

NÁVRH MATERIÁLNEJ ČASTI LETÚNA PIPER PA-34 220T

PROPOSAL OF MATERIAL PART OF THE PIPER PA-34 220T AIRPLANE

Juraj Chebeň

Air Transport Department, University of Zilina, Slovakia
cheben4@stud.uniza.sk

Filip Škultéty

Air Transport Department, University of Zilina, Slovakia
skultety@fpedas.uniza.sk

Abstract – The aim of the paper is to create a comprehensive teaching material that will help students of the study program Professional Pilot of the University of Žilina to complete practical flight training on multi-engine aircraft in the Air Training and Education Centre (LVVC). The first part is devoted to a general description of the Piper PA-34 Piper PA-34-220T aircraft, including a brief history, an overview of versions and technical & operational parameters with a focus on the versions of Seneca III and Seneca V, which LVVC currently operates. The second part is focused on a detailed description of individual systems and systems with regard to design solutions of the type. The last, third part describes the standard instrumentation of the PA-34 and subsequently the equipment of specific aircraft operated by LVVC. The work is supplemented by appendices that contain performance graphs, checklists, and mass and balance diagrams.

Key words – material part, Piper PA-34 Seneca, technical description, theory, airplane details.

I. ÚVOD

Lietadlo sa dá právom považovať za jeden z najvýznamnejších technologických objavov v histórii ľudstva. Za viac než storočie svojej existencie posunulo možnosti techniky na novú úroveň. Trendy vývoja boli za túto dobu značne odlišné. Od snahy o nahradenie dreva a plátne ako primárneho materiálu konštrukcie v dvadsiatych a tridsiatych rokoch, cez snahu dosiahnutia čo najvyššej cestovnej rýchlosti v päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch až po stále trvajúcí vývoj v oblasti ekológie a ekonomiky prevádzky od prelomu tisícročia. Napriek tomu bola bezpečnosť vždy v popredí záujmu leteckých konštruktérov. Kvalitná konštrukcia je však len jedným z predpokladov k jej dosiahnutiu.

Nemenej dôležitým je výcvik obsluhujúceho personálu. Letecká doprava je najrýchlejšie sa rozvíjajúcim dopravným odvetvím, čo spolu s množstvom zrejmých výhod prináša aj vysoké požiadavky na výcvik. Tisíciky vzletov denne po celom svete sú výsledkom enormného úsilia vysokošpecializovaných pracovníkov všetkých úrovní, ktorých je nutné kvalitne vycvičiť.

Z pohľadu bežného cestujúceho, ktorý využíva lietadlo len ako dopravný prostriedok z bodu A do bodu B sa na lietadlách za posledné desaťročia zmenilo len veľmi málo. Rozdiel je badateľný až po vstupe do pilotnej kabíny. Klasické analógové prístroje boli nahradené plochými obrazovkami, moderná elektronika a automatizácia umožnila redukcii posádky na dvoch členov. Tým sa však nezmenšili nároky na ich odborné znalosti, ba práve naopak.

Teoretické vedomosti patria medzi neoddeliteľnú súčasť nielen pilotného výcviku, ale aj výcviku ostatného personálu, pôsobiaceho v oblasti letectva. Znalosť lietadlových systémov a princípov ich fungovania je nevyhnutným predpokladom pre analýzu možných porúch a správne rozhodovanie s cieľom zaistenia jednej z hlavných priorít letectva, ktorou je bezpečnosť.

Cieľom článku je spracovať informácie o lietadle Piper PA-34-220T Seneca do uceleného textu v slovenskom jazyku. Článok obsahuje schémy s popismi, ktoré zaručujú ľahšiu ilustráciu a následné osvojenie si poznatkov o lietadle. Je rozdelený do troch hlavných kapitol. Prvá sa zaoberá charakteristikou letúna, stručnou históriou, technickými údajmi a parametrami a obmedzeniami pohonnej jednotky. Druhá časť práce je zameraná na popis častí draku a jednotlivých systémov letúna. Je v nej popísaný systém riadenia, prístávacie zariadenie, pohonná jednotka s vrtuľou, palivový systém a ďalšie. V tretej časti sa zaoberám prístrojovým vybavením. Záver práce obsahuje hlavné rozdiely medzi modelmi Seneca III a V, schému štandardného prístrojového panela a popis vybavenia letúna OM-UTC používaným na výcvik pilotov Žilinskej Univerzity.

II. VŠEOBECNÁ CHARAKTERISTIKA PA-34-220T

Letún Piper PA-34 220T Seneca je šesťmiestny, dvojmotorový, celokovový, samonosný, dolnokrídly jednoplošník s trojbodovým zaťahovacím podvozkom. Je poháňaný dvoma šesťvalcovými preplňovanými motormi Teledyne Continental rady TSIO-360, každý s maximálnym vzletovým výkonom 165 kW / 220 k a trojlistou vrtuľou hydraulicky staviteľnou vrtuľou McCauley.

