

(10) **LT 6060 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **6060** (51) Int. Cl. (2014.01): **C23G 1/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2012 080**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2012 08 27**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 03 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2014 08 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Arvydas STONČIUS, LT
- (73) Patento savininkas:
UAB „Baltic Ground Services“, Rodūnios kelias 6, LT-02187 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:
Korozijos inhibitorius, skirtas ledo šalinimo skysčiams
- (57) Referatas:

Šis išradimas yra susijęs su stabiliu ir netoksišku antikoroziniu priedu - korozijos inhibitoriumi, turinčiu tris(hidroksimetil)aminometano druskų su organinėmis ir neorganinėmis rūgštimis. Šis antikorozinis priedas gali būti panaudojamas aliumininių ir plieninių paviršių apsaugai nuo korozijos vandens ir glikolių tirpaluose, tokiuose kaip ledo šalinimo nuo lėktuvų fuzeliažų ir jų apsaugos nuo apledėjimo skysčiai, ar skysčiai skirti šilumos pernešimui ir aušinimui. Šis antikorozinis priedas taip pat atlieka ir rūgštingumą stabilizuojantį bei bakteriostatinį ir antioksidanto vaidmenį.

Technikos sritis

Lėktuvų fiuzeliažo paviršius ir valdymo įranga jų naudojimo metu privalo būti švarūs nuo bet kokių užteršimų. Šaltuoju metų laikotarpiu yra ypač pavojinga ant lėktuvų susidaranti sniego, ledo, ar šerkšno, ar kitokios formos sušalusio vandens danga. Ji gali ne tik pabloginti lėktuvo valdymą, bet tapti ir avarijos priežastimi. Ruošiant lėktuvą skrydžiui žiemą, stovėjimo metu susidariusi sniego-ledo danga nuo jo paviršių yra pašalinama naudojant ledo šalinimo skysčius (aircraft deicing fluid - ADF). Jie yra aprašomi standartu SAE Aircraft Material Specification (AMS) 1424 ir tarptautiniu standartu ISO 11075:2007. Dar šie skysčiai yra vadinami Type I skysčiais. Šie skysčiai paprastai yra užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų (užšalimo buferių) ir vandens mišiniai, kuriuose dar yra įvairių priedų. Prieš purškiant ant lėktuvų paviršių, jie paprastai yra praskiedžiami su vandeniu - priklausomai nuo aplinkos temperatūros (dažniausiai 50 % - „Ready To Use“ - RTU) ir purškiami pašildyti iki 60-80 °C, naudojant padidintą slėgį. Type I skysčiai suteikia tik ribotą apsaugą nuo apledėjimo (paprastai iki 10 min). Dažnai nuo ledo šalinimo procedūros iki lėktuvo pakilimo praeina tam tikras laiko tarpas, todėl sningant, ar esant plikšalai, reikia ilgiau apsaugoti lėktuvo paviršius nuo sniego ar ledo dangos susidarymo. Tam yra naudojami antiledodaros skysčiai (aircraft anti-icing fluid - AAF). Jie aprašomi standartais SAE AMS 1428 ir ISO 11078:2007, šie skysčiai dar yra vadinami Type II, Type III, ir Type IV skysčiais. Be užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų (užšalimo buferių), vandens ir kitų priedų - panašių, kaip ir Type I skysčiuose, juose dar yra pseudoplastinių tirštiklių. Būtent šie tirštikliai leidžia sukurti ant lėktuvo fiuzeliažo paviršių gelio tipo dangą, trukdančią ledui ir sniegui prie tų paviršių prisitvirtinti. Ramybės būsenoje ši pseudoplastinė danga yra stabili nuo 20 min iki 2 val., priklausomai nuo koncentracijos ir aplinkos sąlygų, tačiau lėktuvui pradėjus judėti ir greičiui didėjant, dangos klampumas žymiai sumažėja ir ji nuteka nuo lėktuvo paviršių. Kitaip tariant, šių pseudoplastinių skysčių klampa mažėja, o jų takumas didėja, didėjant juos veikiančiai jėgai.

Šie ledo šalinimo ir antiledodaros skysčiai, be to, kad atlieką savo tiesioginę funkciją - apsaugo lėktuvų paviršių nuo apledėjimo, jie taip pat turi būti saugūs visoms lėktuvų konstrukcijai naudojamoms medžiagoms: aliuminio, plieno, bei titano lydiniams, dažytiems paviršiams, plastikams ir kitoms. Taip pat šie skysčiai ir jų naudojimas turėtų sukelti kuo mažesnę poveikį gamtai, kaip pavyzdžiui: pasižymėti kuo mažesniu toksiškumu vandens organizmams ir kt.

