

615:47:615.44

POUŽITÍ NOVÝCH KONSERVAČNÍCH PROSTŘEDKŮ K OCHRANĚ KOVOVÉHO ZDRAVOTNICKÉHO MATERIÁLU

Major PhMr. Lubomír MICZKO

Otázce ochrany kovových výrobků před korosí bylo v posledních letech věnováno hodně pozornosti. Škody, které působí korose na výrobcích, jsou značné, a proto se boj proti korosi právem dostává do popředí při péči o materiál.

Ke korosi může docházet již během výroby nebo během dopravy z výrobního závodu, avšak mimořádnou pozornost a péči je nutno věnovat materiálu uskladňovanému, zvláště ještě z těch důvodů, že výrobní závody nepočítají s dlouhodobým uskladněním výrobků u příjemců, ale nácipak s jejich okamžitým používáním a spotřebou. Dále pak je nutno mít na paměti, že skladovací podmínky v armádě jsou velmi různorodé a zvláště u útvarů musí se počítat s podmínkami málo příznivými. Tyto faktory je třeba brát v úvahu při volbě konservačního prostředku k ochraně kovových výrobků.

Hodnocení nových konservačních prostředků bylo prováděno na základě nám dostupné literatury^{1, 2)} a v podmínkách, které zachovávaly všechny důležité principy zkušebních komor.

V dalším bude provedeno hodnocení několika konservačních prostředků, které jsou používány

k ochraně chirurgických nástrojů, přístrojů a jiného zdravotnického materiálu před korosí atmosférickou.

V současné době se ještě stále používá starého způsobu konzervace vaselinou, jejíž konsistence je upravována přidavkem tekutého parafinu v poměru 3 díly vaseliny a 1 díl tekutého parafinu.³⁾ Až do nedávné doby se materiál takto konservoval téměř výhradně. Pokud vrstva vaseliny není porušena, je materiál dostatečně chráněn na kratší dobu. Při skladování dlouhodobém je vhodné nejméně jednou za rok konservací obnovit. To znamená odstranit starou vaselinu, prohlédnout materiál a nanést vaselinu čerstvou. Dodržení těchto podmínek vyžaduje velké pracovní zatížení zaměstnanců a samozřejmě i určité finanční výlohy.

Uvedené okolnosti nutí k používání jiných konservačních prostředků, které lépe splňují tyto požadavky:

1. dokonalá ochrana materiálu za dodržení určitých podmínek,
2. netečnost konservačního prostředku,

3. konzervační prostředek musí být homogenní, průhledný, nesmí pěnít, stékat, nesmí stárnout,
4. jednoduché nanášení a odstraňování.

Protože nám nejde o konzervaci krátkodobou, kde vyhovují konzervační prostředky na bási ropy, ale právě o ochranu dlouhodobou, používáme nyní k ochraně kovového materiálu těchto konzervačních prostředků:

1. nátěrové hmoty:
 - a) smývatelné (pryskyřice),
 - b) snímatelné (ethylcelulosa, stalon);
2. chemické inhibitory (dichan).

Jako nejvhodnější z těchto látek se ukazuje ethylcelulosa, stalon a dichan.

Pokusná část.

Ze snímatelných konzervačních prostředků byl zkoušen:

Stalon, vinylový kopolymer, vyráběný družstvem Rohoplast, Praha.

Ethylcelulosa, výrobek n. p. Moravolak, Uh. Hradiště.

Z chemických inhibitorů byl zkoušen dichan, dicyklohexylamininitrit. Z látek způsobujících hydrofobisaci povrchu byl použit silikonový olej MSO 300, dimethylpolysiloxan, který byl výrobkem Výzkumného ústavu org. syntesy v Pardubicích-Rybitví.