Je vyrábaný spoločnosťou Piper Aircraft Corporation založenou v roku 1937 v Spojených štátoch Amerických.

Výroba typu prebieha od roku 1971 do súčasnosti. Postupne sa v nej vystriedalo päť hlavných verzií, líšiacich sa palubným vybavením, postupne vylepšovanými pohonnými jednotkami a s tým súvisiacimi zlepšeniami letovými výkonmi a zvýšeniami vzletovými hmotnosťami.

TECHNICKÝ POPIS LETÚNA

Tabuľka 11: Základné technické údaje PA-34-220T Seneca III [Zdroj:[4]]

Dĺžka		8,720 m
Výška		3,020 m
Krídlo	rozpätie	11,860 m
	plocha	19,389 m ²
	šípovitosť	0°
Krídeltá	dĺžka	2 x 1,950 m
Vztlakové klapky	dĺžka	2 x 3,140 m
	poloha - vzlet	10°
	poloha - pristátie	25° alebo 40°
Šírka chvostových plôch		4,13 m
Rozchod hlavného podvozka		3,37 m
Rázvor podvozka		2,13 m
Motor	pravý	TSIO-360KB
	ľavý	LTSIO-360KB
Vrtuľa		Trojlistá McCauley 3AF32C508 (E) / 3AF32C509 (P)
Palivové nádrže		98 gal
Palivo		AVGAS 100LL

Tabuľka 12: Základné technické rozdiely PA-34-220T Seneca V [Zdroj:[3]]

Motor	pravý	TSIO-360RB
	ľavý	LTSIO-360RB
Palivové nádrže		128 gal
Vrtuľa		Trojlistá McCauley BHC-J2YF- 2CUF

		BHC-J2
--	--	--------

Tabuľka 13: Hmotnosti letúna

[Zdroj: <https://www.lvvc.uniza.sk/sk/pre-ziakov/loadsheets>]

	Seneca III	Seneca V	
Hmotnosť prázdneho letúna (BEW)	1482 kg	1613 kg	
Maximálna vzletová hmotnosť (MTOW)	1999 kg	1999 kg	
Užitočné zaťaženie (Payload)	517 kg	386 kg	
Maximálna hmotnosť bez paliva (MZFW)	1999 kg	1999 kg	
Maximálna hmotnosť letúna na odbavovacej ploche (MRW)	2009 kg	2009 kg	
Maximálna pristávacia hmotnosť (MLW)	1999 kg	1999 kg	
Maximálna hmotnosť batožiny:			
	v prednom batožinovom priestore	45 kg	45 kg
	v zadnom batožinovom priestore	45 kg	38 kg

Tabuľka 4: Parametre a prevádzkové obmedzenia pohonnej jednotky [Zdroj:[3] [4]]

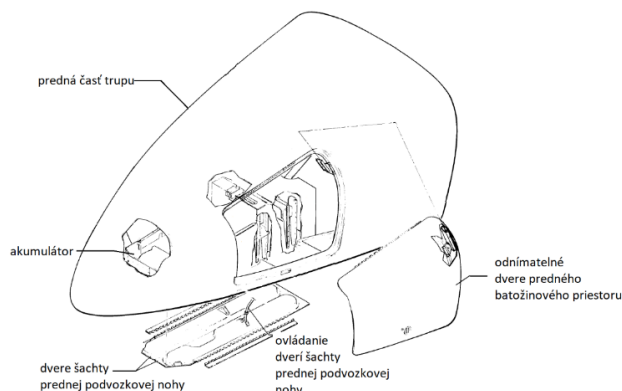
	TSIO-360KB	TSIO-360RB
Vzletový režim: max. otáčky	2800 RPM	2600 RPM
výkon max. tr	220 k (164 kW)	220 k (164 kW)
	časové	5 minút
Cestovný režim: max. otáčky	2600 RPM	2600 RPM
	max. trvalý výkon	200 k (149 kW)
Maximálny plniaci tlak	40 inHg	38 inHg
Maximálna teplota hláv valcov motora (CHT)	460 °F (237 °C)	460 °F (237 °C)
Maximálna teplota oleja	240 °F (115 °C)	240 °F (115 °C)
Maximálna teplota výstupných plynov (EGT)	1650 °F (899 °C)	-

Maximálna teplota na vstupe do turbodúchadla (TIT)	-	1650 °F (899 °C) 1700 °F (926 °C) po dobu 60 sekúnd
Tlak oleja: minimálny maximálny	10 PSI	10 PSI
	100 PSI	100 PSI

