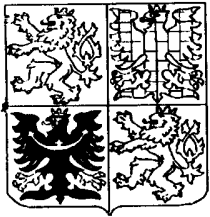


ČESKÁ  
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

# ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 1213-95

(13) A3

6(51)

B 64 C 29/00

B 64 C 27/22

(22) 02.09.94

(32) 07.09.93

(31) 93/93043825

(33) RU

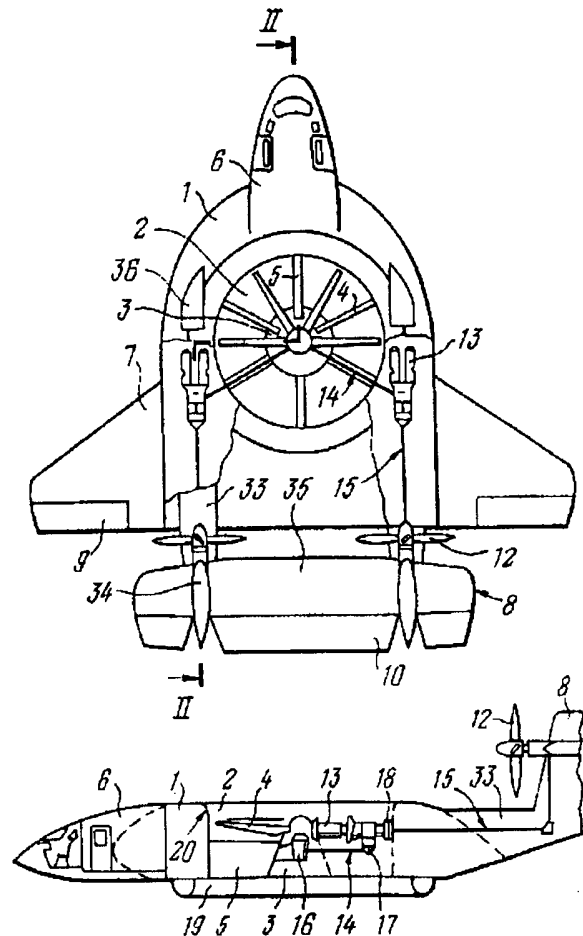
(40) 14.02.96

(71) TOVARISHESTVO S ORGANICHENNOI  
OTVETSTVENNOSTJU COMPANIA IHALET,  
Moscow, RU;

(72) Kapin Viktor Mikhailovich, Moscow, RU;  
Ivchin Valery Andreevich, Moscow, RU;  
Pavlenko Nikolai Serafimovich, Moscow, RU;  
Pogrebinsky Evgeny Lvovich, Moscow, RU;  
Subbotin Viktor Vladimirovich, Moscow, RU;  
Maigorov Oleg Nikolaevich, Moscow, RU;

(54) **Kombinované letadlo**

(57) Kombinované letadlo má trup (1) ve formě centrálního tlustého nosného křídla se svislým otevřeným tunelem (2), v němž je umístěna nosná vrtule (4). Letadlo má též boční nosné křídlo a řídicí plochy (8). Letadlo je vybaveno přistávacím zařízením se vzdušným polštářem (19), které zahrnuje výstup z tunelu. Hnací soustava letadla obsahuje dva motorové bloky (13), které jsou umístěny na dvou stranách vzhledem k tunelu (2) a spojené s nosnou vrtulí (4) a s cestovními vrtulemi (12). Průřezová plocha tunelu v rotační rovině nosné vrtule činí 0,3 až 0,8 plochy vzdušného polštáře přistávacího zařízení.



x)

Pv 1213-95

- 1 -

## Kombinované letadlo

### Oblast techniky

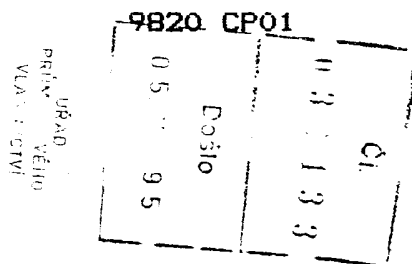
Vynález se týká výroby letadel a dá se ho použít na letadlech se svislým vzletem a svislým přistáním pro různé účely: na osobních, dopravních a osobních letadlech, na sanitních a jiných speciálních letadlech.

### Dosavadní stav techniky

Letadla se svislým vzletem a svislým přistáním patří k nejperspektivnějším směrům vývoje letecké techniky, neboť mohou být v provozu na nepřipravených místech přistání. Zvláště zajímavými jsou tato letadla pro speciální lety a místní vnitrozemské letecké linky. U letadel se svislým vzletem a přistáním existuje několik typů.

Známa jsou letadla pro svislý vzlet a přistání, u nichž se vznos při vzletu a přistání vyvozuje reaktivní silou trysku o vysoké rychlosti. Například to obsahuje letadlo s válcovým trupem s nosnými křídly a řídícími plochami, pod nosnými křídly se nacházející hnací soustavy pro vodorovný let a hnací soustavy pro vzlet a přistání, popsané v patentovém spisu DE 1246422, tř. B60V 3/08 /NPK:62b-60/ z roku 1967. Hnací soustavy pro vzlet a přistání jsou umístěny ve vypouklých místech ve střední části trupu. Určitý nedostatek tohoto uspořádání záleží ve vysoké spotřebě paliva při vzletu a přistávání a též ve složité konstrukci letadla, neboť se musí zařídit přídavné motory ve hnacím ústrojí pro svislý vzlet a svislé přistávání. Kromě toho vyvolává trysk o vysoké rychlosti při vzletu a přistávání velmi silný účinek na povrch přistávacího místa, což znemožňuje provoz vozidla tohoto typu na nezpevněných místech.

