

ELEKTRICKÝ POHONNÝ SYSTÉM WHEELTUG

ELEKTRIC MOTOR WHEELTUG

Markéta Čapková¹

Anotace: Příspěvek se zabývá nově patentovaným elektrickým pohonným systémem Wheeltug, který bude integrován v předových kolech letadel. Pomocí systému Wheeltug by měl být provoz letadel hospodárnější, ekologičtější a flexibilnější. Na testování a certifikaci se mj. podílejí Letiště Praha a letecká společnost Travel Service.

Klíčová slova: elektromotor, emise, předové kolo, spotřeba.

Summary: The article focuses on electric driving system Wheeltug that will be integrated into the fore plane wheels. Via driving system Wheeltug the planes should be more effective, ecologic and flexible. Airport Prague and air travel company Travel Service participate in the testing and certification process.

Key words: Elektric Motor, Emissions, Nose Wheel, Consumption

ÚVOD

Letecká doprava patří k nejmladším a nejdynamičtější se rozvíjejícím typům konvenční dopravy. Po odeznění současné hospodářské recese se do roku 2030 předpokládá zvýšení poptávky po letecké dopravě oproti roku 2008, kdy recese začala, o 70 procent. Abychom předpokládaný celosvětový trend poptávky po letecké dopravě uspokojili a současně splnili požadavky na ochranu životního prostředí, inovaci a konkurenceschopnost, je třeba hledat a implementovat nová technická řešení.

Pro mnoho leteckých přepravců to znamená investovat do nákupu nových letadel, či reenginingu. Pro výrobce letadel (např. Airbus, Boeing) a výrobce motorů (GE, SNECMA Pratt@Whitney, Rolls – Royce, a další) toto období znamená zvýšení investic do výzkumu a vývoje. Jednou ze společností, která rychle zareagovala na současné požadavky je společnost Wheeltug plc ze skupiny Borealis, která již v polovině 90. let věnovala 15 milionů dolarů na výzkum nových technologií.

1. ELEKTRICKÝ POHONNÝ SYSTÉM WHEELTUG

V blízké budoucnosti můžeme v civilním letectví očekávat dva fenomény - na jedné straně zvyšující se poptávku po letecké dopravě a na straně druhé snahu o snížení spotřeby paliva, emisí a hluku. Společnost WheelTug (dceřinná společnost firmy Chorus Motors), která se dlouhodobě zaměřuje na vývoj asynchronních elektrických motorů,

¹ Ing. Markéta Čapková, Universita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra technologie a řízení dopravy, Studentská 95, CZ-53210 Pardubice, E-mail: capkova_cz@hotmail.com

přichází s myšlenkou nahradit svým vysoce výkonným elektromotorem kompletně hlavní motory při pojíždění letadla po zemi. (1)

Tento patentovaný elektrický pohonný systém bude integrován do předových kol letadla (viz. obrázek 1) a zajistí plnou mobilitu letadla na odbavovacích plochách a pojezdových drahách. Zabudovaný elektromotor umožní pojíždění s vypnutými hlavními motory z odbavovací plochy na vzletovou dráhu a opačně po přistání pojíždění až k odbavovacímu stání. Stejně tak odpadne užití stávajících tahačů pro pohyb vzad. První zkušební testování se již uskutečnilo na Boeingu 767 v Kanadě.