Technikos lygis

Ledo šalinimo skysčių sudėties didžiąją dalį sudaro užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų (užšalimo buferių) ir vandens mišinys. Technikos lygiu žinomos užšalimą mažinančios ir nuo seno ledo šalinimo skysčiams gaminti naudojamos medžiagos, kaip tai yra aprašyta patente GB I 026150A, yra etilenglikolis, propilenglikolis ir glicerinas ir/ar jų mišiniai. Daugumoje atveju ledo šalinimo skysčiuose yra nuo 40 iki 88% tokių glikolių ir/ar glicerino.

Be užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų (užšalimo buferių) ir vandens, ledo šalinimo skysčiuose dar yra įvairių priedų. Tokie priedai yra:

a. skysčių paviršiaus įtempimą reguliuojančios ir/ar mažinančios medžiagos, skatinančios lėktuvų paviršių drėkinimą, mažinančios tirpimo metu susidarancio vandens paviršiaus įtempimą ir/ar formuojančios ant lėktuvų paviršių hidrofobinį monosluoksnį, tuo dalinai apsunkindamos pakartotiną tų paviršių apledėjimą. Tokios medžiagos, pavyzdžiui, yra polialkoholaminai, pageidautina dietanolaminas ar trietanolaminas, kaip tai buvo aprašyta patentuose GB1202697A ar EP194899B1. Taip pat naudoti nejoniniai surfaktantai, tokie, kaip dioktilfenolio ir etilenglikolio eteriai - patente GB1272464A, ar C₁₃-C₁₅ alkoholiai alkoksilinti nuo 11 iki 20 alkoksido molekulių, N-metil-N-oleilglicinas, kaip pateikta patente US5759436A, organiniai fosfatai: fosforo ir/ar fosfininės rūgščių organinių esterių druskos kaip nurodyta patente US020050087720A1 ir visa gausybė kitų paviršiaus aktyvių medžiagų, kurios aprašytos patente US5817252.

b. tirpalo rūgštingumą reguliuojančios ir/ar stabilizuojančios ties pH 7-10, pageidautina pH 8-9 medžiagos. Ledo šalinimo skysčių sudėtyje esantys glikoliai, o ypač - glicerinas oksiduojasi oro deguonimi, o susidarantys oksidacijos produktai didina tirpalo rūgštingumą, dėl ko ne tik dar labiau mažėja tirpalo stabilumas, bet iškyla ir padidinta apdorojamų metalinių paviršių - aliuminio, anglinio plieno korozijos grėsmė. Toks skysčių rūgštėjimas turi būti kompensuojamas rūgštingumą stabilizuojančiomis medžiagomis - buferiais. Tai dažniausiai yra fosfatai - natrio, kalio ir amonio, boratai, karboksirūgščių druskos; baziniai komponentai - natrio ir kalio šarmai ar jų karbonatai, butil-, nonilaminai, mono-, di-, trietanolaminai; rūgštiniai komponentai - fosforo, boro, organinės mono- ir dirūgštys (4-8 C atomai), benzoatai, kaip tai yra aprašyta patente US6921495B2 ir kitos.

Taip pat patente US5708068A pažymėta, kad kai kurie aminorai, tame tarpe trietanolaminas, mažina tokių tirpalų terminį stabilumą.

c. antioksidatai - slopina skysčio sudėtyje esančių organinių medžiagų - o ypač glikolių ir/ar glicerino oksidaciją oro deguonimi. Tai gali būti natrio, kalio, ar amonio sorbatai, ar benzoatai kaip nurodyta patente US7105105B2.

e. antimikrobinės, bakteriostatinės medžiagos - stabdo bakterijų, mielių, grybelių ir pelėsių dauginimąsi tuose skysčiuose. Tai dažniausiai yra natrio azidas, ketvirtinės amonio druskos, tokios kaip n-alkildimetilbenzilamonio, n-alkiltrimetilamonio (kur alkil- yra C₁₂-C₁₈), natrio, kalio ar amonio benzoatai ir kitos, kaip tai aprašyta patente CA2503859A1.