Je známé kombinované letadlo pro svislý vzlet a svislé přistávání, které představuje kombinaci vrtulníku a letadla a je popsané v patentovém spisu US č.Re 29023, tř. 244-6 z roku 1976. Toto letadlo má trup s vysoko usazeným nosným



křídlem a se svislými stabilizátory na koncích nosných křídel. Nosné křídlo je provedené s pákulatým výřezem na zadní hraně. Nad zádí trupu je umístěná nosná vrtule, jejíž rotační rovina splývá s vodorovnou rovinou nosného křídla. Letadlo je vybavené též hnacími ústrojími pro vodorovný let. Použitím otevřené nosné vrtule se podstatně zhoršuje aerodynamika letadla při vodorovném cestovním letu. Kromě toho jsou nosná vrtule a její převod dimenzovány tak, že se nosná vrtule stále nachází nad trupem nebo nějakou jinou nosnou konstrukcí, což zhoršuje charakteristiky letadla při startu a přistávání kvůli příčnému foukání na trup.

Známá jsou kombinovaná letadla, u nichž vztlak při vzletu a přistávání a tah při vodorovném letu jsou vyvozovány tímtež zařízením - natáčecí vrtulí. Takové letadlo je popsáno v patentovém spisu GB č. 1405737, tř. B7W z roku 1975. Znamé letadlo obsahuje trup s nosnými křídly a řídicími plochami. Nosná křídla jsou vytvořena otočně a hnací soustavy s vrtulemi jsou umístěné na otočné části nosného křídla. Tytéž vrtule se používají jak na vyvozování vznosu při vzletu a přistávání, tak i na vyvozování dopředné hnací síly při vodorovném letu. Konstrukce s otočným nosným křídlem má určité přednosti proti otevřené nosné vrtuli, byla propracována mnoha konstruktéry a uskutečněna v reálných leteckých zařízeních. Používání téže vrtule jak pro svislý vzlet, tak i přistávání jakož i pro vodorovný let klade však na tuto vrtuli značné požadavky. Natáčecí vrtule nemůže mít stejně velký průměr jako nosná vrtule vrtulníku, a proto je možná zátěž vrtule při startu a přistávání vyšší než u vrtulníku. Následkem toho je zapotřebí většího výkonu motorů. Zvýšená měrná zátěž vrtule při startu vede ke zvýšené rychlosti proudění pod vrtulí a k silnému eroznímu účinku trysku na pádu. Ačkoli tento účinek je menší než je tomu u letadel se svislým vzletem a přistáním, které používají trysku spalin, jak je tomu v patentovém spisu DE 1246422, B60V 3/08, zůstává tento účinek pro většinu nezpevněných míst příliš vysoký. Letadlo vyvozuje silné zvukové pole. Kromě toho činí přítomnost natáčecího křídla s motorovou a vrtulovou skupinou konstrukci letadla složitou

a celkově se snižuje jeho spolehlivost. Značně složitý pro řídicí systém je přechod letadla od stavu při startování na vodorovný let a opačný pochod. Každý nahodilý výpadek v řídicím systému může vyvolat vážnou havárii. Jsou známá kombinovaná letadla se svislým vzletem a svislým přistáváním, u nichž nosná vrtule je umístěna uvnitř trupu letadla. U letadla podle původcovského osvědčení se SSSR s 1550790, tř. B64B 1/00 z rku 1987 je trup vytvořen jako symetrický konvexní kotouč (torus), s nímž jsou spojené nosné křídlo, řídicí plochy a kabina. Uprostřed kotouče se vyskytuje svislý tunel, v němž se nacházejí centrální těleso a nosná vrtule. Vstupní a výstupní úsek tunelu jsou zakryté otočnými klapkami, které se při vodorovném letu zavírají a vytvářejí hladký povrch kotouče. Při startování se otočné klapky na horní ploše kotouče natáčejí svisle a uvolňuje se vstup vzduchu do svislého tunelu. Vtokový otvor pro vzduch svislého tunelu je vytvořen průchody mezi otočnými klapkami. Prstencový prostor kotouče je vyplněn lehkým plynem, který vyvolává vztlakovou sílu. Letadlo má cestovní vrtule na nosných křídlech pro vodorovný let a podvozek se vzduchovými polštáři. Použití prostoru naplněného lehkým plynem dává možnost zmenšovat vztlakovou sílu vrtule a tím snižovat výkon motoru. Výpočty ukazují, že aerostatická síla podstatně ovlivňuje velikost potřebného vztlaku vrtule v tunelu pouze při značných rozměrech a velké nosnosti letadla (při průměru kotouče větším než 50 m). Pro letadla se startovací hmotností pod 50 tun se ukazuje zesílení vznosu vrtule jako malé. Letadlo má natáčecí klapky na horním povrchu kotouče, které při startu a přistávání jsou otevřené. Tyto klapky mají velký aerodynamický odpor v náběžném vzduchu, což se projevuje zvláště v přechodových stavech, neboť i při malém otevření klapek se aerodynamický odpor letadla prudce zvyšuje. Při přechodu od vodorovného letu na přistávání může letadlo ztratit stabilitu ještě před tím, než se nosná vrtule dostane do otáček. Letadlo má nízké aerodynamické hodnoty, neboť při uvedení na vysoké otáčky zůstává kotouč vodorovně a nevyvozuje vztlakovou sílu, přičemž celkový vznos se vyvozuje nosnými křídly. Se

zřetelem na rozměry kotouče (průměr nad 50 m) vyplývá, že největší část povrchu letadla se neúčastní vyvozování aerodynamického vztlaku.