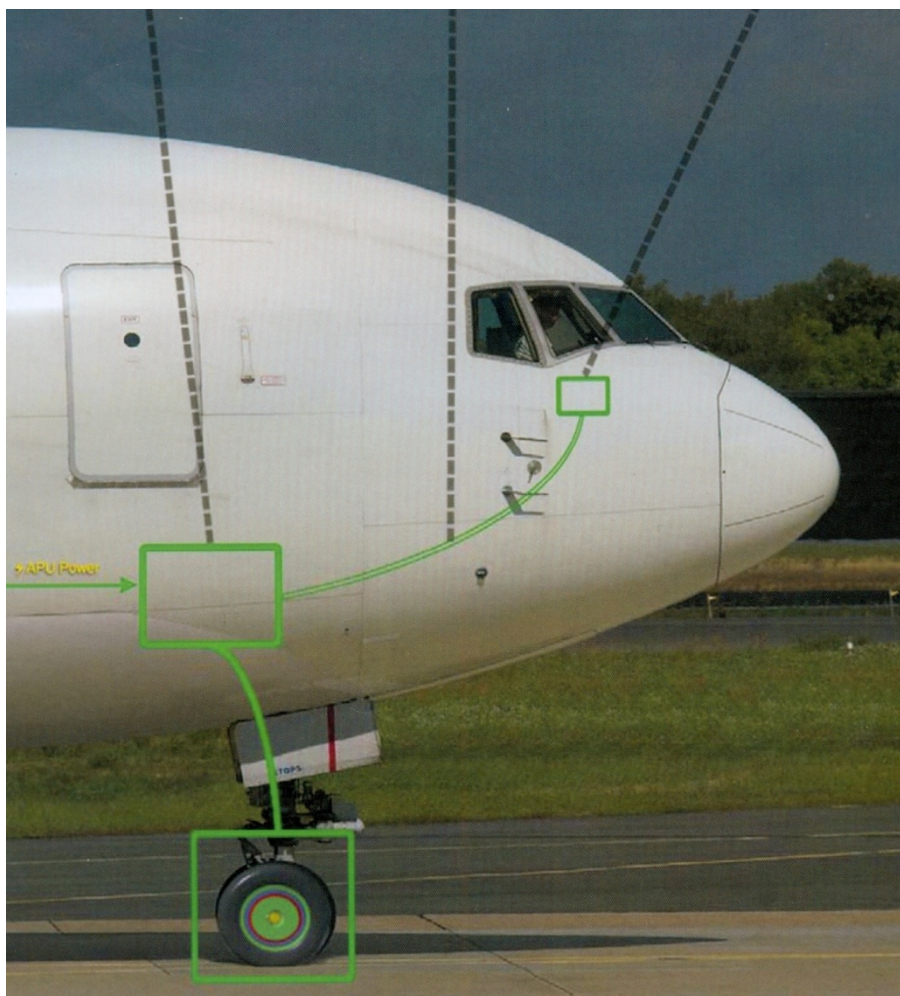
Systém je prakticky použitelný pro letadla s MTOW od 20t a více, přestože se zvažuje i jeho použití pro vrtulníky (vzhledem k tomu, že elektrický pohon významně zvýší schopnosti pro manévrování s vrtulníkem na omezeném prostoru na zemi, např. na letadlových lodích, v hangárech atp.). Zařízení bude nabízeno jednak jako opce pro nová letadla (z výroby), ale zejména se plánuje jako dodatečná zástavba do letadel, která jsou již v provozu, zejména kvůli tomu, že zástavba celého systému by autorizovanému servisnímu středisku neměla trvat déle než několik hodin, tzn. že bude možné zařízení instalovat prakticky přes noc. U již vyrobených letadel je potřeba zvážit u každého jednotlivého typu ekonomickou výhodnost případného zabudování zařízení. Např. zda je na letadle k dispozici dostatečně výkonný zdroj pro napájení (APU), nebo zda není třeba zásadní úprava podvozku. Instalace by měla být jednoduchá a servisní autorizované středisko by ji mělo zvládnout během několika hodin. V současnosti již probíhá certifikace pro Boeing 737NG a společnosti WheelTug připravuje zahájení vývoje pro rodinu A320 a jedná i s dalšími výrobci letadel o zahájení studie proveditelnosti na konkrétním typu.



Zdroj: (2)

Obr. 1 – Elektromotor na předovém kole

Elektromotor se v testovacím provozu ovládá prozatímním řídicím panelem v kokpitu. V sériové verzi bude umístěn v kokpitu joystick, pomocí něhož bude pilot snadno řídit pohyb letadla po ploše (viz. obrázek 2).



Zdroj: (2)

Obr. 2 – Ovládání elektromotoru z kokpitu letadla

Instalace by měla být jednoduchá a servisní autorizované středisko by ji mělo zvládnout během několika hodin.

1.1 První testování elektromotoru v ČR

V rámci celosvětového výzkumu a vývoje se do testování novinky zapojily i subjekty z České republiky. Ve spolupráci s dopravcem Travel Service a Letištěm Praha – Ruzyně probíhá certifikační testování elektromotoru společnosti WheelTug na Boeingu 737NG. Za realizací projektu v České republice stojí Ing. Jiří Váňa.

