující:
 - (i) Pozemní zkoušky motoru/vrtule s využitím motoru, pro který je požadováno schválení, nebo takového, který je dostatečně reprezentativní, aby byl přijatelnou alternativou. Průzkum by měl pokrývat všechny provozní kombinace rychlosti a kroutícího momentu od pozemního volnoběhu po maximální regulované otáčky.
 - (ii) Pozemní a letové zkoušky letadla/motoru/vrtule v kombinaci, pro kterou je požadováno schválení (nebo takovou, která je dostatečně reprezentativní, aby mohla být přijatelnou alternativou).

Výsledky (b)(i) by měly prokázat, že napětí, která se pravděpodobně vyskytnou při letových zkouškách dle (b)(ii), nejsou nadměrná.

Výsledky (b)(ii) by měly být použity ve spojení s údaji o únavě z CS-P 370 k provedení hodnocení únavy dle CS-P 550.

- (iii) Při provádění zkoušek dle (b)(ii) by měl být pokryta kompletní škála stavů letadla a provozních podmínek v celém rozsahu hmotností letadla. Zkoušení by mělo také zahrnovat veškerý pozemní provoz včetně reverzního nastavení listů, je-li možné, v rozsahu rychlostí a směrů větru, pro které je požadováno schválení.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 550**Hodnocení únavy**

- (1) Z údajů o únavě získaných z CS-P 370 (S/N křivka) je stanovena středová čára spolu s čarou nízké pravděpodobnosti poruchy. Čára nízké pravděpodobnosti poruchy by měla zohledňovat statistickou variaci v důsledku rozptylu výsledků a počtu zkušebních vzorků.
- (2) Hodnocení únavy vrtule s použitím údajů vytvořených za účelem prokázání vyhovění CS-P 370 a CS-P 530 by mělo využít vhodné součinitele, které umožní zohlednění výrobních a materiálových variací, zhoršení stavu v provozu a povoleného rozsahu zatížení letadla. Pokud chybí jiné údaje, měl by být společný účinek těchto činitelů stanoven na 1,5. Čára nízké pravděpodobnosti poruchy by měla být redukována tímto kombinovaným součinitelem tak, aby byla sestrojena pracovní čára, která bude použita v hodnocení únavy.
- (3) Pokud údaje o únavě celků plné velikosti platí pro zkoušky plného reverzního nastavení bez ustáleného zatížení, měly by být v hodnocení zohledněny účinky ustáleného zatížení. Ke stanovení účinků ustáleného zatížení je možné použít zkoušky na vzorcích.
- (4) Hodnocení únavy je možné provést s použitím metod bezpečné životnosti, kde je možné poškození z každého vibračního cyklu v životnosti vrtule sečíst pomocí metod, jako je Minerovo pravidlo, využívajících pracovní čáru na křivce S/N, jak byla stanovena v bodě (1) výše.
- (5) Jako alternativu ke stanovení schválené životnosti je možné použít metodiku přípustnosti poškození, je-li schválena Agenturou.
- (6) Je známo, že provoz vrtule může způsobit změny v únavových vlastnostech vrtule. Proto může být vedle vhodných postupů údržby (prohlídka, obnova povrchu, generální opravy apod.)

vyžadováno, aby se v pravidelných intervalech provádělo únavové zkoušení vzorků součástí vyřazených z provozu.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

[AMC P 560

Letové funkční zkoušky

Vyhovění CS-P 560 může být prokázáno letovým zkoušením nebo provozní historií, jako je zdokumentované schválení pro použití v příloze k typovému osvědčení letounu.]

[Amdt. 1, 16. 11. 2006]

ZÁMĚRNĚ NEPOUŽITO