K pokusům byly připraveny vzorky z nízkouhlíkaté oceli rozměrů $60 \times 60 \times 1$ mm, které byly broušeny ručně jemným smirkovým papírem č. 220 a odmaštěny trichlorethylenem. Nanesení ochranné vrstvy bylo provedeno takto:

stalon — ponořením vzorku a usušením při normální teplotě. Vytvoří se vrstva asi 0,1 mm silná;

ethylcelulosa — ponořením předehřátého vzorku (140°C) do roztavené hmoty 160°C teplé. Po vyjmutí z lázně hmota v krátké době ztuhne a vytvoří vrstvu 1–1,2 mm silnou;

vaselina — ponořením vzorku do roztavené hmoty. Po vyjmutí z lázně vytvoří se vrstva v síle asi 1 mm;

dichan — vzorek vložen do polyethylenového sáčku, nasypáno asi 0,1 g prášku a sáček uzavřen lepicí páskou z PVC (Isolepa);

silikon — vzorek ponořen do 5% roztoku v chlo-roformu. Po odpaření rozpustidla byl vzorek zahříván 4 hod. na teplotu $180\text{--}190^{\circ}\text{C}$. Povrch oceli se zbarvil do zlatova.

Všechny konzervační prostředky byly nanášeny pouze jednou, vzorky navěšeny na tenkém motouzu. Ochrana hran vzorků snímacím lakem, doporučovaná v uvedené literatuře¹⁾, nebyla provedena z toho důvodu, že v praxi rovněž dojde ke stékání konzervačního prostředku po vyjmutí z lázně a k vytvoření více méně tenké vrstvy na horní části zavěšeného materiálu, kde pak je nebezpečí vzniku korose nejvyšší.

Během zkoušky bylo prováděno srovnávání se vzorkem pokrytým konzervační vazelínou a se vzorkem nechráněným žádným prostředkem.

Účinnost konzervačního prostředku byla zkoušena v provozních podmínkách, v solné komoře a v kondenzační komoře.

Zkoušky v provozních podmínkách

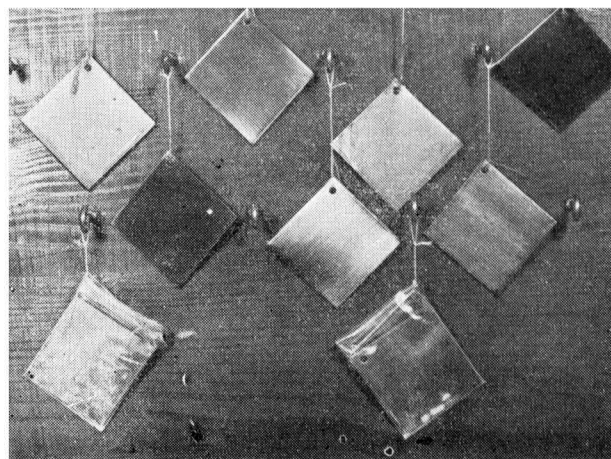
Nakonservované vzorky byly zavěšeny na dřevěné desce, která byla pokryta tenkým plechem a umístěna v šikmé poloze na střeše tak, aby tvořila stříšku. Vzorky byly chráněny před přímým sluncem a deštěm. Průměrná noční teplota byla $+15^{\circ}\text{C}$, denní $+26^{\circ}\text{C}$.

Zkoušky v solné komoře

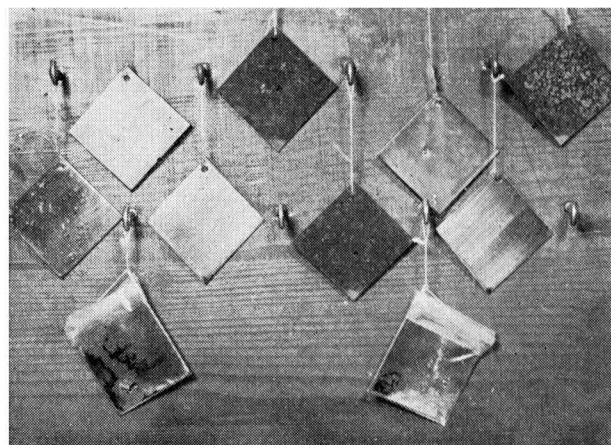
Tato komora byla realizována skleněnou nádobou s víkem. Na dno bylo nalito 400 ml 3% roztoku chloridu sodného. Vzorky byly zavěšeny na skleněných tyčinkách, které byly upevněny na dřevěném stojánku. Nádobu byla uchovávána při pokojové teplotě. Jednou denně bylo do nádoby ze vzdálenosti 1 m rozprášeno 10 ml 3% roztoku NaCl pomocí upraveného skleněného rozprašovače (kapesní inhalátor).