Při testování Boeingu 737 dochází ke sběru dat a proměrování záběru kroutícího momentu, pomocí nichž se zjišťuje, zda zabudovaný elektromotor má dostatečný výkon na všech možných površích v celé řadě prostředí (mokro, sníh, atd.), na různých sklonech jezdových drah a při různé hmotnosti letadla a typu pneumatik. Zároveň je vyhodnocováno jaký maximální kroutící moment je možné použít bez toho, že by došlo k prokluzu pneumatik předového podvozku. Z technického hlediska jde o spojení výhod elektromotoru s permanentním magnetem a lehkého indukčního motoru na střídavý proud. Tedy ovládací

elektronika motoru pracuje s proměnlivým elektromagnetickým polem, které dle potřeby upravuje za běhu a tím dynamicky mění kroutící moment. Výkon při pojezdu na elektromotor je shodný s výkonem hlavních motorů. Elektromotor dokáže rozjet letadlo až k rychlosti 32 km/h.

Při testování je v této fázi motor napájen z externího zdroje. V běžném provozu bude napájení elektromotoru zajišťovat generátor APU (záložní spouštěcí motor), který v letadle slouží k napájení klimatizace a přístrojů.

2. PŘEDPOKLÁDANÉ PŘÍNOSY

2.1 Úspora paliva a času

Při pohybu letadel po letištní ploše dochází v závislosti na době poježdění i ke značné spotřebě paliva (řádově i stovky kg). Například průměrná doba poježdění na ruzyňském letišti je 10 minut (před startem i po přistání), v USA je doba poježdění v průměru 25 minut. Pro vlastní aerolinie poježdění letadel po zemi znamená dvojnásobnou ztrátu. Ztrátu času, po kterou je letadlo nevyužité a ztrátu spotřebovaného paliva.

I když při samotném poježdění neběží motory zdaleka naplno (cca na 15 % výkonu), spotřeba paliva je enormní. Cestou jak ušetřit náklady je instalace speciálního elektromotoru, který při poježdění zcela nahradí hlavní motory letadla. Předpokládá se, že letadla se zabudovaným elektromotorem budou spouštět hlavní motory cca 3 - 5 min. před předpokládaným startem. Přidaný elektromotor sice váží několik desítek kilogramů a zvyšuje tak hmotnost letadla a spotřebu za letu, ale celkově bude jeho zavedení znamenat úsporu.

Už jen proto, že piloti budou tankovat méně paliva, s kterým musí za dnešních podmínek počítat na poježdění. Spotřeba paliva při poježdění letadla se zabudovaným elektromotorem v předřevém kole má být podle údajů společnosti WheelTug o 66 % nižší, což by znamenalo úsporu okolo půl milionu dolarů ročně na jedno letadlo. Pokud tedy bude elektromotor zabudován do téměř 80 tun vážícího Boeingu 737, úspora bude až 100 kg paliva za jediný let.

Předpokládaná prodejní cena elektromotoru WheelTug má být okolo 1 milionu dolarů. Návratnost investice se odhaduje na 1,5 - 2 roky (v cenách roku 2010).

2.2 Ochrana životního prostředí: emise

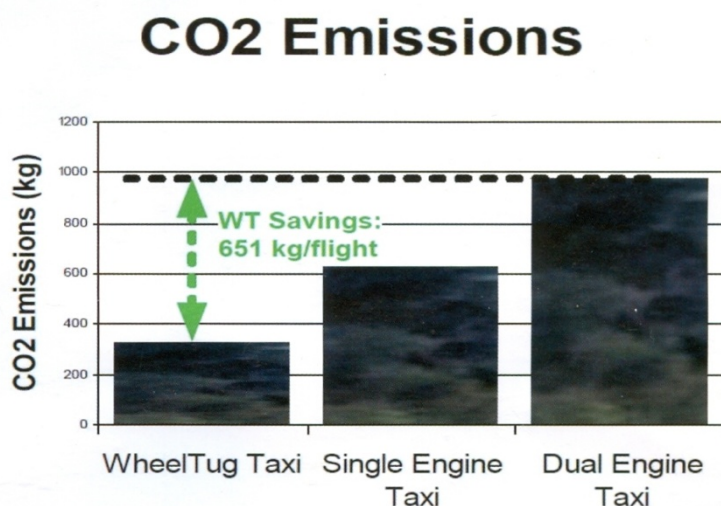
Letecká doprava využívá pro pohon letadel palivo kerosin s obsahem síry. Emise z letecké dopravy dnes představují asi 3 % celkových emisí skleníkových plynů. Předpokládá se, že emise způsobené leteckým provozem se do roku 2020 zvýší více než o dvojnásobek.

