

## Privremena zaštita metalnih proizvoda

*U radu su opisani postupci za sprečavanje atmosferske korozije u uslovima skladištenja metalnih proizvoda. Ukratko su opisana i sredstva koja se primenjuju za zaštitu i to: zaštitna ulja, zaštitne masti, zaštitni solventi, odvlaživači i inhibitori korozije.*

### 1. UVOD

Poluproizvodi i finalni metalni proizvodi zaštićuju se od korozije postupcima stalne zaštite koji su prilagođeni uslovima u kojima će se primenjivati. Međutim, kako nakon proizvodnje svi proizvodi ne nalaze odmah primenu, to se oni na određeno vreme skladište u zatvorenim prostorijama, pod nastrešnicama ili na otvorenom prostoru. Skladištenju uvek prethodi neki transport koji ponekad može trajati i nekoliko meseci.

Za vreme transporta i skladištenja radne i druge površine metala, koje nisu zaštićene postupcima stalne zaštite izložene su atmosferskoj koroziji, koja u nekim slučajevima može biti jako intenzivna. Zaštita takvih površina postiže se postupkom koji se naziva privremena zaštita ili konzervacija.

Privremena zaštita se sprovodi radi sprečavanja atmosferske korozije, odnosno eliminisanja delovanja uzročnika atmosferske korozije. Gotovo u svim slučajevima potrebno je sprečiti prisustvo vlage koja je osnovni uzročnik atmosferske korozije. Vлага se adsorbuje na površini metala stvarajući elektrolit koji omogućuje rad mikro i makrokorozionih spregova.

Privremena zaštita ima za cilj da u određenom vremenskom periodu zaštiti površinu metala od atmosferske korozije. Ona ima privremeni i vremenski ograničen karakter. Primenjuje se za zaštitu:

- u međuoperacijama u toku proizvodnje nekog produkta, kada se metalni proizvodi između pojedinih faza proizvodnje zadržavaju neko vreme u skladištu ili slično;

- u transportu od proizvođača do korisnika, a naročito pri prekomorskom transportu;
- u toku skladištenja gotovih proizvoda bilo kog proizvođača, posrednika ili konačnog korisnika i opreme koja je privremeno van upotrebe (sezonske poljoprivredne mašine, vojna oprema i slično).

Od trajne zaštite, koja se rešava metalnim prevlakama, premaznim sredstvima i donekle neorganskim hemijskim prevlakama, privremena zaštita se razlikuje u ceni, načinu stvaranja i uklanjanja zaštitnog sloja.

Sredstva za privremenu zaštitu su relativno jeftina, a postupci za stvaranje zaštitnog sloja ne zahtevaju velike investicije. Zaštitna se može ostvariti priručnim sredstvima i u terenskim uslovima. Po isteku vremena zaštite ili upotrebe tehničkog sredstva, sredstva za privremenu zaštitu se relativno lako uklanjaju.

### 2. KONTAKTNI POSTUPAK ZAŠTITE

Prisustvo vlage i ostalih agenasa korozije do površine metala može se sprečiti zaštitnim slojevima organskog porekla [1,2,3]. U ovom slučaju, zaštitni slojevi svojim kontaktom štite površinu metala od korozije (slika 1). Postupak koji se pri tom primenjuje naziva se kontaktni postupak zaštite.



Slika 1 - Šematski prikaz privremene zaštite kontaktnim postupkom

Za kontaktni postupak zaštite upotrebljavaju se sredstva organskog porekla, koja na površini me-

Adresa autora: Savez inženjera i tehničara za zaštitu materijala Srbije, Beograd, Kneza Miloša 7a

tala stvaraju zaštitne slojeve nepropusne za vlagu i koji štite tu površinu u određenom vremenskom periodu. Najveću primenu našle su dve grupe sredstava za zaštitu:

- zaštitnih ulja, zaštitne masti i zaštitni solvenati;
- termoplastične mase.

*Zaštitna ulja* su na bazi visokorafiniranih mineralnih ulja niskog i srednjeg viskoziteta kojima određeni dodaci poboljšavaju zaštitna svojstva i adheziju za površinu metala. Stvaraju tanke neprekidne i nesušive slojeve koji su neotporni prema bilo kakvom mehaničkom oštećenju. Primenjuju se za kratkoročnu i međuoperacijsku zaštitu (zaštita raznog alata, limova i traka nakon valjanja i sl.) delova, preciznih mernih instrumenata, metalnih limova, traka i rezervnih delova i zaštitu uskladištene opreme. Njihova prednost za primenu je niska cena koštanja, lako stvaranje zaštitnog sloja i jednostavno i brzo uklanjanje kada se za to ukaže potreba.