Zkoušky v kondenzační komoře

Tato komora byla upravena obdobně jako solná. Na dno však byla nalita destilovaná voda a



Obr. 1. Nakonservované vzorky před zkouškou



Obr. 2. Vzorky po ukončení zkoušky. V horních řadách je patrna korose vzorků bez konzervace a silikonovaných, v dolní řadě vzorky s dichanem po vniknutí vlhkosti

Dny:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	P		••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
	K	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
	S	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
Si	P	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
	K	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
	S	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
Eth	P																				
	K																				
	S																				
St	P																				
	K																				
	S																				
Di	P																				
	K																				
	S																				
V	P	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
	K	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
	S	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••

Kórose
 na hraně ojedinělá místy slabá silná velmi silná úplná

Tabulka č. 1. Průběh kórose vzorků

Vysvětlivky

B = vzorek bez konservace
 Si = vzorek silikonovaný
 Eth = vzorek konserv. ethylcelulosou
 St = vzorek konserv. stálonem
 Di = vzorek konserv. dichanem
 V = vzorek konserv. vaselinou
 P = zkouška v provozních podmínkách
 K = zkouška v kondenzační komoře
 S = zkouška v solné komoře.

Kórose:

úplná

velmi silná

silná

slabá

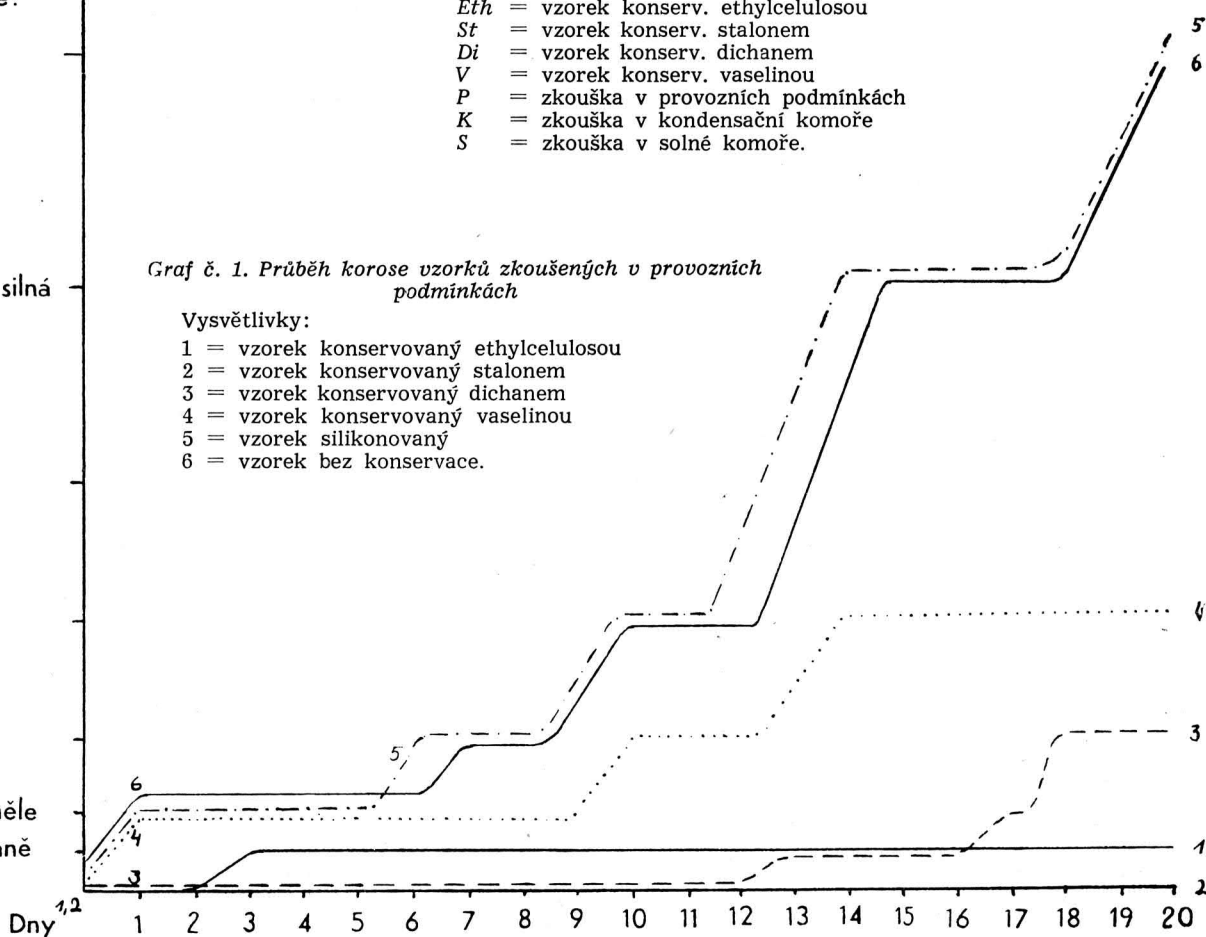
místy

 ojediněle
na hraně