Mezi plyny z letecké dopravy, které zejména nepříznivě působí na životní prostředí patří: oxid uhličitý CO₂, oxid uhelnatý CO a oxid dusný N₂O. Oxid uhličitý (CO₂) ovlivňuje asi 50% oteplování atmosféry. Spálením 1 litru benzínu vzniká zhruba 2,4 kg CO₂. Na leteckou dopravu připadá v globálním měřítku spotřeba paliva zhruba 12%. Oxid dusný (N₂O) vzniká z více zdrojů, jejichž společným rysem je neschopnost kvantifikace. Jedním z hlavních zdrojů je kromě spalování fosilních paliv a biomasy také letecká doprava. (3)

Producenty emisí na letištích jsou nejen letadla, ale také zdroje pozemní techniky, kterých by s používáním elektromotorů v letadlech značně ubylo. Pro leteckou dopravu a životní prostředí bude rok 2012 zlomový. V tomto roce vstoupí v platnost směrnice upravující obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů ve Společenství EU (EU ETS – Emission Trading Scheme). Emisní povolenka představuje majetkovou hodnotu odpovídající právu vypustit do ovzduší v kalendářním roce ekvivalent tuny CO₂. Pokud podnikatelům provozujícím tato znečišťující zařízení „chybí“ možnost vypustit další emise do ovzduší, mají možnost si toto své právo v podobě emisních povolenek koupit např. na specializovaných burzách. (4)

V roce 2012 také začnou létat první ekologičtější letadla s elektromotory v předřovém kole. Společnost WheelTug uvádí, že při zabudování elektromotoru se ušetří 500 – 1000 tun CO₂ na jedno letadlo za rok (viz. obrázek 3).

Pokles u emisí CO₂ se předpokládá o 66 % a u emisí uhlovodíků o 75 % na jeden letový cyklus. Dále dojde ke snížení úrovně hluku, neboť proudové motory nebudou při pojíždění v činnosti.



Zdroj: (2)

Obr. 3 – Porovnání množství vyloučených emisí CO₂ u letadla s elektromotorem, jednomotorového a dvumotorového letadla

Zajímavostí se vztahem k životnímu prostředí je také to, že při výrobě elektromotorů Chorus Motors není použit vzácný kov neodýmium, který se doposud v elektromotorech vyskytoval.

2.3 Další provozní výhody

Nová technologie má dále přinést následující zlepšení:

- zvýšení bezpečnosti provozu pro letištní pozemní personál,
- odstranění rizika nasátí cizích předmětů do motorů,
- snížení opotřebení hlavních motorů a snížení nákladů na opravy,
- menší opotřebení brzd,
- méně otřesů působících na trup letadla oproti použití pozemních tahačů,

- efektivnější využití pojezdových drah,
- snížení úrovně hluku na letišti a okolí,
- vlivem ekologičtějšího chodu nižší regulační poplatky.

ZÁVĚR

Patentovaný elektrický pohonný systém WheelTug přinese několik provozních výhod jak letišťům, tak leteckým společnostem a cestujícím. Za podpory letecké společnosti Travel Service a Letiště Praha, kteří se aktivně podílejí na testování a následné certifikaci systému WheelTug lze očekávat, že počátkem roku 2012 vyjedou první letadla typu Boeing 737NG vybavena touto novou technologií. Vývoj systému pro další typy letadel bude následovat. Letiště Praha s řízením letového provozu se dále podílejí na vytváření pravidel, jak letadla s novou technologií integrovat do stávajícího letového provozu.

POUŽITÁ LITERATURA

- (1) *Je stále co objevovat* [online]. c 2010 [cit. 2010-11-28]. Dostupné z http://cs.consultjan.cz/blog/7-Je_stale_co_objevovat_ale_je_na_to.
- (2) *The WheelTug system* [online]. c 2010 [cit. 2010-12-02]. Dostupné z <http://www.wheeltug.gi/index.shtml>.
- (3) *Emise v letecké dopravě* [online]. c 2009 [cit. 2011-01-22]. Dostupné z http://pnerscontacts.upce.cz/15_2009/Capkova1.pdf.
- (4) *Emisní povolenky a jejich obchodování* [online]. c 2010 [cit. 2011-01-22]. Dostupné z http://legalpartners.cz/index.php?p=3_1.