*Zaštitne masti* su vazelini i konzistentne masti za podmazivanje koje sadrže antikorozijske aditive. Za razliku od ulja, masti stvaraju deblje slojeve koji obezbeđuju zaštitu u lošijim uslovima skladištenja. Primenjuju se prvenstveno za zaštitu površina koje i pri eksploataciji koriste analogna sredstva, tako da ih u većini slučajeva nije potrebno uklanjati po isteku vremena zaštite.

*Zaštitni solventi* su rastvori zaštitnih ulja i masti u lakoisparljivom organskom rastvaraču. U zavisnosti od sastava daju mekše ili tvrđe zaštitne slojeve. Kod primene, rastvarač ispari, a na metalnoj površini ostaje meki ili tvrdi zaštitni sloj istog sastava kao što ga imaju zaštitna ulja ili masti. Zaštitni fluidi sadrže antikorozijske aditive i dodatke koji imaju sposobnost potiskivanja vode (hidrofobne aditive). Primenjuju se za dugoročnu zaštitu.

Zaštitna ulja, masti i solventi stvaraju uljne i konzistentne slojeve, čija zaštitna moć zavisi od osobina zaštitnog sredstva, debljine sloja, uslova čuvanja i primenjenog postupka zaštite. Primenjuju se za kratkoročnu (do godinu dana) i dugoročnu zaštitu (preko godinu dana). Vreme trajanja zaštite je duže ako se zaštićena sredstva nalaze u zatvorenim prostorijama, a kraće kada se nalaze pod nastrešnicama ili na otvorenom prostoru. Trajanje zaštite se produžava naknadnim pakovanjem zaštićenih sredstava i njihovim smeštajem u odgovarajuću ambalažu.

Zaštita metala se sastoji u stvaranju zaštitnog sloja na površinama koje nisu zaštićene nekim postupkom stalne zaštite. Zaštita se izvodi na hladno ili toplo. Zaštitni sloj se može stvoriti potapanjem, prelivanjem, prskanjem i premazivanjem. Svaki od ovih postupaka može se primeniti odvojeno ili u kombinaciji sa drugim postupkom. Koji će se postupak primeniti zavisi od viskoznosti zaštitnog sredstva, željene debljine sloja, veličine i oblika predmeta, vrste opreme i pribora za zaštitu.

Debljina zaštitnog sloja zavisi od načina nanošenja i viskoziteta zaštitnog sloja. Viskoznija sredstva stvaraju deblje slojeve koji pružaju trajniju zaštitu. Zbog veće viskoznosti ova sredstva pre nanošenja treba zagrejati. Manje viskozna sredstva stvaraju tanke slojeve, koji se jednostavnije nose. Debljina sloja se kreće od 1  $\mu$ m do 1mm. Zaštitna ulja daju veoma tanke slojeve, zaštitni solventi nešto deblje, a zaštitne masti najdeblje slojeve.

Zaštitna ulja i zaštitne masti mogu da posluže istovremeno za zaštitu i za podmazivanje pa ih zbog toga, u nekim slučajevima, nije potrebno odstranjivati pri upotrebi tehničkog sredstva.

I pored navedenih prednosti ova zaštitna sredstva imaju određena ograničenja u primeni. Ona ne smeju doći u dodir sa gumenim delovima, organskim premazima i vodom, sa kojom stvaraju emulzije pa zato zaštićena sredstva ne smeju doći u dodir sa atmosferskim padavinama.

Trajanje zaštite u zatvorenim prostorijama je od nekoliko meseci za sredstva uljnog tipa, do 10 godina za sredstva na bazi zaštitnih masti i zaštitnih solvenata, a na otvorenom prostoru znatno kraće. Vreme zaštite se produžava naknadnim pakovanjem zaštićenih sredstava.

Zaštitni slojevi mogu se ukloniti brisanjem čistim i suvim krpama natopljenim u odgovarajućem rastvaraču ili rastvoru industrijskog detergenta.