Graf č. 1. Průběh kórose vzorků zkoušených v provozních podmínkách

Vysvětlivky:

1 = vzorek konservovaný ethylcelulosou
 2 = vzorek konservovaný stálonem
 3 = vzorek konservovaný dichanem
 4 = vzorek konservovaný vaselinou
 5 = vzorek silikonovaný
 6 = vzorek bez konservace.



nádoba byla se vzorky vložena jednou denně do termostatu a ponechána 1 hod. při teplotě 40 až 45° C.

Pokus byl prováděn po dobu 21 dnů. Za zvláště směrodatnou považujeme zkoušku prováděnou v provozních podmínkách, která se nejvíce přibližuje skutečnosti. Obrázek č. 1 zachycuje stav vzorků před zahájením zkoušek, obrázek č. 2 stav po ukončení.

Již po uplynutí 24 hod. objevily se známky korose na vzorcích nechráněných žádným konservačním prostředkem. Na vzorcích silikonovaných a částečně na vzorcích konservovaných vaselinou. Postupem doby se objevovala korose větší, takže při ukončení pokusu byly vzorky nechráněné a silikonované úplně pokryty rží.

Vzorek konservovaný dichanem byl až do 12. dne beze změny. V tuto dobu se do sáčku dostala porušeným uzavěrem vlhkost, takže se na vzorku místy objevila rez. Velmi dobře byly chráněny vzorky konservované ethylcelulosou a stalonem. U ethylcelulosy se sice místy objevily na horních hranách černé tečky, ale dokonalá ochrana materiálu je možná důslednějším postupem při konservaci, aby bylo zabráněno přílišnému stečení konservačního prostředku. Stalon ochránil vzorky velmi dobře, i když byl nanesen pouze v jediné tenké vrstvě.

Průběh vzniku korose a spolehlivost konservačních prostředků je vidět z tabulky č. 1.

Vznik korose materiálu zkoušeném v provozních podmínkách zachycuje graf č. 1.