f. korozijos inhibitoriai - apsaugo lėktuvų gamyboje naudojamų metalus: aliuminio, magnio lydinius, anglinį plieną ir titaną nuo korozijos. Ledo šalinimo skysčiams naudojama daug įvairių technikoje žinomų korozijos inhibitorių, pavyzdžiui tokių kaip aprašoma patente US7875203B2: šarminių metalų fosfatai, fosforo rūgšties esterių, tokių, kaip etil-, dimetil-, izopropilfosfatų druskos, taip pat tiokarbamidas, natrio nitratas, butin-1,4-diolis, imidazolai, tokie kaip 1H-imidazolas, metilimidazolas, benzimidazolas, triazolai, tokie kaip benzotriazolas, toli1triazolas. Pageidautina - triazolai, nes jie ne tik gerai apsaugo metalinius paviršius nuo korozijos, bet dar yra ir antipirenai - slopina užsiliepsnojamą. Taip pat kaip antikoroziniai priedai dar yra naudojami ir kitos technikoje žinomos medžiagos: boro, silicio, riebalų, gintaro, sebacino, poliaspartatinės rūgščių šarminių metalų druskos, „Sandocotin 8132“ (Sandoz AG) - paprastai nuo 0,1 iki 1 % (svorio procentais).

Be šių komponentų į ledo šalinimo skysčius dar dažniausiai yra dedama dažų, o reikalui esant - antiputokščių, ar kitų priedų.

Kartu su ledo šalinimo ir apsaugos nuo apledėjimo skysčių naudojimo pradžia, atsirado ir su jais susijusios ekologinės problemos. Panaudoti šie skysčiai dažniausiai visiškai neapdoroti patenka į nutekamųjų vandenių tinklus, o kartais ir į gamtinius vandens telkinius. Dėl to kyla tokios ekologinės problemos:

a. kai kurios iš užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų, pavyzdžiui etilenglikolis yra toksiškos žinduoliams, tame tarpe žmogui. Ši problema sprendžiama palaipsniui visiškai atsisakant etilenglikolio panaudojimo ledo šalinimo ir apsaugos nuo apledėjimo skysčių gamyboje.

b. dauguma užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų patekusios į vandens telkinius, sparčiai degraduoja - biologiškai oksiduojasi. Tuo metu šiai oksidacijai yra naudojamas vandenyje ištirpęs deguonis, atitinkamai - dėl jo trūkumo miršta vandens gyvūnai (žr. „Formulations for Aircraft and Airfield Deicing and Anti-Icing: Aquatic Toxicity and Biochemical Oxygen Demand“, Airport Cooperative Research Program, Web-Only Document 3, (2008). To išvengti bandoma įvairiais būdais. Vienas iš jų - patobulintas ledo šalinimo skysčių naudojimo būdas, kuris yra išdėstytas patente US4032090A - jie purškiami pašildyti iki 90 °C, kas leidžia ledo šalinimo skystį naudoti labiau praskiestą vandeniui. Taip pat yra bandoma reguliuoti tokių skysčių biodegradacijos greitį (BDS - Biologinį Deguonies Suvartojimą), tokiu būdu, kad ledo šalinimo skysčiai, gaminami iš

greitai biodegraduojančių medžiagų - propilenglikolio, ar glicerino ir lėtai biodegraduojančio trietilenglikolio mišinių, sumaišytų taip, kad būtų tinkamas biodegradavimo greitis - pagal tai, ar konkrečiame oro uoste yra biologinio valymo įrenginiai, ar ne - žr. patentą W02001029146A1. Taip pat yra stengiamasi pereiti prie užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų, kurios kilusios iš gamtinių-atsinaujinančių šaltinių, tokių, kaip 1,3-propandiolis gaminamas iš angliavandenių fermentavimo būdu - žr. patentą US7972530B2 ir kitų, panašių medžiagų, kaip tai aprašoma patentuose US20110024673A1 ir US20120104305A1. Kitas būdas - ieškoma visiškai kitokių užšalimo temperatūrą mažinančių medžiagų - ne glikolių. Vienas tokių pavyzdžių yra pateikiamas patente US20030034478A1. Jame yra aprašytas ledo šalinimo skystis, kurio užšalimo temperatūrą mažinanti medžiaga yra trietanolamino ir skruzdžių rūgšties druska - formiatas. Kitame patente - US8187489B1 yra pasiūlyta ledo nuo lėktuvų šalinimo priemonė iš joninių skysčių - cholino druskų.

c. kai kurių įprastai naudojamų paviršiaus aktyvių medžiagų degradacijos produktų toksiškumas. Tokie yra alkilfenolių etoksilatų skilimo produktai alkilfenoliai, kaip nurodoma patente W02011103295A1. Jie yra keičiami mažiau kenksmingais alkanolių etoksilatais.

d. toksiški ir sunkiai biodegraduojantys komponentai - tokių pavyzdys yra dažniausiai naudoti korozijos inhibitoriai - benzotriazolas, toliltriuzolas. Jie degraduoja lėtai - kaupiasi gyvuose organizmuose ir juos nuodija (žr. D.A. Pillard et al., Wat. Res., 35 (2001), 557-560). Šiuo metu šie korozijos inhibitoriai jau beveik nebėra naudojami, bet tik iš dalies pakeisti šarminių metalų poliaspartatais, ar poligliutamatais, kaip aprašyta patente W02002099004A1.