*Termoplastične mase* su namenjene za zaštitu pojedinačnih metalnih predmeta fino obrađenih površina i za zaštitno ambalažiranje predmeta koji se mogu lako mehanički oštetiti ili polomiti.

Termoplastične mase su estri i etri celuloze (etilceluloza, acetat i acetobuirat celuloza itd) sa dodacima voskova, smola, omekšivača i inhibiranih mineralnih ulja koja imaju zadatak da smanje adheziju sloja za površinu metala i olakšaju odvajanje sloja po isteku vremena zaštite ili pred upotrebu zaštićenog predmeta. Na površini metala stvaraju providan sloj žućkaste do svetlo mrke boje, koji je elastičan, nepropustan za vlagu i ostale gasove, nezapaljiv do 230°C i postojan u temperaturnom intervalu od -40 do 80°C.

Termoplastična masa se primenjuje za dugoročnu zaštitu u nepovoljnim uslovima skladištenja i transporta gotovih proizvoda metalne industrije kao što su rezni i ručni alati, instrumenti, rezervni delovi i hirurški instrumenti. Ova zaštita spada u privremenu zaštitu mada po vremenu trajanja može biti trajna. Međutim, pošto se zaštitni sloj skida i bez upotrebe pomoćnih sredstava, na primer rastvarača, ovaj postupak spada u privremenu zaštitu.

Stvaranje zaštitnog sloja postiže se uranjanjem predmeta, vezanih odgovarajućim kanapom, u rastopljenu masu čija je temperatura iznad 180°C. Predmeti većih dimenzija se zagrevavaju neposredno pred zaštitu čime se sprečava hlađenje rastopa i stvaranja debljih zaštitnih slojeva.

Predmeti se drže u rastopu 3–15 sekundi, zatim vade i cede iznad kade. Nakon vizuelnog utvrđivanja stanja sloja, koji mora biti providan i bez mehurca vazduha, otseca se kanap i očvrslje slivnice, a predmeti stavljaju na police ili u odgovarajuću ambalažu.

Debljina zaštitnog sloja zavisi od temperature rastopa, temperature predmeta koji se zaštićuje, vremena potapanja i vremena zadržavanja predmeta u rastopu. Normalna debljina sloja kreće se oko 1mm.

Zaštitni sloj se jednostavno skida. Potrebno ga je, samo, drvenim predmetom zarezati po najvećoj dužini i odvojiti. Zaštitni sloj se može ponovo upotrebiti ubacivanjem u rastopljenu masu.

Termoplastična masa se može više puta upotrebiti. Pri ponovom korišćenju stari materijal se mora pomešati sa jednim delom sveže kompozicije, jer vremenom nastaju promene u materijalu koje smanjuju efikasnost zaštite.

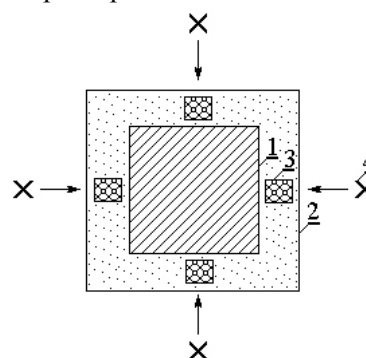
Osnovni nedostak termoplastične mase je ograničenost primene i visoka radna temperatura zaštite. Može se primeniti samo za zaštitu delova jednostavnih konstrukcija, male mase i manjih dimenzija, bez šupljina i prevlaka od organskih premaza.

### 3. POSTUPCI HERMETIZACIJE

Atmosferska korozija može se sprečiti stavljanjem delova, sklopova ili kompletnog sredstva u hermetično pakovanje i u obradi te mikrokorozijske sredine. Takvi postupci zaštite nazivaju se postupci hermetizacije (slika 2).

Hermetičnost se postiže pomoću metalne i plastične ambalaže, navlaka od plastičnih folija i drvenih sanduka obloženih limom sa unutrašnje ili spoljne strane. U nekim slučajevima tehnička sred-

stva imaju takva konstrukciona rešenja da se hermetičnost postiže zatvaranjem otvora na kućištu sredstva ili lepljenjem samolepljive trake na preklapu kućište-poklopac sredstva.