Nejvíce se blíží k přihlášenému vynálezu co do technické podstaty letadlo podle patentového spisu GB č. 1331655, tř. B7W z roku 1973. Letadlo obsahuje trup, který je vytvořen jako tlusté vztlakové křídlo ve formě kotouče se sploštělou spodní stranou a nesymetrickým průřezovým profilem. V trupu je umístěn zakřivený tunel s otevřeným vstupním a otevřeným výstupním otvorem, v němž je vodorovně umístěná nosná vrtule. Na spodní ploše trupu je umístěné přistávací zařízení se vzdušným polštářem, které přijímá vystupující vzduch z tunelu. Letadlo má boční nosná křídla a mezikotoučové řídicí plochy. Pro vodorovný let je letadlo vybaveno cestovními vrtulemi a hnací tryskou. Nosná vrtule a cestovní vrtule se uvádějí do rotačního pohybu od celkového hnacího ústrojí. Letadlo má otevřený vzduchový vtok přivrácený k náběžnému vzduchu, a to na horní straně centrálního nosného křídla, a tento vtok přivádí vzduch do tunelu. Vzduchové vtoky hnacího ústrojí se nacházejí za vzduchovým vtokem tunelu a jsou tímto stíněny.

Nedostatkem u tohoto letadla je zvýšený aerodynamický odpor při vodorovném letu, což souvisí s použitím stále pracujícího vzduchového vtoku do tunelu. Zvýšený aerodynamický odpor souvisí přitom nejen s tím, že vzduchový vtok vyčnívá do náběžného vzduchu, nýbrž též s tím, že od horní strany odebíraný vzduch je prakticky odváděn kolmo na spodní plochu trupu, což rovněž vyvolává přídatný odpor proti náběžnému vzduchu. Jako též u všech ostatních letadel se svislým vzletem a svislým přistáváním takového typu nejsou v něm charakteristiky nosné vrtule a přistávacího zařízení se vzduchovým polštářem navzájem přizpůsobené, což je mění v souhrn známých zařízení (seskupení).

#### Podstata vynálezu

Úkol tohoto vynálezu záleží ve vytvoření kombinovaného letadla, u něhož vrtule a přistávací zařízení se vzduchovým

polštářem jsou uvedeny optimálně v soulad. Druhým úkolem vynálezu je zlepšit aerodynamické vlastnosti vozidla při vodorovném letu. Třetí úkol vynálezu záleží v tom, aby se obtékání trupového tělesa letadla vyvozujícího vzhled zlepšovalo narážejícím vzduchem. Dalším úkolem vynálezu je zvýšit provozní spolehlivost a bezpečnost kombinovaného letadla mezi jiným též při přistávání se zmenšeným výkonem hnacího ústrojí.

Na řešení uvedených úkolů je kombinované letadlo, obsahující trup, který je vytvořen ve formě tlustého centrálního nosného křídla s nesymetrickým příčným profilem se svislým tunelem s uložením nosné vrtule, boční nosné křídlo a řídicí plochy, cestovní vrtule pro vodorovný let, hnací ústrojí pro pohon cestovních vrtulí a nosné vrtule a přistávací zařízení se vzdušným polštářem přijímajícím výstup z tunelu, podle vynálezu opatřené soustavou na měnění obecného a cyklického stoupání nosné vrtule, přičemž vstupní otvor tunelu je vytvářen toroidní plochou, která je konjugována s horní stranou centrálního nosného křídla, a přičemž průřezová plocha svislého tunelu v rotační rovině nosné vrtule činí 0,3 až 0,8 plošného obsahu vzduchového polštáře přistávacího zařízení.

Přitom je hnací ústrojí provedeno ze dvou motorových bloků umístěných v centrálním nosném křídle po obou stranách svislého tunelu, a má dvě cestovní vrtule, přičemž nosná vrtule je spojena s oběma motorovými bloky, kdežto cestovní vrtule jsou ve spojení vždy s vlastním motorovým blokem.

Kromě toho jsou cestovní vrtule pro vodorovný let uspořádány nad horní stranou zádi centrálního nosného křídla za čarou maximální profilové tloušťky zádi centrálního nosného křídla.

Přitom jsou cestovní vrtule umístěné na pylonech zasazených na dvou stranách vzhledem k tunelu.

Kromě toho je letadlo opatřeno dvěma podélnými nosníky, které vyčnívají přes horní stranu zádi centrálního nosného křídla a jsou umístěné na dvou stranách vzhledem k tunelu, přičemž řídicí plochy jsou provedeny jako dva na podélných nosnících umístěné kýly a jeden výškový stabilizátor

protínající kýly, zatímco se cestovní vrtule nacházejí před kýly.

