



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230162
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 64 C 3/30

(22) Přihlášeno 27 05 82
(21) (PV 3896-82)

(40) Zveřejněno 25 11 83

(45) Vydáno 15 09 86

(75)
Autor vynálezu

MAHOVSKÝ JAN ing., ŠVAJDA STANISLAV ing., HEŠ JIRÍ ing.,
GOTTWALDOV

(54) Způsob výroby pryžových odledňovacích povlaků křídel letadel

1

2

Předmětem vynálezu je způsob výroby pryžových odledňovacích povlaků křídel letadel vulkanizací v rotačním bubnovém lisu s přitlačnou gurtou. Odledňovací povlak je konstrukčně upraven a zjednodušen tak, aby jej bylo možno propustit rotačním bubnovým lisem při vulkanizaci. Postup podstatně zrychlí a zlevní výrobu a umožní se dosažení vyšších užitných hodnot při nižší hmotnosti výrobku.

Vynález se týká způsobu výroby pryžových odledňovacích povlaků křidel letadel vulkanizací v rotačním bubnovém lisu, umožňující při jednodušší konstrukci výrobku ekonomičtější výrobu a dosažení vyšších užitečných hodnot.

Při průletu letadel mraky za nepříznivých teplotně-atmosférických podmínek vzniká na křídlech ledová námraza, dosahující i tloušťky několika centimetrů. Tento povlak ledu způsobuje u většiny letadel ztrátu rychlosti a omezuje letové schopnosti stroje, takže musí být během letu odstraňován. To lze dosáhnout v podstatě několika způsoby.

Rozpouštěním námrazy eventuálně zabráněním jejího vzniku zahříváním křidel, ostrifikováním křidel nemrznoucí kapalinou anebo opakovaným nafukováním a vysáváním kanálků v pryžových povlacích, nalepených na hraně křidel, čímž dochází k popraskání ledového povlaku a následnému odrolení zbytků ledu vlivem turbulence vzduchu na křídlech při letu. Prvý způsob je energeticky náročný, protože zahřívání se uskutečňuje elektricky topenými odporovými dráty, zabudovanými pod povrchem křidel; druhý způsob je zase neekonomický vzhledem k vysoké spotřebě nemrznoucí kapaliny, navíc časově omezený její zásobou.

Pryžové odledňovací povlaky jsou vyráběny pouze několika výrobci a jejich výrobky se liší konstrukcí a tím i postupem při výrobě. Odledňovací povlaky jsou zhotovovány z pryžotextilního materiálu, mají tvar kónické obdélníkové desky o délce až 4 metrů při šířce necelé desetiny této délky. Na křídla letadla se lepí lepidlem tak, aby byla oblepena náběžná hrana křídla včetně části spodní i horní plochy křídla. Odledňovací povlak obsahuje v sobě po délce nebo šířce vzduchové kanálky, které při vlastním zákroku je možno nafukovat horkým vzduchem pod tlakem 0,1–0,2 MPa, aby pak v následujícím časovém sledu byl vzduch z kanálků vyčerpán vývěvou nebo jen prostě odveden do atmosféry. To se provádí v opakovaných intervalech do odstranění námrazy. Při naplnění kanálku vzduchem dochází k objemové změně ve směru kolmo na povrch křídla a tím k mechanickému popraskání povlaku námrazy.

Výroba odledňovacího povlaku je poměrně složitá. Provádí se vesměs ručně, buď lepením z předtvarovaných hlavních a rozváděcích kanálků z gumotextilního materiálu, nebo vytvarováním systémů kanálků šitím nebo stehováním. Rovněž požadavky na pryžový materiál odledňovacího povlaku jsou značné. Horní povrch musí odolávat vlivu atmosférického působení — především ozónu a ultrafialového záření ve vysokých letových výškách; materiál spodní strany má především umožňovat dokonalé přilepení povlaku k ploše křídla. Pryž musí odvádět statickou elektřinu. Tradičním materiálem je chloroprenový kaučuk,

ale i ten má určité nedostatky, jako např. vysokou měrnou hmotnost, tuhost za nízkých teplot a negativní působení na textilní výztuž vlivem uvolňovaného chlorovodíku při stárnutí pryže.

Značným problémem při výrobě odledňovacích povlaků je provedení vulkanizace. Nejjednodušší způsob je vulkanizace v parním vulkanizačním kotli. Přitom má postup některé nevýhody: znečištění povrchu výrobku nečistotami z páry, nízký lisovací tlak (cca 0,5 MPa) při vulkanizaci, omezující dokonalé propojení jednotlivých prvků výrobku, případně způsobující pórovitost pryžových složek povlaku. Dalším možným způsobem je vulkanizace v etážovém vulkanizačním lisu s využitím pružné podložky, tvořené buď měkkou, nebo porézní pryžovou plotnou event. nafukovací membránou. Přesto je obtížné dosáhnout dobré kvality povrchu výrobku, protože vzhledem k tvarové složitosti a rozměrné ploše dochází k uzavírání vzduchu mezi výrobkem a lisovací plochou, což se projevuje nedolisky a nerovnostmi. Nutno používat rovněž nízkých lisovacích tlaků, řádově nepřevyšujících tlak v parním kotli.