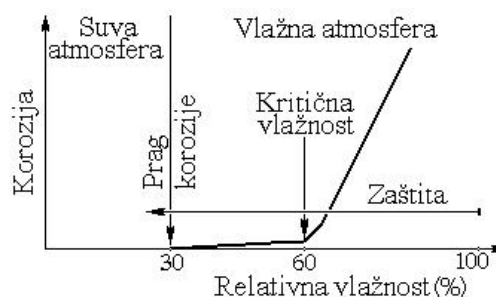
Slika 2 - Šematski prikaz privremene zaštite postupkom hermetizacije: 1-metal, 2-omotač, 3-silikagel ili inhibitor korozije, 4-agens korozije

Metalna i plastična ambalaža-kontejneri omogućuju najbolju hermetičnost. Primenuju za zaštitu skupe i osetljive elektronske i druge opreme. Međutim, zbog velike mase i cene, ove ambalaže imaju ograničenu primenu.

Plastične navlake izrađuju se od folija na bazi polietilena, polipropilena, polivinilhlorida i poliuretana. Ovi materijali primenjuju se i u međusobnoj kombinaciji, čime se znatno poboljšavaju zaštitne osobine omotača. Nedostatak im je što su sklone oštećenju, pa se oštre ivice i izbočine sredstva moraju tamponirati pre hermetizacije.

#### 3.1. Zaštita pomoću odvlaživača

Količina vlage u vazduhu kod zatvorenih sistema može se smanjiti materijama koje imaju sposobnost upijanja vodene pare. Takve materije se nazivaju odvlaživači ili adsorbensi. Odlikuju se visokom sposobnošću upijanja vodene pare, tako da u hermetičnom pakovanju održavaju relativnu vlažnost ispod vrednosti kod koje ne dolazi do korozije (slika 3).

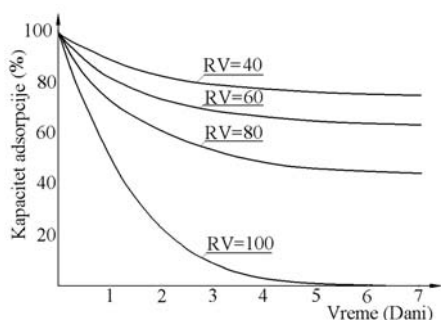


Slika 3 - Šematski prikaz uticaja relativne vlažnosti vazduha na koroziju gvožđa i mogućnosti zaštite od atmosferske korozije

Najpoznatiji odvlaživač je silikagel. To je porozna staklasta zrnasta materija, nepravilnog oblika i velike aktivne površine (preko 400m<sup>2</sup>/g).

Praktična primena silikagela zasniva se na velikoj adsorpciji vodene pare koja se kreće do 63% u uslovima 100%-tne vlažnosti. Sposobnost upijanja opada sa vremenom adsorpcije. Najbrža je u uslovima 100%-tne vlažnosti vazduha (slika 4).

Za upotrebu silikagel se pakuje u platnene vrećice u koje može da stati od nekoliko grama do nekoliko kilograma odvlaživača. Veće vrećice imaju kanape pomoću kojih se pričvršćuju za predmet koji se zaštićuje.



Slika 4 - Zavisnost brzine adsorpcije silikagela od relativne vlažnosti

Proračun potrebne količine silikagela vrši se na osnovu [2, 3]:

- koeficijenta propustljivosti vodene pare materijala za hermetizaciju;
- površine materijala za hermetizaciju;
- ukupne zapremine hermetičnog prostora;
- higroskopnosti i količine materijala za oblaganje;
- vremena trajanja zaštite;
- sposobnosti upijanja vlage.

Za pakovanja koja ne propuštaju vodenu paru (metalni i plastični kontejneri i metalna i plastična ambalaža), potrebna količina odvlaživača se izražava prema izrazu:

$$G = 10gV + 0,1D$$

gde je: G – masa odvlaživača u kilogramima;

g – količina vodene pare u kg/m<sup>3</sup> koja je zarobljena u okviru hermetičnog pakovanja;

V – zapremina pakovanja u m<sup>3</sup>;

D – masa (u kilogramima) materijala za oblaganje i popunu prostora u okviru pakovanja, a koji sadrži izvesnu količinu vlage (drvo, papir, karton i sl.).

Ako se za hermetizaciju koriste folije od plastične mase, količina odvlaživača se određuje na sledeći način:

$$G = 10KSt + 0,1D$$

gde je: K – koeficijent propustljivosti folije u kg/m<sup>2</sup>dan;

S – površina materijala za pakovanje u m<sup>2</sup>;

t – trajanje zaštite u danima.