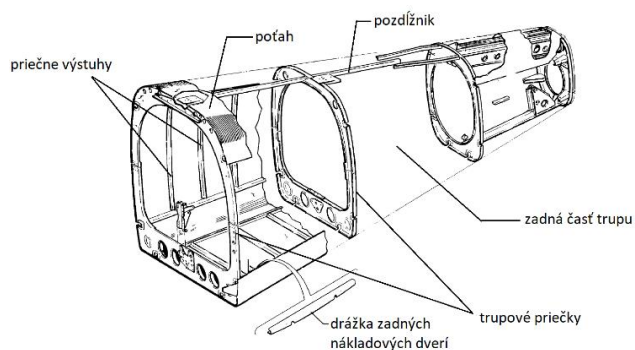
III. DRAK A SYSTÉMY

TRUP

Trup je tvorený celokovovou pološkrupinovou konštrukciou zloženou z nosného poľahu vystuženého pozdĺžnymi výstuhami. Štrukturálne časti draku tvorí tepelne upravená hliníková zliatina s ochranou proti korózii, doplnená sklolaminátom v prednej časti. Trup je zložený z troch častí [3] [4]. Prvou je predná časť trupu nazývaná „nosecone“. Obsahuje meteorologický rádiolokátor, šachtu prednej podvozkovej nohy, úložný priestor pre batožinu a u verzii Seneca III akumulátor. Stredná časť trupu obsahuje kabínu pre posádku a pasažierov. Letún je šesťmiestny s konfiguráciou 2+2+2. Zadná časť trupu obsahuje núdzový vysielateľ polohy (ELT), nezávislé kúrenie, dvere batožinového priestoru a u verzii Seneca V akumulátor.



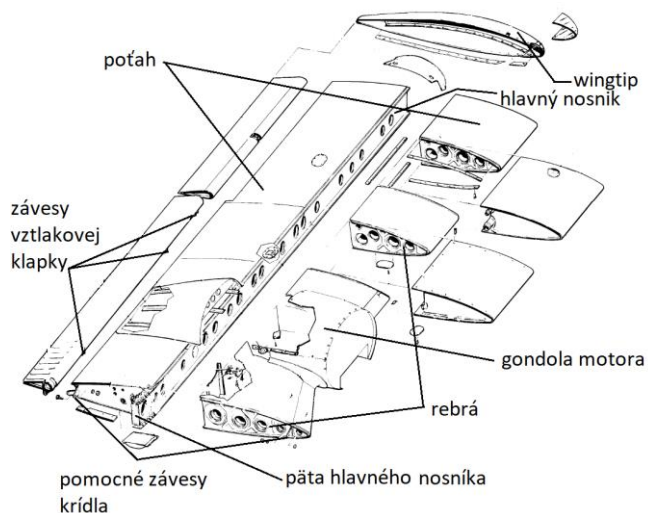
Obrázok 1: Predná časť trupu modelu Seneca III [Zdroj: [2]]



Obrázok 2: Zadná časť trupu modelu Seneca III [Zdroj: [2]]

KRÍDLO

Krídlo letúna Seneca je obdĺžnikového pôdorysu, celokovovej konštrukcie, využívajúce laminárne prúdenie. Má nulovú šípovitosť, vzopätie je 7°. Primárna konštrukcia krídla je tvorená hlavným nosníkom nachádzajúcim sa približne v 40 % tetivy profilu krídla za nábežnou hranou, pomocným predným nosníkom, zadným nosníkom, na ktorý sa zároveň upevňujú klapky a krídelká, rebrami a je krytá potaňom [3] [4].



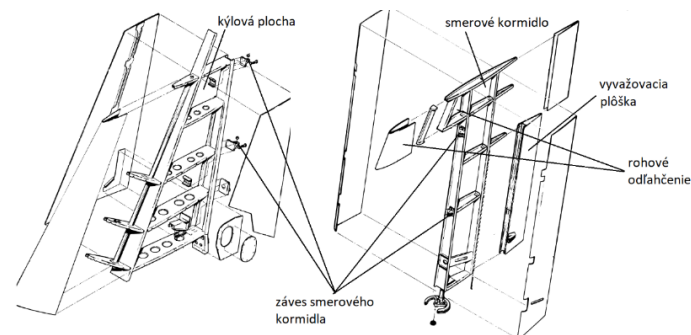
Obrázok 3: Konštrukčné celky krídla [Zdroj: [2]]

Vztlaková klapka je obdĺžnikového pôdorysu vyrobená z hliníkovej zliatiny. Klapky sú štvorpolohové: zasunuté (0°), 10°, 25° a plne vysunuté (40°) [3] [4].

Krídeltká sú obdĺžnikového pôdorysu, typu Frise. Sú vyrobené z hliníkovej zliatiny [3] [4].

CHVOSTOVÉ PLOCHY

Chvostové plochy letúna sa skladajú z kýľovej plochy, smerového kormidla a plávajúceho horizontálneho stabilizátora (ktorý súčasne plní funkciu výškového kormidla). Smerové kormidlo je zavesené ku zadnému nosníku kýľovej plochy pomocou dvoch závesov. Okrem toho je na smerovom kormidle aj vyvažovacia ploška ovládaná pilotom z kabíny.