Taip pat nėra visiškai ekologiškas ir dažnai ledo šalinimo ir apsaugos nuo apledėjimo skysčiuose pasitaikantis trietanolaminas. Jis degraduoja gana lėtai, o jo priemaišos ir degradavimo produktai - di- ir mono-etanolaminas yra pakankamai toksiški vandens organizmams (žr. G. Libralato et al., Journal of Hazardous Materials, 176 (2010) 535-539). Be ekologinių problemų iškyla ir kiti šių skysčių trūkumai. Pavyzdžiui ledo šalinimo ir antiledodaros priemonėse esančios šarminių ir šarminių žemės metalų druskos gali sukelti įkaitusių titaninių lėktuvų variklių detalių smūginę koroziją, kaip tai paminėta patente CA2387923A1. Tos pačios druskos taip pat nemaža dalimi yra atsakingos už lėktuvų anglies pluošto kompozicinių stabdžių gedimus - katalitinę oksidaciją.

Tokiu būdu, vis griežtėjantys ekologiniai, anti ledodaros efektyvumo, bei saugumo reikalavimai verčia ieškoti vis naujų ledo šalinimo skysčiams tinkamų medžiagų ir kompozicijų.

Išradimo esmė

Šio išradimo tikslas yra pateikti antikoroziųjų priedų sistemą, tinkančią ledo šalinimo ir apsaugos nuo ledo susidarymo skysčiams iš alkilenglikolių ir/ar glicerino. Tokia antikoroziųjų priedų sistema turi pakankamai apsaugoti lėktuvų gamyboje naudojamus lydinius nuo korozijos ir, tuo pačiu metu, turi būti netoksiška bei termiškai stabili.

Išradimo realizavimo aprašymas

Šiuo išradimu siūlomoje antikorozinėje sistemoje yra tris(hidroksimetil)-aminometano (dar vadinamu TRIS, THAM, ar 2-amino-2- hidroksimetilpropan-1,3-dioliu, toliau - TRIS) druskų su organinėmis ir neorganinėmis rūgštimis. Pagal cheminę struktūrą, TRIS yra aminopolialkoholis ir tuo iš esmės yra artima antikorozinėse sistemose dažnai naudojamiems aminoalkoholiams, tokiems kaip trietanolaminas. Tačiau TRIS iki šiol nėra naudota ledo šalinimo, ar apsaugos nuo apledėjimo, ar kitose antikorozinėse kompozicijose, išskyrus vieną atvejį - kompleksuose su Zn^{2+} jonais apsaugoti pienui aplinkoje esant Cl^- jonų (žr. S.Rajendran et al., Chemistry : An Indian Journal, 4, (2009).

Atlikus tyrimus, netikėta yra tai, kad TRIS mišinyje su kitais žinomais antikoroziniais komponentais - boratais ir fosfatais, apsaugo nuo korozijos plokštelę iš aliuminio lydinio geriau, negu technikoje naudojami trietanolaminas (TEA), imidazolas (IMDZ), 2-amino-2metil-1-propanolis (AMP) ar dietanolglicidas (dietanolamino ir glicino amidas - DE.GLA) ir netgi geriau, negu kai kurie komerciniai ledo šalinimo skysčiai.

Tiriami amino alkoholių ir kitų komponentų tirpalai yra ruošiami taip:

1. Sumaišoma 42 g propilenglikolio ir glicerino (6:4 pagal svorį) mišinio su 50 g dejonizuoto vandens;

2. Į tirpalą gautą 1. pridedama 1 g natrio tetraborato - dekahidrato ($Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ - borakso) 10 % tirpalo iš anksto paruošto taip: į 50 g propilenglikolio ir glicerino (6:4 - pagal svorį) ir 40 g dejonizuoto vandens mišinį porcijomis sudedama 10 g natrio tetraborato - dekahidrato ir maišoma kol ištirps.

3. Į tirpalą gautą 2. pridedama 0,15 g trinatrio fosfato - dodekahidrato ($Na_3PO_4 \cdot 12 H_2O$);

4. Į tirpalą gautą 3. pridedamas tiriamas amino alkoholis - 0,2 arba 0,1 g;

5. Į tirpalą gautą 4 pridedama dejonizuoto vandens iki 100 g.