Podstata vynálezu záleží v tom, aby se svislý tunel s nosnou vrtulí zapojil do aerodynamické kompozice kombinovaného letadla při vodorovném letu a přitom se zajistil soulad charakteristik vzduchových polštářů a nosné vrtule, čímž se zvyšuje bezpečnost letu a zlepšují aerodynamické hodnoty letadla, zvláště jeho aerodynamická kvalita. Provedení trupu letadla v podobě tlustého centrálního nosného křídla s nesymetrickým příčným profilem, který má svislý tunel s otevřeným vstupním a otevřeným výstupním otvorem, v němž vstupní otvor je vytvářen horní stranou centrálního nosného křídla plynule konjugovanou toroidní plochou, zajišťuje obtékání centrálního nosného křídla v úseku tunelu jakožto dvou za sebou se nacházejících profilů podobných rovnému prstencovému křídlu. Přitom nezamezuje zastínění tunelu nosnou vrtulí nastavení podmínek obtékání podobně jako je tomu u prstencového křídla, což zajišťuje dobré aerodynamické charakteristiky letadla. Na zmenšování stínění tunelu nosnou vrtulí přispívá též volba průřezové plochy tunelu v rotační rovině nosné vrtule v rozsahu 0,3 až 0,8 plošného obsahu vzdušného polštáře přistávacího zařízení, kdežto použití řídicí soustavy pro obecné a cyklické stoupání nosné vrtule při zvoleném plošném poměru zajišťuje bezpečný přechod z provozního stavu na jiný stav během letu. Při startu v režimu vzdušného polštáře má nosná vrtule minimální stoupání a minimální zátěž kruhové plochy vrtule. Zvětšení letové výšky při startu se dosahuje měněním obecného stoupání nosné vrtule s převedením letadla z režimu s vzdušným polštářem na stav vznášení nad blízkým povrchem země při regulaci polohy letadla systémem na měnění obecného a cyklického stoupání nosné vrtule. Otáčky hnacího ústrojí se přitom prakticky nemění a hnací ústrojí pracuje při jmenovitých otáčkách s vysokou efektivitou. Při zvolených plošných poměrech zaručuje vzduchový polštář též tlumení nahodilého kolísání tlaku v tunelu za vrtulí, čímž se zvyšuje stabilita práce vrtule a letadla celkově.

Umístění cestovních vrtulí nad horní částí zádi

centrálního nosného křídla za čarou maximálních tloušťek aerodynamického profilu příznivě ovlivňuje obtékání trupu při režimu s prstencovým křídlem, neboť vrtule zintenzivňují foukání na horní stranu zádi nosného křídla. Při přesazeném uspořádání cestovních vrtulí na dvou stranách vzhledem k tunelu mají kromě toho cestovní vrtule a nosná vrtule na sebe navzájem minimální vliv.

Provedení hnacího ústrojí ve formě dvou motorových bloků, které jsou umístěné v trupu na dvou stranách vzhledem k tunelu, zjednodušuje podélné vyvážení trupu, neboť se motory nacházejí blíže k působišti vztlaku nosné vrtule v tunelu a jsou uspořádány symetricky k podélné ose letadla. Připojením dvou motorových bloků na nosnou vrtuli a po jednom z nich na každou z cestovních vrtulí se zvyšuje spolehlivost letadla, neboť výpadek jednoho z motorů nevede ke ztrátě celkového použitelného výkonu. Při použití na tento vynález záleží přednost v tom, že při zvoleném plošném poměru tunelu v rotační rovině a vzdušného polštáře přistávacího zařízení postačuje jediný motorový blok na provedení přistání letadla, neboť přechod z vodorovného letu na visení nad přistávacím místem se dá uskutečnit ve stavu visení nad blízkým povrchem země, tj. v dostatečné výšce, aby se získal čas pro volbu přistávacího místa a pro pohyb k němu ve stavu letu nad blízkým povrchem země nebo na vzdušném polštáři, k čemuž bude postačovat výkon pouze jednoho motorového bloku.

Podélné nosníky, které vyčnívají přes horní část zádi centrálního nosného křídla, zlepšují jeho aerodynamiku tím, že se zmenšuje nadměrné proudění na boční hraně centrálního nosného křídla. Přitom se kýly a stabilizátory vyvádějí z jeho stínu proudění. Umístěním cestovních vrtulí před kýly se zvyšuje říditelnost letadla při nízké letové rychlosti.

Přihlašovatelé nejsou známa kombinovaná letadla s přihlášeným souhrnem charakteristik, což potvrzuje soulad vynálezu s kritériem novosti. Uplatňovaný souhrn podstatných charakteristik nevyplývá zřejmě z dnešního stavu techniky a vynález odpovídá tudíž kritériu "novost vynálezu".

### Přehled obrázků na výkresech

Vynález se vysvětluje pomocí výkresů, v nichž ukazuje  
obr.1 celkové uspořádání letadla, pohled shora s částečně  
sejmutým vnějším potahem horní strany trupu;  
obr.2 podélný řez letadlem A-A;  
obr.3 a 4 systém řízení obecného a cyklického stoupání  
nosné vrtule, axonometrii a celkové schéma;  
obr.5 pohled na letadlo zepředu při uspořádání cestovních  
vrtulí před kýly;  
obr.6 a 7 boční pohled a pohled zepředu na letadlo při  
umístění cestovních vrtulí na pylonech.