Vrećice sa silikagelom se postavljaju i pričvršćuju na različita mesta oko tehničkog sredstva koje se štiti, tako da čitav prostor unutar pakovanja bude u suvoj atmosferi. Vrećice se ne postavljaju direktno na površinu metala, već se između njih i metala postavlja parafinisan papir ili plastična folija čime se izbegava pojava korozije usled dodira vlažnog silikagela i metala.

Za praćenje stanja vlažnosti unutar hermetičnog pakovanja primenjuje se indikator vlažnosti na bazi kobalt-hlorida (CoCl<sub>2</sub>). Ova materija menja boju zavisno od sadržaja vlage i to od intenzivno plave kada je suva, do crvene kada je vlažna. Prelaz od svetloplave do ružičaste boje odvija se pri 40% relativnoj vlažnosti.

Kobalt-hloridom se impregnišu komadi od bele tkanine. Nakon impregnacije i sušenja, indikator vlažnosti se do upotrebe čuva u hermetički zatvorenim staklenim, metalnim ili plastičnim posudama.

U hermetično pakovanje indikator vlažnosti se postavlja na vidljivo mesto koje je udaljeno od mesta sa vrećicama silikagela. U jedno pakovanje može se postaviti više indikatora vlažnosti. Njihov broj zavisi od složenosti i veličine tehničkog sredstva koje se zaštićuje.

Zaštita silikagelom ima određene prednosti nad ostalim sredstvima za zaštitu. Pre svega silikagel se može primeniti za zaštitu svih materijala uopšte. Pored sprečavanja korozije, odvlaživači smanjuju mogućnost nastanka plesni. Zatim, postupak zaštite je veoma jednostavan; kada se silikagel zasiti vlagom zamenjuje se suvim, a vlažan šalje na regeneraciju. Isto tako i postupak aktiviranja zaštićenog sredstva je jednostavan. Sastoji se u otvaranju hermetičnog pakovanja i uklanjanju vrećica sa silikagelom, indikatora vlažnosti i materijala sa kojim je izvršena hermetizacija.

Silikagel ne reaguje sa vodom tako da se može više puta upotrebiti. Regeneracija se vrši u etažnim električnim pećima na temperaturi od 120°C u vremenu do 6 časova. Nakon regeneracije silikagel se hladi i čuva u hermetički zatvorenim posudama.

Međutim, silikagel ima određene nedostatke, o kojima se mora voditi računa prilikom primene. Silikagel ne sme doći u dodir sa naftnim derivatima i vodom. Naftni derivati smanjuju njegovu sposobnost upijanja vodene pare i onemogućuju

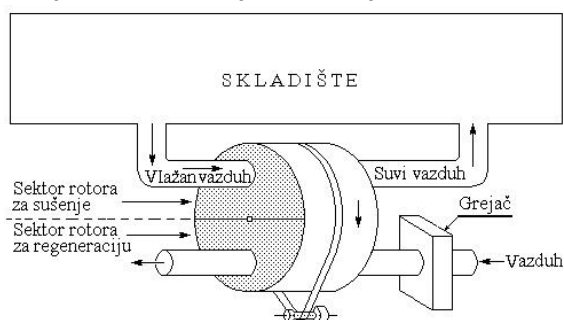
regeneraciju, a voda zbog brze adsorpcije uzrokuje njegovo usitnjavanje.

Vreme trajanja zaštite je nekoliko godina i zavisi, prvenstveno od karakteristika materijala sa kojima je izvršena hermetizacija, količine odvlaživača i uslova čuvanja.

Pored opisanog statičkog načina odvlaživanja, odvlaživači se upotrebljavaju i za dinamičko odvlaživanje.

Dinamičko odvlaživanje se vrši pomoću agregata za odvlaživanje. Izmena vlage se vrši u lagano rotirajućem adsorpcionom kolu, koji se skraćeno naziva *rotor*. Rotor je napravljen od mehaničkog nosećeg vatrootpornog materijala koji je impregnisan odgovarajućim odvlaživačem. Rotor se sastoji od mnoštva koaksijalnih kanalića sa glavnom osovinom tako da ima površinu od preko 3000 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. Cevasti oblik saća omogućuje laminarno strujanje vazduha, sa minimalnim trenjem i padom pritiska. Vazduh se propušta kroz rotor brzinom od oko 2,5 m/s.