Tokiu būdu gaunami mišiniai, kuriuose yra:

1. Propilenglikolio ir glicerino (6:4 pagal svorį) mišinys - 42,5 % (svorio);

2. Natrio tetraboratas - dekahidratas ($Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$) - 0,1 %;

3. Trinatrio fosfatas - dodekahidratas ($Na_3PO_4 \cdot 12 H_2O$) - 0,15 %;

4. Tiriamas amino alkoholis - 0,2 arba 0,1 % (kaip nurodyta lentelėje Nr. 1);

5. Dejonizuotas vanduo - iki 100 %

Tokie mišiniai pagal glikolio/glicerino koncentraciją ir užšalimo temperatūrą atitinka pusiau skiestus komercinius ledo šalinimo Type I skysčius - "RTU". Palyginimui buvo tiriamas Kilfrost DF Plus praskiestas dejonizuotu vandeniu 50 % (pagal svorį) ir tirpalas "0" - į kurį buvo įdėti visi komponentai, išskyrus amino alkoholius.

Lentelėje Nr. 1 parodytas amino alkoholių kiekis tirtuose tirpaluose ir jų poveikis pilnai į juos pamerktoms aliuminio lydinio 2024 „alclad“ 60x40x0,5 mm plokštelėms per 1 savaitę (7 paras - 168 val.), pastovioje, 40 °C temperatūroje (panašiai kaip pagal standartą ASTM F 483, naudojamą testuojant ledo šalinimo skysčius), išreikštas svorio pasikeitimo (WGT Change) vienetais – mg/cm²/24 hrs.

Lentelė 1.

Priedas	%	WGT Change, mg/cm ² /24 hrs
Kilfrost DF Plus 50 %		-0,00016
O"	°	0,00040
"		
TRIS	0,1	-0,00001
TEA	0,2	-0,00058
AMP	0,2	0,00173
IMDZ	0,1	0,00058
DE.GLA	0,1	0,00018

Šis svorio pasikeitimas dėl korozijos taip pat pavaizduotas Fig. 1.

TRIS yra plačiai technikoje žinoma medžiaga, paprastai atliekanti rūgštingumą stabilizuojantį vaidmenį - yra pH buferių komponentas. Ypač intensyviai ši medžiaga yra naudojama biotechnologijoje ir biochemijoje ar net medicinoje iš esmės dėl savo mažo toksiškumo bei kitokio ekologinio saugumo, o taip pat dėl stabilumo ir naudojimo patogumo. Todėl racionalu yra naudoti TRIS ne tik kaip antikorozinės sistemos komponentą, bet ir kaip rūgštingumą stabilizuojančią medžiagą. TRIS pKa yra 8,07, kas reiškia, kad ji gali būti bazinis komponentas buferiuose, kurių pH yra nuo 7 iki 9, kas beveik idealiai tinka pagal ledo šalinimo skysčiams keliamus reikalavimus. Kuriant pH stabilizuojančius buferius paprastai yra sumaišomi du komponentai - bazinis ir rūgštinis. Rūgštinis komponentas, šiame išradime, buvo parinktas taip, kad jo tirpalai būtų kuo mažiau toksiški, termiškai stabilūs ir turėtų kitų teigiamų savybių, tokių kaip

bakteriostatinės ir/ar antioksidacinės. Taip pat pageidautina, kad technikoje jos būtų žinomos kaip nesukeliančios korozijos, arba, dar geriau, galėtų turėti antikorozinių savybių. Šiuo atveju tokios yra:

a. benzoinė rūgštis - technikoje žinoma kaip bakteriostatinė ir antioksidacinė medžiaga, kartais naudojama kaip maisto konservantas, o taip pat yra žinoma, kaip antikorozinių kompozicijų sudėtinė dalis;

b. 2-hidroksibenzoinė (salicilo) rūgštis - technikoje žinoma kaip baktericidinė ir antiseptinė medžiaga, dėl to intensyviai naudojama medicinoje;

c. 4-hidroksibenzoinė rūgštis (4HyBA) - dėl mažo toksiškumo žinoma kaip populiarus antioksidantas. Taip pat yra žinoma kaip kai kurių antikorozinių kompozicijų sudėtinė dalis;

d. boro rūgštis - boro rūgštis, arba natrio tetraborato dekahidrato (borakso) forma. Boro rūgštis yra žinoma technikoje dėl savo baktericidinių, insekticidinių, fungicidinių ir konservuojančių savybių. Taip pat ji yra antipiretikas - užsiliepsnojimą stabdanti medžiaga. Natrio tetraboratas dar yra žinomas ir kaip vandenį minkštinanti priemonė.