### Příklady provedení vynálezu

Kombinované letadlo obsahuje trup 1, ve formě centrálního  
nosného křídla s tlustým nesymetrickým průřezem, s půdorysně  
obloukovou přední hranou a přímočarou zadní hranou, plynulým  
bočním trasováním sploštělou dolní stranou. V trupu se  
nachází svislý tunel 2 se zaoblenou vstupní hranou. Tunel  
kruhového průřezu zaujímá v půdorysu hlavní plochu  
v centrální části trupu. Uvnitř tunelu je umístěné  
aerodynamické centrální těleso 3 s nosnou vrtulí 4.  
Centrální těleso je spojené se stěnami tunelu pomocí  
radiálních pylonů 5. Letadlo má kabinu 6 pro umístění  
posádky, cestujících a nákladu, boční nosné křídlo 7  
a řídicí plochy 8. Aerodynamické plochy letadla - boční  
nosné křídlo a řídicí plochy - jsou vybaveny vychylitelnými  
řídicími orgány, např. pomocnými klapkami 9 a 10 a směrovými  
kormidly 11. Pro vodorovný let je letadlo opatřené dvěma  
cestovními vrtulemi. Nosná vrtule 4 a cestovní vrtule 12  
jsou uváděny v rotační pohyb hnacím ústrojím, které obsahuje  
dva motorové bloky 13. Motorové bloky jsou umístěné v trupu  
1 na obou stranách tunelu 2. Motorové bloky jsou pomocí  
hřídelů 14 spojeny s nosnou vrtulí a pomocí hřídelů 15  
s cestovními vrtulemi. Oba motorové bloky jsou spojené  
nosnou vrtulí, kdežto každá cestovní vrtule je spojená s jí  
příslušným motorovým blokem. Hřídele 14 jsou jednak

připojené na převod nosné vrtule 16 a jednak na ovládací spojku 17 na motorových blocích. Ovládací spojky 17 mohou být libovolného typu: hydraulické, mechanické, elektromagnetické. Hřídel 15 je spojena s motorovým blokem přes ovládací spojku 18 zejména s regulovatelným převodem. Typ spojky 18 může být též libovolný. Letadlo je vybaveno přistávacím zařízením se vzdušným polštářem 19, které přijímá výstup ze svislého tunelu. Průřezová plocha tunelu v rotační rovině nosné vrtule činí 0,3 až 0,8 plošného obsahu vzdušného polštáře přistávacího zařízení 19. Například je u letadla navrženého pro 18 cestujících plocha vzdušného polštáře přistávacího zařízení 58 m<sup>2</sup>, kdežto průřezová plocha svislého tunelu v rotační rovině nosné vrtule se rovná 38 m<sup>2</sup>. Vstupní otvor tunelu je vytvářen toroidní plochou 20, která je konjugována s horní stranou centrálního nosného křídla plynule. Následkem toho se ve střední části centrálního nosného křídla dostávají za sebou se nacházející tlusté aerodynamické profily, které jsou obtékány v režimu podobném jako u prstencového křídla, čímž se zlepšují aerodynamické vlastnosti letadla při vodorovném letu.

Letadlo je vybaveno systémem na měnění obecného a cyklického stoupání nosné vrtule. Listy 21 nosné vrtule jsou kloubově spojené s centrálním křížovým kusem 22, který je připevněn na výstupním hřídeli 23 převodu 16. Hlavní konstrukční skupinou systému na měnění obecného a cyklického stoupání nosné vrtule je automat na šikmé postavení, který obsahuje pohyblivý kroužek 24, pevný kroužek 25, dělený kloub 26 a kardanový závěs 27. Pohyblivý kroužek 24 je pomocí unášečů 28 spojen s listy 21 nosné vrtule. Pevný kroužek a kardanový závěs 27 jsou pomocí táhel 29 spojené s ovládacími rukojetmi 30, 31 na řízení obecného stoupání nosné vrtule nebo cyklického stoupání nosné vrtule.

Cestovní vrtule jsou umístěné nad horní částí zádi centrálního nosného křídla za čarou maximální profilové tloušťky zadní části centrálního nosného křídla, která splývá se vstupní hranou vstupního otvoru tunelu vytvářeného toroidní plochou. Konkrétní oblast umístění cestovních

vrtulí je určována ofukovacími zkouškami. Zvláště se umísťují cestovní vrtule s přesazením k zadnímu okraji centrálního nosného křídla. Se zřetelem na rozměry a nosnost letadla se umísťují cestovní vrtule buď na pylonech 32 nebo na řídicích plochách. Pylony 32 jsou umístěny po dvou stranách vzhledem k tunelu 2.

Letadlo s cestovními vrtulemi na řídicích plochách má dva podélné nosníky 33, které vyčnívají přes horní stranu zadové části centrálního nosného křídla, dva kýly a jeden výškový stabilizátor 35 protínající kýly. Cestovní vrtule jsou umístěné před kýly 34.

Vzduchové vtoky 36 hnacího ústrojí se nacházejí na horní straně centrálního nosného křídla.