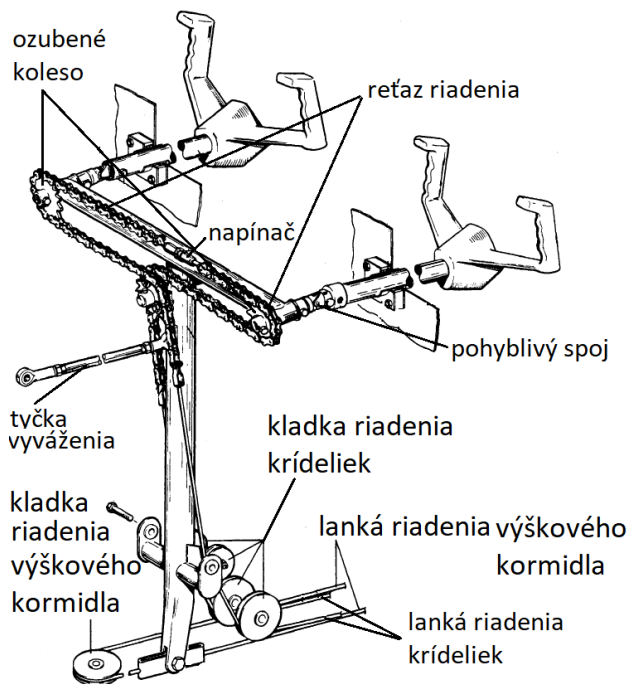
Obrázok 4: Konštrukcia kýľovej plochy a smerového kormidla [Zdroj: [2]]

Horizontálny stabilizátor obdĺžnikového tvaru je plávajúceho typu. Na odtokovej hrane sa nachádza zaťažovacia ploška, ktorá súčasne funguje aj ako vyvažovacia ploška.

SYSTÉM RIADENIA

Riadenie letúna Piper Seneca je priame, zdvojené. Obsahuje riadenie výškového kormidla, krídeliek, smerového kormidla, predného kolesa, vztlakových klapiek a vyvažovacích plôšok.

Riadidlá umožňujú z každého pilotného sedadla ovládať krídelká a výškové kormidlo. Prevod medzi riadidlami a kormidlami je priamy, pomocou lán.



Obrázok 5: Konštrukcia stĺpika riadenia [Zdroj: [1]]

Riadenie výškového kormidla je realizované lanami a kladkami. Pohyb riadiacej páky je prenášaný do spodnej časti trupu, odkiaľ pokračuje lanami cez systém kladiek, pružín, napínadiel a vyvažovacích závaží na ťažlo riadenia výškového kormidla v zadnej časti.

Riadenie krídeliek je realizované pohybom riadiacej páky, ktorá uvádza do pohybu ozubené kolesá a reťaze riadenia s nimi spojené. Tie sú pripojené na lanká vedúce cez systém kladiek do spodnej časti trupu, odkiaľ pokračujú cez kladky a napínadlá do krídel a cez páku na ťažlo riadenia krídeliek.

Ovládanie vztlakových klapiek je elektrické.

Pedálovým nožným riadením je možné z oboch predných sedadiel ovládať smerové kormidlo a prednú podvozkovú nohu.

Riadenie čelového podvozka je spojené so smerovým riadením pomocou lán a pružín. Výchyľka je obmedzená na hodnotu 27° napravo a naľavo.

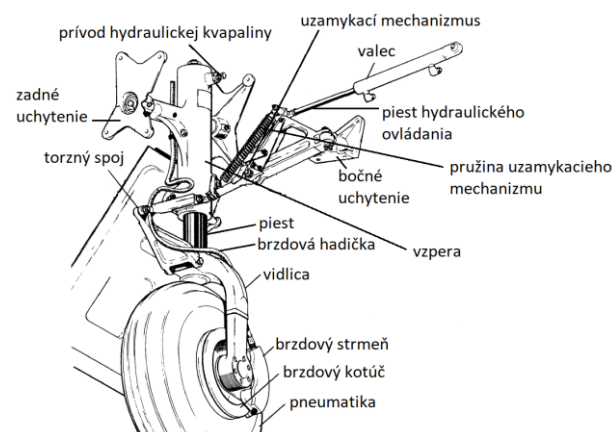
Pozdĺžne vyváženie je ovládané kotúčom, ktorý je umiestnený na stredovom paneli medzi prednými sedadlami.

Smerové vyváženie je ovládané kolieskom umiestneným na stredovom paneli medzi prednými sedadlami.

SYSTÉM PRISTÁVACIEHO ZARIADENIA

Piper Seneca je vybavený plne zaťažovateľným, hydraulicky ovládaným podvozkom, zloženým z hlavného podvozka a na zemi ovládateľného čelového podvozka. Diskové hydraulické brzdy sú ovládané nožnými pákami na pedáloch nožného riadenia z oboch pilotných sedadiel a sú vybavené parkovacou brzdou. Tlak v hydraulickom systéme zabezpečuje invertné hydraulické čerpadlo s elektrickým pohonom. Pristávacie zariadenie je navrhnuté tak, aby ho bolo možné vysunúť núdzovo aj v prípade zlyhania hydraulického systému, pomocou tiaže a nabiehajúceho prúdu vzduchu [3] [4].