Tirpalai turintys TRIS ir aukščiau išvardintų rūgščių yra sumaišomi tokiu būdu:

1. Dejonizuotame vandenyje - 50 g ištirpinama 0,32 g TRIS.

2. Į tirpalą gautą 1. maišant, porcijomis sudedama:

- benzoinės rūgštis 0,18 g, arba

- 4-hidroksibenzoinės, arba 2-hidroksibenzoinės (salicilo) rūgštis 0,2 g.

3. Į tirpalą gautą 2. pridedama 42,5 g propilenglikolio ir glicerino mišinio (6:4 - pagal svorį), dejonizuoto vandens iki 100 g ir viskas gerai išmaišoma. Tokiu būdu pagaminti tirpalai yra pH 8,1±0,05.

Tirpalas, kuriame be TRIS ir 4-hidroksibenzoinės rūgštis yra ir 0,05 g natrio tetraborato - dekahidrato, pagaminamas tokiu būdu:

3. Į tirpalą gautą 2. pridedama 0,5 g natrio tetraborato - dekahidrato (borakso) 10 % tirpalo iš anksto paruošto taip: į 50 g propilenglikolio ir glicerino (6:4 - pagal svorį) ir 40 g dejonizuoto vandens mišinį porcijomis sudedama 10 g natrio tetraborato - dekahidrato ir maišoma kol ištirps.

4. Į tirpalą gautą 3. pridedama 42,25 g propilenglikolio ir glicerino mišinio (6:4 - pagal svorį), dejonizuoto vandens iki 100 g ir viskas gerai išmaišoma.

Palyginimui buvo tiriamas Kilfrost DF Plus praskiestas dejonizuotu vandeniu 50 % (pagal svorį) ir tirpalas „0“, kuris buvo sudarytas tik iš propilenglikolio, glicerino (6:4 - pagal svorį), bendrai - 42,5 % ir dejonizuoto vandens iki 100 %.

Lentelėje Nr. 2 parodytas priedų kiekis tirtuose pavyzdžiuose ir jų poveikis pilnai į juos pamerktoms aliuminio lydinio 2024 "alclad" 60x40x0,5 mm plokštelėms per 1 savaitę (7 paras - 168 val.), pastovioje, 40 °C temperatūroje (taip pat, kaip aprašyta anksčiau), išreikštas svorio pasikeitimo (WGT Change) vienetais - mg/cm²/24 hrs. Tai taip pat pavaizduota ir Fig. 2.

Lentelė 2.

Priedas	%	WGT Change mg/cm ² /24 hrs
Kilfrost DF Plus 50 %		-0,00016
O" "	O	0,00025
Benzoinė	0,18	0,00012
Salicilo	0,2	-0,00024
4HyBA	0,2	0,00016
4HyBA	0,2	0,00001
Boraksas	0,05	

Taip pat panašūs tyrimai buvo atlikti ir su anoduoto aliuminio plokštelėmis ir su titano plokštelėmis. Po eksperimentų, ant šių plokštelių nebuvo pastebėta jokių korozijos požymių.

Buvo ištirtas ir šių tirpalų korozinis poveikis angliniam plienui.

Lentelėje Nr. 3 parodytas priedų kiekis tirtuose pavyzdžiuose ir jų poveikis pilnai į juos pamerktoms anglinio plieno 50x28x1,5 mm plokštelėms per 1 savaitę (7 paras - 168 val.), pastovioje, 40 °C temperatūroje, išreikštas svorio pasikeitimo (WGT Change) vienetais – mg/cm²/24 hrs. Tai taip pat pavaizduota Fig. 3.

Lentelė 3.

Priedas	%	WGT Change mg/cm ² /24 hrs
Kilfrost DF Plus 50%		-0,01212
„0“	0	-0,00405
Benzoinė	0,18	-0,00021
Salicilo	0,2	-0,00079
4HyBA	0,2	-0,00126
4HyBA	0,2	0,00005
Boraksas	0,05	

LT 6060 B

Visų bandytų tirpalų terminis stabilumas buvo nustatytas tokiu būdu: tirpalų pavyzdžiai sandariai užsukamuose stikliniuose buteliuose 30 dienų buvo laikomi esant pastoviai 90 °C temperatūrai. Palyginimui buvo naudojamas tirpalas sudarytas iš 42,5 g propilenglikolio ir glicerino mišinio (6:4 - pagal svorį), 0,2 g trietanolamino ir dejonizuoto vandens - iki 100 g. Tyrimas parodė, kad mišinys kuriame yra trietanolamino pradeda geltonuoti, o vėliau - ruduoti maždaug per savaitę, tuo tarpu kai tirpalai kuriuose yra TRIS druskos lieka iš esmės nepakitę ilgesnį laiko tarpą.