Vulkanizace odledňovacích povlaků v etážovém lisu, opatřeném lisovací formou nepřináší kromě větší rozměrové přesnosti žádné výhody, protože vznik povrchových nedolisků je ještě podpořen obtížnějším odvodem vzduchu z lisovaného povrchu.

Nevýhody uvedených postupů odstraňuje způsob výroby odledňovacích povlaků křidel letadel podle vynálezu, jehož podstatou je, že jednostranně pogumovaný textilní úplet, předem zvulkanizovaný průchodem rotačním bubnovým lisem a obrácený oprýžovanou stranou dovnitř, se spojí s nosnou tkaninou seglového typu a nevulkanizovanými kaučukovými fóliemi bez textilní výztuže a společně se podrobí vulkanizaci v rotačním bubnovém lisu s přítlačnou gurtou.

V rotačním bubnovém lisu je možno aplikovat vulkanizační teplotu v rozsahu 140 až 170 °C, s výhodou 150 °C a přítlačný hydraulický tlak na gurtu 6 až 18 MPa, což při přepočtu na výrobek představuje lisovací tlak 0,4 až 1,2 MPa.

Při vulkanizaci v rotačním bubnovém lisu nastává proti jiným vulkanizačním postupům prudký náběh vulkanizace, který podporuje tvarovou a rozměrovou stálost výrobku. Při postupném průchodu tlakovou zónou pod přítlačnou gurtou dochází k plynulému odvzdušňování lisovaného povrchu, takže konečný výrobek je povrchově bezchybný. Není znečištěn nečistotami z páry nebo separačními prostředky z lisovací formy. Značnou výhodou je i rychlost výroby, protože odpadají ztrátové manipulační časy.

Postup vulkanizace v rotačním bubnovém lisu umožňuje využít v konstrukci odledňo-

vacího povlaku nové prvky. Doposud se odsátí vzduchu z funkčních kanálků v poslední fázi evakuace, kdy může docházet k přísátí horní plochy povlaku u ventilu, usku-tečňovalo pomocí vbudovaných úzkých od-vodních kanálků v ploše nebo v hraně po-vlaku nebo použitím speciální tkaniny s tu-hými vlákny, mezi nimiž odsávaný vzduch může procházet. V navrhaném řešení se využívá k odvodu vzduchu uměle vytvoře-ného dezénu na vnitřním oprýžovaném po-vrchu textilního úpletu, který je horní vrst-vou odledňovacího povlaku. Jednostranně pogumovaný úplet je z vulkanizován na ro-tačním bubnovém lisu do polovičního sta-vu vulkanizace a po spojení s nosným seg-lem, přičemž oprýžovaná strana úpletu je směrována dovnitř, se prošitím vytvoří funkční kanálky odledňovacího povlaku. Při nové společné vulkanizaci kompletního od-ledňovacího povlaku v rotačním bubnovém lisu nedochází vzhledem k částečné před-vulkanizaci v prvním stadiu výroby již k přilepení vnitřní oprýžované vrstvy úpletu na spodní seglovou tkaninu, ale k jejímu desénování negativním otiskem textilní struktury seglu. Vzhledem k nestejnému smrštění polyamidového úpletu a bavlněné-ho seglu ochlazením po vulkanizaci nedo-léhá již desén v oprýžované vrstvě úpletu na korespondující strukturu seglové tkani-ny, ale vytváří volný prostor, který přispívá příznivě k evakuaci odledňovacího povlaku.

Rovněž je možný postup, kdy pogumova-ný úplet jako polotovár se z vulkanizuje v rotačním bubnovém lisu do plného vulka-nizačního stavu, přičemž se současně na o-prýžované vrstvě vytváří desén jako otisk desénovací tkaniny, přiváděné ze zábalové cívky po gurtě rotačního bubnového lisu.

Za účelem zvětšení povrchu, určeného k lepení na křídla letadla, lze rovněž vytvo-řit na spodní straně odledňovacího povlaku desén jako negativní otisk struktury textil-ní tkaniny, přiváděné ze zábalové cívky me-zi lisovaný výrobek a přítlačnou gurtu ro-tačního lisu. Vulkanizace v rotačním bubno-vém lisu je možno použít i k přípravě vul-kanizovaného opravného materiálu pro od-ledňovací povlaky, tj. například záplat na poškozená místa.

Celkově nový vulkanizační způsob i upra-vená konstrukce odledňovacího povlaku zna-menají zjednodušení výrobního postupu, spojeného s vyšší užžitnou hodnotu a sniže-ním hmotnosti výrobku až o 20 %.