Při startu se uvedou listy 21 nosné vrtule 4 do polohy maximálního stoupání a spouští se hnací ústrojí při vypnutých hřídelích 15 pohonu cestovních vrtulí 12. Nosná vrtule 4 se uvede do otáček a touto se tlačí vzduch do dutiny přistávacího zařízení se vzduchovým polštářem 19. Použitím ovládací rukojeti 30 na řízení obecného stoupání se zvyšuje tlak vzduchového polštáře až do nadzvednutí se letadla ze startovacího místa. Pak se zvětšuje obecné stoupání nosné vrtule a převádí se letadlo do stavu vznášení nad zemským povrchem. Letadlo se řídí ve stavu visení s použitím ovládací rukojeti 31 na řízení cyklického stoupání nosné vrtule a s použitím automatu na šikmou polohu systému na změnu obecného a cyklického stoupání vrtule. Při dalším zvětšování obecného stoupání se rovná vznos nosné vrtule 4 hmotnosti letadla nebo je větší, a toto se převádí do stavu, při němž schopnost vznášení ve vzduchu se udržuje pouze nosnou vrtulí 4. Na urychlení letadla se zasunou spojky 18 a cestovní vrtule 12 se uvádějí do vysokých otáček. Tah vyvozovaný cestovními vrtulemi 12 se poznenáhlu zvětšuje a v počátečním stupni urychlení není zapotřebí žádného zvláštního vynakládaného výkonu pro pohon cestovních vrtulí. Ježto centrální nosné křídlo má nesymetrický průřez, vyvozuje se aerodynamický vztlak na něm při pohybu s nulovým úhlem náběhu. Přídavný vznos se vyvozuje na bočních nosných křídlech, která jsou nastavena pod optimálním úhlem náběhu.

Se zvyšující se rychlostí letu narůstá aerodynamický vznos a patřičně se zmenšuje vztlaková síla na nosné vrtuli 4 tím, že se mění její obecné stoupání. Uvolňující se výkon hnacího ústrojí se přenáší na cestovní vrtule 12. Až aerodynamický vznos dosáhne určité hodnoty, která se rovná hmotnosti letadla, vypne se nosná vrtule 4 od hnacího ústrojí a letadlo letí dále podobně jako běžná letadla. Při přechodu od letu obvyklého u letadel není zapotřebí zavírat vstupní otvor tunelu, takže vypnutí nosné vrtule 4 nevyvolává žádnou změnu aerodynamického odporu letadla, čímž se zjednodušuje řízení letadla a zvyšuje se jeho spolehlivost. Letadlo je udržováno ve vzduchu vztlakovou silou, která je vyvozována celkovým povrchem - prostřednictvím centrálního nosného křídla a bočních nosných křídel - což zlepšuje aerodynamické hodnoty letadla. Letadlo nemá žádný do náběžného vzduchu vyčnívající vzduchový vtok tunelu, což zmenšuje aerodynamický odpor a zvyšuje aerodynamickou kvalitu letadla. Při letu jmenovitou rychlostí je nosná vrtule v klidu a vzduch proudí volně tunelem 2 tím způsobem, že obtéká předovou a zadovou část centrálního nosného křídla takovým způsobem, který se podobá obtékání rovného prstencového křídla.

Při přistávání se zmenšuje vodorovná letová rychlost a při snížení aerodynamické vztlakové síly na velikost menší než je hmotnost letadla se zasune spojka 17 a nosná vrtule 4 se uvede do otáček při minimálním obecném stoupání. Na hnacím ústrojí je k dispozici zvýšený výkon a uvedením nosné vrtule na vysoké otáčky se nevyvolá žádné zmenšení vodorovného tahu cestovních vrtulí 12. Uvedením nosné vrtule na vysoké otáčky se též nezpůsobí nějaká podstatná změna aerodynamického odporu letadla, neboť se nemusí otvírat vstupní otvor tunelu. Podle snižování vodorovné letové rychlosti se přenáší stále větší výkon na nosnou vrtuli a letadlo přechází do visení pocházejícího od vztlakové síly nosné vrtule 4. Potom následuje svislé přistání letadla na zvoleném přistávacím místě. V případě potřeby se vznáší letadlo nad zemským povrchem nebo nad vodou a pohybuje se pak k místu přistání buď ve stavu letu nad blízkým zemským

povrchem nebo na vzdušném polštáři.

Se zřetelem k tomu, že na vznášení letadla podle vynálezu nad blízkým zemským povrchem je zapotřebí určitého výkonu, který je menší než polovina celkového výkonu hnacího ústrojí, může letadlo v případě nutnosti přistávat pouze s jedním motorovým blokem 13. V tomto případě klesá letadlo až na určitou výšku, v níž se projevuje vliv blízkosti země, a přechází od vodorovného letu, podobného běžnému letadlu, do stavu vznášení se nad blízkým zemským povrchem. Podobným způsobem může probíhat start letadla v nějaké kritické situaci.

#### Průmyslová využitelnost

Možnost realizace letadla podle tohoto vynálezu je potvrzena zkouškami modelu přihlašovaného letadla. Letadlo v plné velikosti a dá vyrobit s použitím moderní technologie a materiálů letecké techniky.