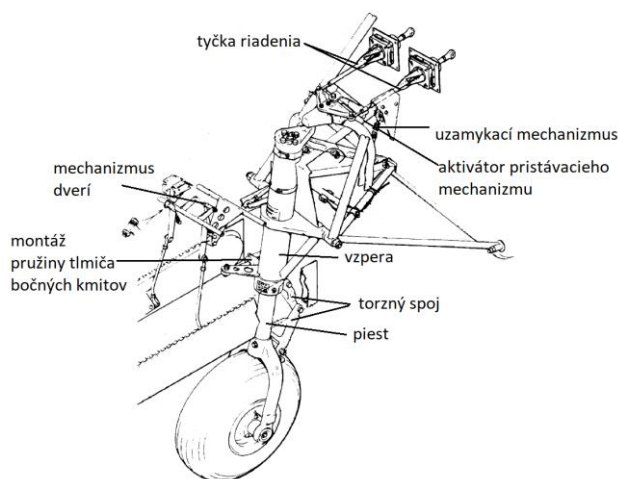
Pristávacie zariadenie využíva teleskopickú konštrukciu. Je vybavené hydropneumatickým tlmičom na zmiernenie pristávajúceho nárazu a pri rolovaní po nespevnenej ploche.



Obrázok 7: Inštalácia ľavej hlavnej podvozkovvej nohy [Zdroj: [1]]

PREDNÝ PODVOZOK

Predná podvozková noha je vybavená hydropneumatickým tlmičom. Tlmenie bočných kmitov zabezpečuje pružina riadenia, ktorá je súčasťou riadenia predného kolesa. Zároveň redukuje sily potrebné na zatáčanie na zemi, tlmi nerovnosti pri rolovaní a pri zatáčaní vracia podvozok do neutrálnej polohy [3] [4].



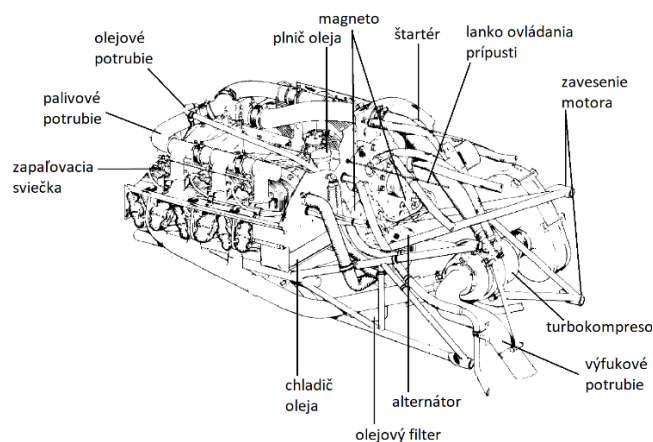
Obrázok 8: Inštalácia prednej podvozovej nohy [Zdroj: [1]]

Brzdy kolies hlavného podvozka sú diskové, ovládané nožnými pákami umiestnenými na pedáloch nožného riadenia. Brzdy možno ovládať z oboch pilotných sedadiel. Na každej hlavnej podvozovej nohe sa nachádza jeden brzdový disk (kotúč) a dvojpiestikový brzdový strmeň. Systém pracuje na hydraulickom princípe, pričom je oddelený od hydraulického systému podvozku [3] [4].

Páčka ovládania parkovacej brzdy sa nachádza na ľavej spodnej časti prístrojového panela. [3] [4].

POHONNÁ JEDNOTKA

Na lietadle Piper Seneca III je použitá dvojica motorov Teledyne Continental Motors TSIO-360-KB s maximálnym trvalým výkonom 200 k pri 2600 ot./min [4]. Seneca V používa verziu TSIO-360-RB s maximálnym trvalým výkonom 220 k pri 2600 ot./min [3]. TSIO-360 je štvordobý, vzduchom chladený, preplňovaný šesťvalec s protibežne usporiadanými piestami, s vrtľou nasadenou priamo na kľukovom hriadeľi a so vstrekaním paliva. Páky ovládania sa nachádzajú v strednej spodnej časti prístrojového panela, s dobrým prístupom z oboch pilotných sedadiel.



Obrázok 9: Pohonná jednotka TSIO-360-RB [Zdroj: [1]]

K ovládaniu motora slúži páka príпустi, páka ovládania vrtule a páka ovládania korekcie.

Spúšťanie motora umožňuje elektrický štartér. Pre spúšťanie možno použiť záložný palubný zdroj elektrickej energie (akumulátor) alebo vonkajší zdroj.

Zapálenie pracovnej zmesi zabezpečujú dve zapalovacie sviečky v každom valci. O ich iniciáciu sa starajú dva na sebe nezávislé magnetá umiestnené vedľa seba na zadnej strane motorovej skrine. Magnetá sú ovládané dvomi spínačmi na prístrojovej doske a sú pretlakované na zlepšenie ich efektívnosti vo výške [1].