Rotor se okreće brzinom od 7 okretaja na sat. Okretanjem rotor "prolazi" kroz sekciju za odvlaživanje usisnog vazduha i kroz sekciju za regeneraciju odvlaživača (slika 5). U sekciji za odvlaživanje dolazi do adsorpcije vlage, a u sekciji za regeneraciju do oslobađanja vlage iz odvlaživača pomoću toplog vazduha. Nakon regeneracije adsorpciona masa ponovo preuzima vlagu. Oba procesa: adsorpcija vlage i regeneracija odvlaživača se odvijaju istovremeno, čime se ostvaruje kontinuirano odvlaživanje vazduha. Na taj način se u prostoriji postiže odgovarajuća mikroklima sa niskom relativnom vlažnošću u kojoj se ne može odvijati elektrohemijaska korozija.



Slika 5 - Šematski prikaz rada agregata za dinamičko odvlaživanje

Rad agregata se može po volji automatizovati, najčešće higrostatskom metodom. Vrednost vlažnosti koja se želi održavati u dotičnom prostoru namesti se na posebnom higrometru tako da rele automatski uključuje agregat kada vlažnost naraste iznad te vrednosti, odnosno isključuje kada vlažnost padne ispod zadane vrednosti.

Na tržištu postoje agregati različitih kapaciteta čime se omogućuje održavanje zadane relativne vlažnosti u skladišnoj prostoriji od nekoliko m<sup>3</sup> do nekoliko hiljada m<sup>3</sup>. Upravo iz tog razloga agregati za odvlaživanje imaju veliku primenu u svetu za zaštitu naoružanja i vojne opreme u stabilnim objektima i na položaju.

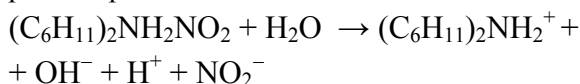
### 3.2. Zaštita pomoću isparljivih inhibitora korozije

Isparljivi inhibitori su materije organskog ili neorganskog porekla koje na sobnoj temperaturi isparavaju (sublimiraju) u atmosferu koja ih okružuje. U kontaktu sa površinom metala dolazi do njene pasivacije. To su hemijska jedinjenja na bazi nitrita, amina, benzoata, hromata i hidrogen-karbonata [4, 5].

Delovanje inhibitora se ostvaruje u uslovima niske i srednje vlažnosti vazduha, tj. u uslovima kada nema formiranja vidljivog sloja vlage ili kapljica vode na površini metala, jer tada postaju aktivatori korozije.

Delovanje inhibitora se zasniva na interakciji inhibitora korozije, korozione sredine (vlage) i metalne površine. Produkt te interakcije je pasivni sloj na površini metala.

Za zaštitu od atmosferske korozije primenjuje se dicikloheksilamonijumnitrit (C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Zaštitno dejstvo se zasniva na hidrolizi molekula inhibitora, pri čemu se stvara nitrit jon, koji pasivira površinu metala:



Ovaj inhibitor ima ograničenu primenu, jer štiti samo crne metale, uključujući niklene i hromne prevlake. Zato se danas više upotrebljavaju inhibitori na bazi hromata, karbonata i benzoata, koji se mogu primeniti za zaštitu crnih i obojenih metala. Takvo delovanje imaju inhibitori:

- Cikloheksilamonijumhromat, (C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>,
- Dicikloheksilamonijumkarbonat, ((C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>)<sub>2</sub>NH)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Isparljivi inhibitori korozije se mogu upotrebiti u obliku praha, tableta i kao impregnacija materijala za oblaganje ili pakovanje (papir, karton, sunđer, folija).

Za primenu u obliku praha inhibitor se može posipati po površini predmeta koju treba zaštititi, postaviti u porozne vrećice od tekstila koje se vešaju na određenim mestima oko predmeta i raspršuje komprimovanim vazduhom. Poslednji postupak se primenjuje za zaštitu nepristupačnih površina opreme koje imaju puno šupljina, zazora i sl.

Inhibitori se proizvode i u obliku tableta koja se postavljaju na određena mesta u okviru hermetičnog pakovanja, najčešće u vrećicama od tekstila. Bez obzira na način primene količina inhibitora treba da bude oko  $20 \text{ g/m}^3$  zapremine hermetičnog pakovanja.