Pagal šiuos tyrimų rezultatus TRIS mišiniai - druskos su anksčiau išvardintomis rūgštimis, pageidautina su benzoine rūgštimi, ar 4-hidroksibenzoine rūgštimi, suteikia pakankamai gerą antikorozinę apsaugą aliuminio lydiniams ir ypač angliniam plienui. Ypač gera apsauga - tam tikras sinergetinis efektas pasiekiamas tada, kai tirpale papildomai dar yra nedideli kiekiai boratų - galimai dėl specifinės boratų ir polihidroksilinių alkoholių, šiuo atveju - TRIS, glicerino ir/ar propilenglikolio sąveikos. Šie tirpalai yra sudaryti iš netoksiškų komponentų ir yra termiškai stabilūs, todėl gerai tinka kaip antikoroziniai priedai ledo šalinimo, apsaugos nuo apledėjimo ir kitiems iš glikolių ar/ir glicerino ir vandens sudarytiems aušinimo ir šilumos penešimo skysčiams.

Išradimo apibrėžtis

1. Antikorozinis priedas **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad jis turi tris(hidroksimetil)-aminometano druskų su organinėmis ir neorganinėmis rūgštimis.

2. Antikorozinis priedas pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad jis turi tris(hidroksimetil)aminometano druskų su organinėmis aromatinėmis rūgštimis, tokiomis kaip benzoine, ar 2-hidroksibenzoine (salicilo), ar 4-hidroksibenzoine, ir/arba neorganinėmis rūgštimis, tokiomis kaip boro ar fosforo.

3. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-2 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad 0,1-1 % jo kiekis mišiniuose, kurie dar turi propilenglikolio ir/arba glicerino ar jų mišinio (20-85 %) ir vandens (iki 100 %), apsaugo aliuminio lydinius ir anglinį plieną nuo korozijos.

4. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-3 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad 0,1-1 % jo kiekis mišiniuose, kurie dar turi propilenglikolio ir/arba glicerino ar jų mišinio (20-85 %), šarminių metalų ir/ar glicerolio boratų (0,01-0,05 %) ir/ar šarminių metalų fosfatų (0,01-0,05 %) ir vandens (iki 100 %), apsaugo aliuminio lydinius ir anglinį plieną nuo korozijos.

5. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-4 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad gali būti naudojamas ledo šalinimo nuo lėktuvų fiuzeliažų paviršiaus ir jų apsaugos nuo apledėjimo, bei aušinimo ir šilumos pernešimo skysčiams iš glikolių ir/ar glicerino ar jų mišinių gaminti.

6. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-5 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad jis turi organinių junginių - tris(hidroksimetil)aminometano benzoato, 2-hidroksibenzoato (salicilato), ar 4-hidroksibenzoato, kurių tirpalai yra mažai toksiški.

7. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-6 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad jis turi junginių - tris(hidroksimetil)aminometano benzoato, 2-hidroksibenzoato (salicilato), ar 4-hidroksibenzoato, kurių tirpalai yra termiškai stabilūs.

8. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-7 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad jis kartu yra ir pH 7-9, pageidautina pH 8-8,5 stabilizuojantis buferis.

9. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-8 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad kartu yra ir tirpalus turinčius propilenglikolio ir/ar glicerino ir vandens stabilizuojanti - didinanti atsparumą oksidacijai priemonė.

10. Antikorozinis priedas pagal vieną iš 1-9 punktų, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad kartu yra ir tirpalus turinčius propilenglikolio ir/ar glicerino ir vandens stabilizuojanti - bakterijų dauginimąsi slopinanti priemonė.