Pohonná jednotka je preplňovaná turbokompresorom, poháňaným výfukovými plynmi, ktoré roztáčajú rotor turbíny. Privedený vzduch je stlačený a následne privádzaný naspäť do motora, čím si motor udržiava výkon aj vo vyšších letových hladinách[3] [4].

Chladienie je zabezpečené vzduchom, ktorý cez vstupy prednej masky motora, ďalej cez deflektory k jednotlivým valcom a agregátom.

V istých režimoch letu sa z dôvodu nižšej účinnosti vzduchového chladienia používa dodatočný systém chladienia v podobe alternatívneho prívodu vzduchu cez klapky motorového krytu (Cowl flaps).

VRTUĽA

Letún je vybavený celokovovou, trojlistou, hydraulicky staviteľnou vrtľou stálych otáčok typu McCauley, patriacou do voliteľnej výbavy. Vrtule sa otáčajú protibežne, čím eliminujú gyroskopický moment, inak vznikajúci pri určitých režimoch letu. Rozsah nastavenia vrtule umožňuje prestavenie polohy listov do práporovej polohy. Každá vrtuľa je kontrolovaná pákou na paneli ovládania pohonnej jednotky [1] [3] [4].

Vrtuľa je vybavená regulátorom otáčok, používaným na nastavenie listov vrtule a automatické udržiavanie otáčok vrtule. [1]

PALIVOVÁ SÚSTAVA

Palivová sústava zaisťuje plynulú dodávku paliva do motora. Palivo je uložené v hlavných palivových nádržiach umiestnených v krídle.

V prípade poruchy primárneho motorom poháňaného čerpadla je k dispozícii elektricky poháňané záložné čerpadlo. Spúšťa sa manuálne a zabezpečuje núdzovú dodávku paliva do motora. [3] [4].

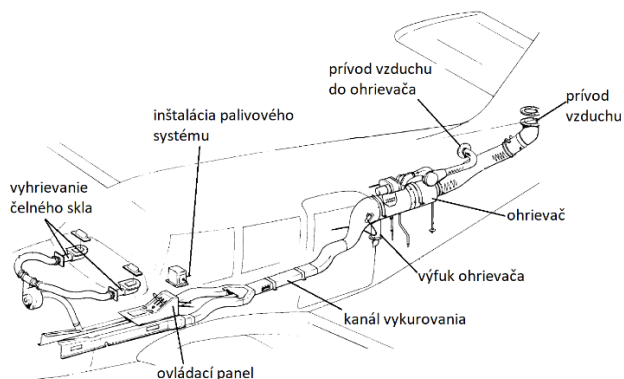
Hlavné palivové nádrže sú umiestnené v nábežnej časti krídel. Seneca III má v každej polovici krídla dve prepojené nádrže s celkovým objemom 98 gal, z čoho 5 gal predstavuje nevyčerpatelné množstvo paliva [4]. Seneca V využíva po tri nádrže v každej polovici krídla, s celkovým objemom 128 gal, z čoho je 6 gal nevyčerpatelné množstvo [3].

OLEJOVÁ SÚSTAVA

Mazanie motora je tlakové, cirkulačné, s mokrou skriňou a kapacitou oleja 2 gal na jeden motor. Minimálne množstvo je 1,6 gal na motor [3] [4].

VYKUROVANIE A VETRANIE KABÍNY

Vykurovanie kabíny a čelného skla zabezpečuje spaľovací ohrievač umiestnený v zadnej časti trupu za zadným batožinovým priestorom. Spaľovací ohrievač je ovládaný trojpolohovým prepínačom umiestneným na ovládacom paneli medzi sedadlami pilotov [3] [4]. Horúci vzduch je vedený dopredu kanálom, pozdĺž podlahy kabíny, k vývodu, ktorým disponuje každé sedadlo a do oblasti čelného skla.



Obrázok 10: Inštalácia vykurovania [Zdroj: [2]]

Vetrание kabíny je zabezpečené čerstvým vzduchom privádzaným do stropného rozvodu otvorom na nábežnej hrane v spodnej časti kýlovej plochy. [3] [4].

SYSTÉM ODMRAZOVANIA

Systém odmrázovania slúži na detekciu, prevenciu a odstránenie námrazy, ktoré môže vážne ohroziť letovú bezpečnosť. U letúna Seneca V je rozdelený na päť samostatných podsystemov: pneumatikový odmrázovací systém, elektrický odmrázovací systém vrtule, systém vyhrievania čelného skla, vyhrievanie pitot- statického systému/snímača uhlu nábehu a systém detekcie vznikajúcej námrazy. [1].

ELEKTRICKÝ SYSTÉM

Použitá je jednosmerná elektrická sústava s pracovným napätím 28 V.

Primárnym zdrojom elektrickej energie Seneca III sú dva 28 V, 65 A alternátory, nainštalované po jednom na každom motore [4]. Model Seneca V používa 85 A verziu [3].

Akumulátor predstavuje záložný zdroj elektrickej energie, využívaný pri zlyhaní alternátorov, pri štartovaní a na napájanie elektrických prístrojov pri vypnutých motoroch.