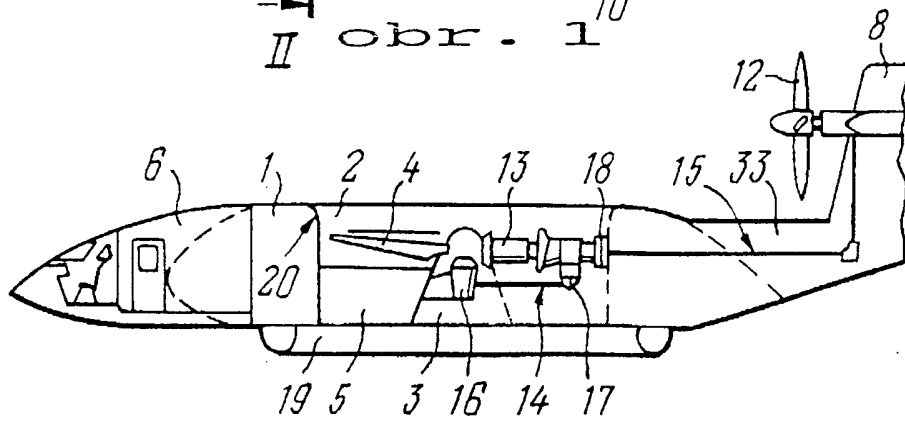
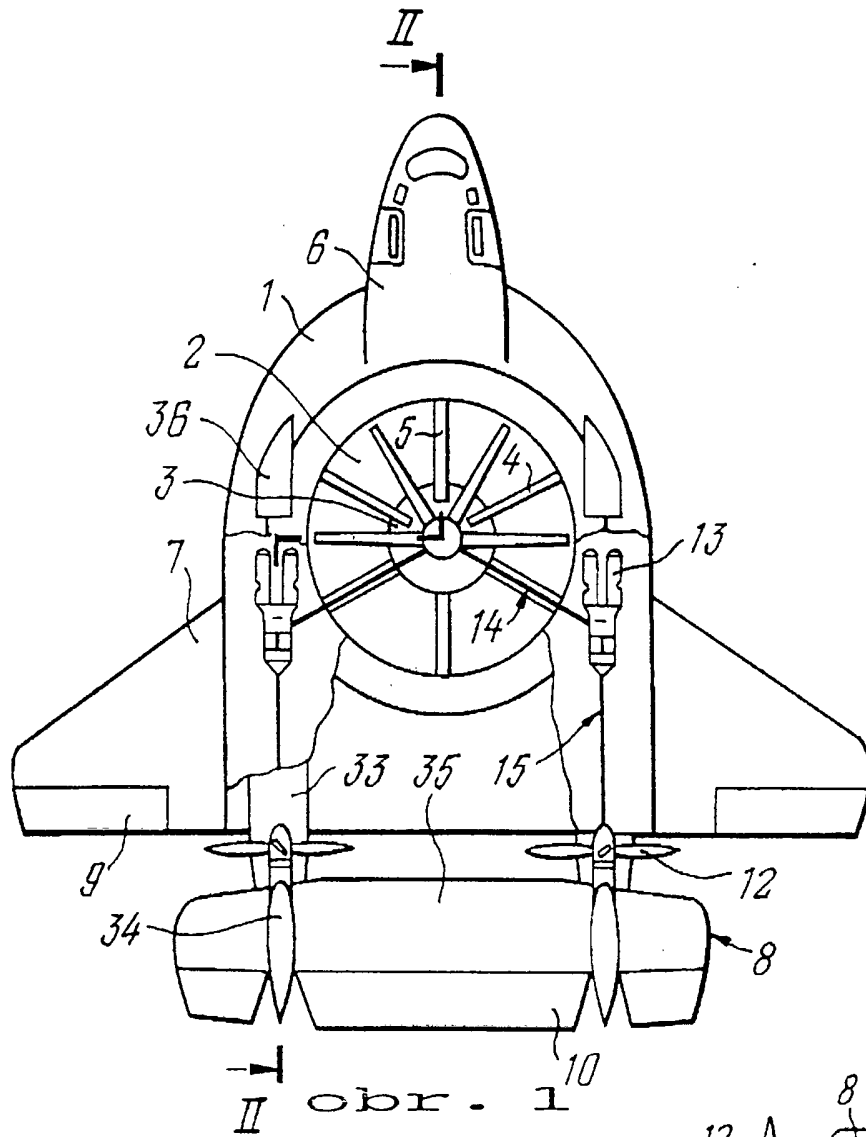
Patentové nároky

1. Kombinované letadlo, obsahující trup (1), který je proveden ve formě tlustého centrálního nosného křídla s nesoúměrným příčným profilem, který má tunel (2) s otevřeným vstupním a otevřeným výstupním otvorem, který má nosnou vrtuli (4), boční nosné křídlo (7) a řídící plochy (8), cestovní vrtule (12) a hnací ústrojí pro pohon cestovních vrtulí a nosné vrtule a přistávací zařízení se vzdušným polštářem (19), které zahrnuje výstup z tunelu v y z n a č u j í c í s e t í m , že je opatřený systémem na měnění obecného a cyklického stoupání listů (21) nosné vrtule, přičemž průřezová plocha tunelu v rotační rovině nosné vrtule činí 0,3 až 0,8 plošného obsahu vzdušného polštáře přistávacího zařízení a přičemž vstupní otvor tunelu je vytvářen toroidní plochou (20), která je konjugována s horní stranou centrálního nosného křídla.
2. Kombinované letadlo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že hnací ústrojí je provedené ze dvou motorových bloků (13), které se nacházejí na dvou stranách tunelu (2) a že jsou zde dvě cestovní vrtule (12), přičemž nosná vrtule (4) je spojena s oběma motorovými bloky, kdežto každá cestovní vrtule (12) je ve spojení s vlastním motorovým blokem.
3. Kombinované letadlo podle nároků 1 a 2 v y z n a č u j í c í s e t í m , že cestovní vrtule (12) jsou umístěné nad horní částí zádě centrálního nosného křídla za čarou maximální profilové tloušťky zádi centrálního nosného křídla.
4. Kombinované letadlo podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že cestovní vrtule (12) jsou umístěny na pylonech (32), které jsou uspořádané na dvou stranách vzhledem k tunelu.
5. Kombinované letadlo podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je opatřeno dvěma podélnými