Najrašireniji i najprikladniji postupak primene isparljivih inhibitora korozije je omotavanje predmeta odgovarajućim materijalom koji je impregnisan inhibitorom. Danas se kao gotovi impregnisani proizvodi na tržištu nalaze papiri, kartoni i plastične folije. Količina inhibitora se kreće oko  $20 \text{ g/m}^2$  površine.

Oprema koja se zaštićuje omotava se papirom, folijom ili se postavlja u kese od plastične folije koja je impregnisana inhibitorom, odnosno u kartonske kutije čije su unutrašnje površine impregnisane isparljivim inhibitorom korozije. Preklopi na papiru se pričvršćuju lepljivom trakom. Zatim se oprema postavlja u kese od plastične folije, koje se hermetizuju zavarivanjem. Na površini omota postavlja se identifikacioni karton sa osnovnim podacima zaštićenog sredstva.

Vreme trajanja zaštite zavisi od karakteristike materijala za hermetizaciju i uslova smeštaja zaštićene opreme. Ukoliko se inhibitor primeni bez spoljnog omotača vreme zaštite iznosi 3–6 meseci. Vreme zaštite se produžava kada se primeni omotač od natron papira ili nekog drugog materijala.

Postupak aktiviranja zaštićene opreme je veoma jednostavan. Izvodi se uz minimalni utrošak rada i vremena.

#### 4. ZAKLJUČAK

Za vreme transporta i skladištenja metalni proizvodi zaštićuju se od atmosfere korozije postupcima stalne zaštite koji se naziva privremena zaštita. To se postiže stvaranjem sloja organskog porekla na bazi zaštitnih ulja, masti, solvenata i termoplastičnih masa ili obradom korozione sredine. U prvom slučaju, zaštitni sloj svojim kontaktom štiti površinu metala od korozije, a u drugom slučaju, zaštita se postiže stavljanjem metalnih proizvoda u hermetično pakovanje ili hermetični prostor i u obradi te korozione sredine.

Zaštitna ulja i zaštine masti mogu da posluže istovremeno za zaštitu i za podmazivanje pa ih, u nekim slučajevima, nije potrebno odstranjivati pre upotrebe tehničkog sredstva.

Sredstva za obradu korozione sredine (odvlaživači i inhibitori korozije) primenjuju se za zaštitu metalnih proizvoda smeštenih unutar nekog hermetičnog pakovanja ili prostora. Postupak zaštite i aktiviranja zaštićenih sredstava je veoma jednostavan, a vreme trajanja zaštite je dugoročno.

Trajanje zaštite u zatvorenim prostorijama je od nekoliko meseci za sredstva uljnog tipa, do 10 godina za sredstva na bazi zaštitnih masti, zaštitnih solvenata, odvlaživača i inhibitora korozije.

Aktiviranje zaštićenih sredstava sastoji se u uklanjanju zaštitnog sloja od zaštitnog solventa i termoplastične mase, zaštitnog omotača, odvlaživača, indikatora vlažnosti i inhibitora korozije.

Zaštita ulja, masti i solventi uklanjaju se brisanjem čistim i suvim krpama, primenom organskih rastvarača ili rastvora industrijskih detergenata. Termoplastična masa se uklanja ljušćenjem zaštitnog sloja.

#### 5. LITERATURA

- [1] Mladenović S., Petrović M., Rikovski G., Korozija i zaštita materijala, IRO "Rad", Beograd, 1980.
- [2] Vujičić V., Korozija i tehnologija zaštite metala, GŠVJ, Uprava za školstvo i obuku, Vojna akademija Vojske Jugoslavije, 2002.
- [3] Dovovan P. D., Protection of Metals from Corrosion in Storage and Transit, John Wiley and Sons, New York, 1986.
- [4] Antropov L. I., Makušin E. M., Panasenko, V. F., Inhibitori korrozii metallov, Tehnika, Kiev, 1981.
- [5] K. Barton, Protection Against Atmospheric Corrosion, John, Wiley and Sons, London, 1976.

## SUMMARY

### TEMPORARY PROTECTION OF METAL PRODUCTS

*The paper deals with procedures for prevention of atmospheric corrosion during storage of metal products. The paper also provides a short description of agents applied in order to protect. The agents includes: protective oils, protective greases, protective solvents, dehumidifiers and corrosion inhibitors.*