Systém je proti nadmernému odberu prúdu a skratu chránený ističmi, ktoré v prípade poruchy prerušia elektrický obvod [3] [4].

Externý zdroj umožňuje naštartovať motory bez akumulátora.

Vnútroštránym osvetlením disponujú prístroje a spínače na prístrojovej doske a stropnom paneli. V stropnom paneli sú zároveň umiestnené dve lampy, poskytujúce osvetlenie kokpitu a prístrojovej dosky pri nočných letoch. Vonkajšie osvetlenie pozostáva z rolovacích svetiel a pristávacích svetiel v prednej

časti trupu, pristávacích svetiel na koncoch krídla, navigačných a protizrážkových svetiel [3] [4].

VÁKUOVÝ SYSTÉM

Vákuový systém je využívaný na pohon gyroskopických prístrojov. Skladá sa z vákuového čerpadla suchého typu na každom motore, potrubia privádzajúceho vzduch k prístrojom, regulačných ventilov, ktorých úlohou je zabrániť poškodeniu alebo nesprávnej indikácii gyroskopických prístrojov, filtrov, tlakomeru a plniaceho ventilu [3] [4].

PITOTSTATICKÝ SYSTÉM

Vyhrievaná pitotova trubica umiestnená v spodnej ľavej časti krídla meria celkový tlak pre potreby rýchloмера. Statický tlak využívaný výškomerom, variometrom a rýchlomerom je meraný dvoma snímačmi na každej strane zadnej časti trupu pred kýlovou plochou [3] [4].

IV. PRÍSTROJOVÁ DOSKA

Prístrojové vybavenie letúna Seneca V je definované zákazníkom. Jednotlivé kusy sa medzi sebou odlišujú. Na obrázku nižšie je štandardná výbava pri jeho uvedení na trh v roku 1996. Rozmiestnenie letových prístrojov je zhodné so starším modelom Seneca III. Rozdiely sú hlavne na poli avionických systémov a líšia sa v závislosti na výbave konkrétneho letúna. U modelu Seneca III absentuje digitálny displej monitorovania pohonnej jednotky, ktorým sú štandardne vybavené letúny verzie Seneca V. Kým monitorovacie prístroje pohonnej jednotky sú u staršieho modelu riešené systémom jeden prístroj s dvoma ručičkami pre oba motory, novší model disponuje prehľadnejším riešením v podobe dvoch prístrojov, jeden pre každý motor. Ďalším rozdielom je umiestnenie výstražného signalizačného panela. U letúna Seneca III zaujíma miesto chýbajúceho digitálneho monitorovacieho displeja a je prístupný hlavne pilotovi sediacemu na ľavom sedadle. Seneca V má signalizačný panel rozdelený na ľavú a pravú časť. Je umiestnený uprostred vrchnej časti prístrojovej dosky.

PRÍSTROJOVÉ VYBAVENIE LETÚNA SENECA V REGISTRÁCIE OM-UTC

Letún PA-34-220T Seneca V s registračnou značkou OM-UTC z letového parku Leteckého výcvikového a vzdelávacieho centra je v konfigurácii s dvomi kombinovanými navigačnými zariadeniami Garmin GNS-430W a zobrazovacím rozhraním Garmin G600.



Obrázok 11: Prístrojové vybavenie letúna Seneca V registrácie OM-UTC [Zdroj: <https://www.aopa.org/>]

GARMIN GNS-430W

GNS-430W je kombinované zariadenie zlučujúce navigačnú, komunikačnú funkciu a schopnosť určovania polohy. Disponuje VHF rádiom, prijímačom signálu rádiomajákov VOR/ILS a NDB a databázami terénu a prekážok. Systém umožňuje načítať 20 letových plánov, pričom jeden sa môže skladať z najviac 31 traťových bodov. Pamäť dovoľuje na mape zobrazovať 1000 lokalít. V kombinácii s transpondérom GTX 330 pracujúcim v móde S je schopný zobrazovať aj informácie týkajúce sa okolitej letovej prevádzky [5] [6].

GARMIN G600

Systém G600 nahrádza štandardné analógové letové prístroje dvoma plochými LCD obrazovkami s vysokým rozlíšením. Medzi výhody patrí zvýšené situačné povedomie, znížená pracovná záťaž a s nimi súvisiace zvýšenie letovej bezpečnosti. Ľavá obrazovka sa nazýva primárny letový displej (PFD). Zobrazuje informácie týkajúce sa rýchlosti, kurzu, výšky, polohy letúna voči horizontu, vertikálnej rýchlosti, navigačné informácie, zostupovej roviny, databázy terénu, prekážok a ďalšie. Na pravej strane sa nachádza multifunkčný displej (MFD) zobrazujúci horizontálnu situáciu okolia lietadla na farebnej mape s ďalšími údajmi ako napr. údaje z palubného meteorologického rádiolokátoru alebo okolitú letovú prevádzku [7].