K podstatnému snížení hmotnosti odled-ňovacích povlaků kromě jiného přispívá i aplikovaná kaučuková směs podle autorské-ho osvědčení 187 073 z kombinace dienových kaučuků a etylénpropylenového kaučuku, protože již tyto kaučuky se vyznačují nízkou měrnou hmotností.

Příklad 1

Polyamidový úplet o gramáži 140 g/m² je

jednostranně pogumován kaučukovou směsí z kombinace butadienstyrenového a etylén-propylenového kaučuku podle autorského osvědčení 187 073 a z vulkanizován průcho-dem rotačním bubnovým lisem při teplotě 155 °C, hydraulickém tlaku na přítlačnou gurtu 8 MPa při rychlosti průchodu 30 m/hod. Prošitím je spojen s nosným seglem odledňovacího povlaku o gramáži 380 g/m², přičemž oprýžovaná strana úpletu je směrována dovnitř. Prošitím se zároveň vytvá-ří systém přívodních a funkčních kanál-ků. Sešitý útvar je pomocí spojovacího kau-čukového roztoku pogumován z vrchní stra-ny připojením 0,65 mm silné fólie z ozón-nuvzdorné kaučukové směsi z butadiensty-renového a etylénpropylenového kaučuku po-dle autorského osvědčení 187 073 a ze spod-ní strany 0,45 mm silné fólie ze směsi na bázi chloroprenového kaučuku. Polotovár odledňovacího povlaku se ponechá 24 ho-din v klidu za účelem odstranění uzavřené-ho vzduchu a vytěkání zbytků rozpouště-del.

Vulkanizace polotovaru se provede prů-cho-dem rotačním bubnovým lisem s přítlač-nou gurtou tak, že ozónuvzdorná horní stra-na odledňovacího povlaku se přivádí na chromovanou plochu vulkanizačního bub-nu a spodní strana, určená k lepení na křídla letadla, na tkaninu s hrubou struk-turou, která je vedena ze zábalové cívky po přítlačné gurtě.

Vulkanizace probíhá při teplotě 150 °C, hydraulickém tlaku na přítlačnou gurtu 12 MPa a při rychlosti stroje 10 m/hod. Na křídla tryskového dopravního letadla jsou odledňovací povlaky lepeny roztokovým chloroprenovým lepidlem, obsahujícím reak-tivní alkylfenolformaldehydovou pryskyřici.

Příklad 2

Při výrobě odledňovacích povlaků, odol-ných palivům, olejům a výfukovým plynům, určeným pro výškovky a kýlovku letadla se postupuje podle příkladu 1, ale při ob-kládání polotovaru odledňovacího povlaku krycími vrstvami se přikládá fólie z ole-jivzdorné a ozónuvzdorné směsi z kombina-ce butadienakrylonitrilového a etylénpro-pylenového kaučuku podle autorského o-svědčení 187 073.

Vulkanizace se provede postupem, uve-deným v příkladu 1.

Zvulkanizované odledňovací povlaky jsou lepeny na výškové stabilizační plochy a ký-lovku tryskového dopravního letadla rozto-kovým chloroprenovým lepidlem, připev-ným podle čs. patentu 125 589.

Příklad 3

Při výrobě odledňovacích povlaků pro le-tadla, létající v arktických podmínkách při teplotách -60 °C, jsou odledňovací povla-

ky vyráběny z kaučukové směsi na bázi polybutadienového a etylénpropylenového kaučuku podle autorského osvědčení 187 073. Výroba i vulkanizace se provádí postupy, uvedenými v příkladě 1. Vulkanizované od-

ledňovací povlaky se přilepují na křídla a ocasní plochy tryskového dopravního letadla roztokovým chloroprenovým lepidlem, připraveným podle čs. patentu 125 589.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby pryžových odledňovacích povlaků křidel letadel, vyznačený tím, že jednostranně pogumovaný textilní úplet, předem zvulkanizovaný průchodem rotačním bubnovým lisem a obrácený opryžovnou stranou dovnitř, se spojí s nosnou tkaninou seglového typu a nevulkanizovanými kaučukovými fóliemi bez textilní výztuže a společně podrobí vulkanizaci v rotačním bubnovém lisu s přítlačnou gurtou.

2. Způsob výroby podle bodu 1, vyznačený tím, že vulkanizace v rotačním bubnovém lisu se provádí při teplotách 140 až 170

stupňů Celsia a lisovacím tlaku 0,4 až 1,2 MPa.

3. Způsob výroby podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že mezi lisovaný odledňovací povlak a přítlačnou gurtu rotačního bubnového lisu se přivádí ze zábalové cívky tkanina s hrubou strukturou.

4. Způsob výroby podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že polotovar odledňovacího povlaku se vkládá do rotačního bubnového lisu obrácen stranou, určenou k lepení na křídla letadla, směrem k tkanině s hrubou strukturou, přiváděné po přítlačné gurtě.