Fig. 1

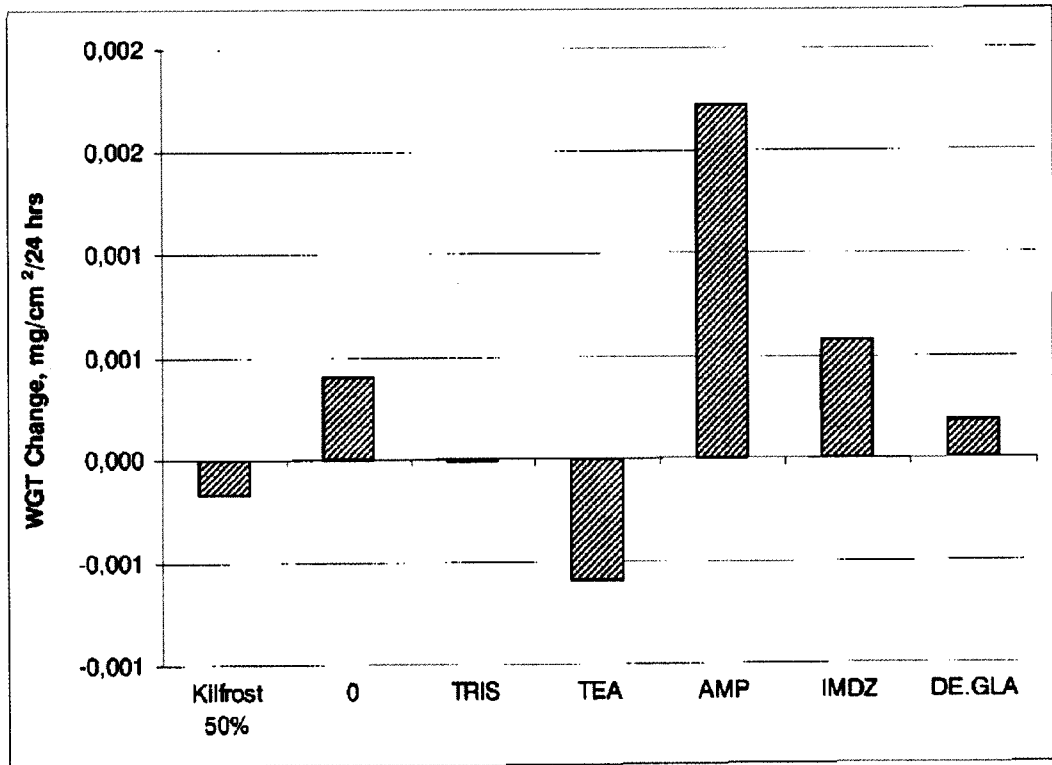


Fig.2

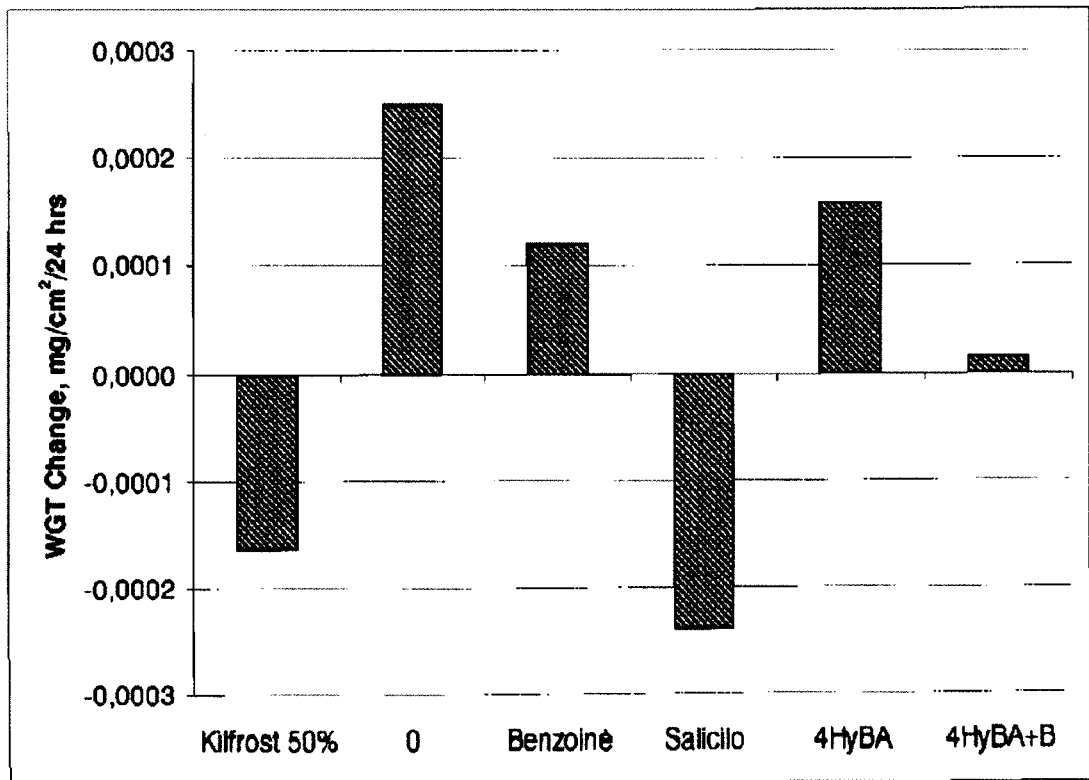


Fig.3.