V. ZÁVER

Teoretické znalosti sú dôležitým predpokladom úspešného absolvovania praktického leteckého výcviku, ako aj následného lietania v praxi. Znalosť jednotlivých častí a systémov lietadla umožňuje v prípade núdzovej situácie výrazne skrátiť reakčný čas, potrebný na identifikáciu a vyriešenie daného problému. V dnešnej dobe sú nároky kladené na dôslednú teoretickú prípravu pilotov oproti minulosti paradoxne vyššie, čo súvisí hlavne s redukciami členov posádky, v súvislosti s rozšírením automatizácie v kokpíte.

Cieľom článku malo byť spracovanie materiálnej časti letúnov Piper Seneca III a Seneca V, určené pre teoretickú

prípravu pilotov vo výcviku, pred ich preškolením na danú triedu. Zber informácií prebiehal formou prekladov z príručiek pre pilota a manuálu pre technickú údržbu letúnov PA-34-220T, ktoré užívateľom poskytuje výrobca letúna. Tie sú vydávané len v anglickom jazyku a navyše sú pomerne rozsiahle, čo prinieslo potrebu selektovať hlavne podstatné informácie a usporiadať ich v prehľadnej forme. Technické údaje v prvej časti som spracoval prevažne do podoby tabuliek, pričom som zároveň porovnával modely Seneca III a Seneca V. Popis systémov a sústav v druhej časti som doplnil schémami s popisom, ktoré zabezpečia ľahšiu predstavu o ich zložení a fungovaní. Tretia časť bola doplnená o schému prístrojového panela, spolu s popisom ovládacích prvkov.

Verím, že práca bude po editácii vydaná v knižnej alebo elektronickej podobe a prispeje k zefektívneniu výcvikových aktivít v Leteckom výcvikovom a vzdelávacom centre Žilinskej univerzity v Žiline.

PodĎakovanie

Článok je publikovaný ako jeden z výstupov projektu **KEGA 011ŽU-4/2018** s názvom „Nové technológie vo vzdelávaní v študijnom programe Letecká doprava a Profesionálny pilot“

REFERENCIE

- [1] THE NEW PIPER AIRCRAFT, INC. 2006. Airplane maintenance manual PA-34-220T Seneca IV, Seneca V. Vero Beach: 2010. 1698 s.
- [2] PIPER AIRCRAFT CORPORATION. 1993. Airplane parts catalog PA-34-220T Seneca III. Vero Beach: 1993. 577 s.
- [3] THE NEW PIPER AIRCRAFT, INC. 1997. Pilot's operating handbook PA-34-220T Seneca V. Vero Beach: 1997. 422 s.
- [4] PIPER AIRCRAFT CORPORATION. 1981. Pilot's operating handbook PA-34-220T Seneca III. Vero Beach: 1981. 408 s.
- [5] Garmin GNS-430W. Dostupné na internete: <https://buy.garmin.com/en-US/US/p/301/pn/010-00412-01#overview> (citované 2020-05-21)
- [6] Garmin GNS-430W. Dostupné na internete: <https://www.seaerospace.com/sales/product/Garmin/GNS-430W> (citované 2020-05-21)
- [7] Garmin G600. Dostupné na internete: <https://buy.garmin.com/en-US/US/p/6427#overview> (citované 2020-05-21)
- [8] NOVÁK, A. 2011. Komunikačné, navigačné a sledovacie zariadenia v letectve. Bratislava : DOLIS, 2015. - 212 s. ISBN 978-80-8181-014-5.
- [9] BUGAJ, M. 2011. Systémy údržby lietadiel. vyd. - V Žiline : Žilinská univerzita, 2011. - 142 s., ilustr. - ISBN 978-80-554-0301-4.
- [10] BUGAJ, M. 2015. Aeromechanika 1: základy aerodynamiky. Bratislava : DOLIS, 2015. - 208 s., ilustr. - ISBN 978-80-970419-3-9.
- [11] HOLODA, Š., PECHO, P., JANOVEC M. & BUGAJ, M. 2017. Modification in Structural Design of L-13 "blanik"

Aircraft's Wing to Obtain Airworthiness. Transport Problems 7(1), pages 77-86

- [12] ČERNAN, J., RODZIŇÁK, D. & BRIANČIN, J. 2014. Contact fatigue of TiCN coated sintered steels. Powder Metallurgy 57(4), pages 258-264
- [13] NOVÁK, A. & PITOR, J. 2011. Flight inspection of instrument landing system. 2011 IEEE Forum on Integrated and Sustainable Transportation Systems FISTS 2011 5973617, pages 329-332
- [14] PECHO, P., WYLIE, M. & BUGAJ, M. 2018. Introduction study of design and layout of UAVs 3D printed wings in relation to optimal lightweight and load distribution Transportation Research Procedia 35, pages 287-294.

Juraj Chebeň –narodený dňa 27.12.1997 v Ružomberku absolvoval v roku 2017 Gymnázium sv. Andreja v Ružomberku, následne od roku 2017 študoval na Žilinskej univerzite v Žiline odbor letecká doprava.