nosníky (33), které vyčnívají přes horní část zádi centrálního nosného křídla a jsou umístěné na dvou stranách vzhledem k tunelu, přičemž řídicí plochy (8) jsou provedené jako dva na podélných nosnicích umístěné kýly (34) a stabilizátor (35) protínající kýly, kdežto cestovní vrtule (12) se nacházejí před kýly.

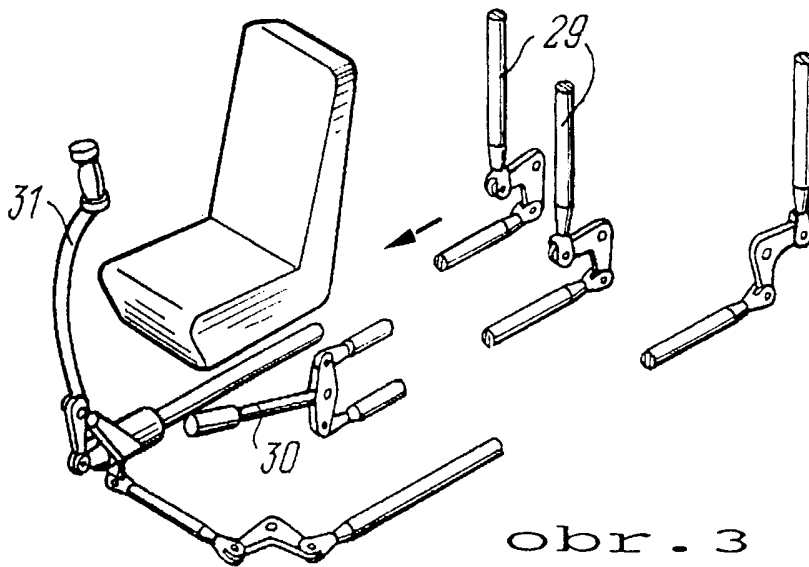
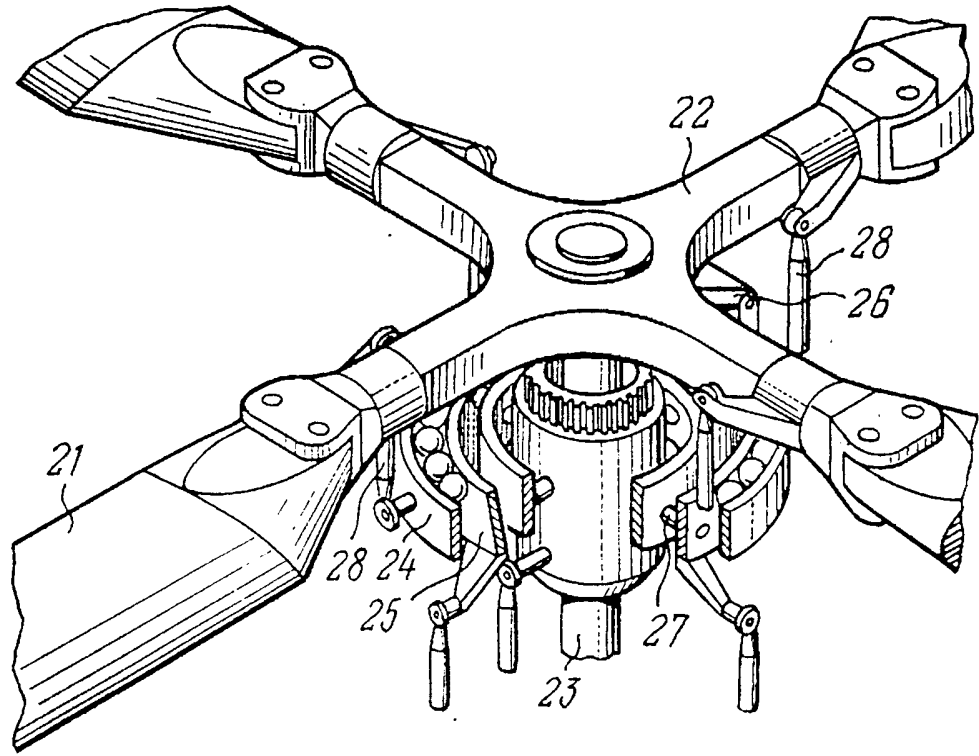
34433 x1

PV 1213-95



37433 X)

PL 1213-95



obr. 3

39 435 x)