Diskuse a závěr

V současné době již nevyhovuje konzervace kovového zdrav. materiálu vaselinou, zvláště u chirurgických nástrojů a přístrojů. Ve snaze ověřit účinnost nových konservačních prostředků, byly provedeny zkoušky na standardním ocelovém materiálu, který nám zaručil spolehlivější hodnocení než zkoušky přímo na nástrojích, které jsou zhotovovány ze šlechtěných ocelí, různě opracovány a leštěny.

Pokus byl proveden v podmínkách, které dodržovaly určité požadavky kladené na takové zkoušky. I když ve srovnání s komplikovanými přístroji (weatherometry) používanými ve výzkumných ústavech, byl tento pokus proveden primitivně, je možno výsledky posuzovat jako směrodatné. To potvrzuje i zkouška prováděná v provozních podmínkách bez umělého zasahování do procesu korose.

Jako velmi dobrý konservační prostředek se projevila ethylcelulosa, která v dostatečné vrstvě spolehlivě chrání předmět před korosí. Poněkud pracné konservování, které je stejné jako u korose vaselinou, je vyváženo tím, že povlak není nutno obnovovat, nestárne, za dodržení správného postupu konzervace je průhledný a dovoluje kontrolu materiálu. Na hrotech a hranách je sice nebezpečí sloupnutí vrstvy, ale ta se dá obnovit opatrným zahrátím.

Kromě toho lze po odkonservování sloupnuté ethylcelulosity znovu použít.

Dalším spolehlivým konservačním prostředkem je stalon. Zkoušky ukázaly, že i tenká vrst-

va chrání stejně dobře jako vrstva ethylcelulosy. Nové zkoušky konané v současné době potvrzují, že dvojnásobná vrstva stalonu velmi dobře chrání materiál před korosí.

Tento konservační prostředek má určité nevýhody: je rozpustěn v acetonovém rozpustidle (hořlavina), po vyschnutí je vrstva poněkud křehčí a tím méně odolná proti otěru. Stalon je zabarven červenohnědě, a i když je povlak průsvitný, znesnadňuje kontrolu materiálu. Družstvo sice na požádání dodá stalon bezbarvý, ovšem to zase omezuje přehled o konservovaných předmětech. Přesto je stalon spolehlivým konservačním prostředkem pro předměty, které z určitých důvodů nelze ponořit do horké lázně ethylcelulosy. Je vhodný pro velké předměty, které je možno konservovat stříkáním a pro součásti přístrojů (mikroskopy, lab. přístroje apod.), kde jiný konservační prostředek nelze upotřebit. V tomto případě má použití stalcnu ještě tu výhodu, že součásti většinou není nutno odkonservovat, takže jsou chráněny určitou dobu i během provozu.

Vypařovací inhibitor dichan, který je často používán v zahraničí, má proti všem ostatním prostředkům nesporné výhody v jednoduché manipulaci. Dichan je krystalický prášek, který sublimuje už za normálních podmínek a jeho páry se rozpouštějí v tenkém filmu vody zkonzensované na povrchu kovového nástroje. Zde po hydrolyse uvolňuje kyselinu dusitou, která pasivuje ocel, nikl a chrom. Nechrání však měď, mosaz, cín, hliník, urychluje korosi zinku, kadmia a hořčíku.²⁾

Nepoužívá se pro ochranu výrobků s optikou a citlivými elektrickými doteky. Z uvedeného vyplývá, že dichanu lze použít ke konservaci jemných nástrojů (na příklad očních), které by nebylo vhodné vystavovat větším teplotám, drobného materiálu, jako inj. jehly, svorky, špendlíky. Rovněž je vhodný pro předměty z různého materiálu, jako inj. stříkačky (kov—sklo), dále při ukládání většího množství kovových předmětů v bednách, skříňkách, zásuvkách. Zde stačí vložit určité množství dichanu a utěsnit otvory. Atmosféra dichanu uvnitř obalu stačí konservovat materiál na dlouhou dobu.

Při použití dichanu se běžně postupuje tak, že se předmět zabalí do polyethylenového sáčku, vloží se tableta dichanu a sáček se uzavře svářením, zalepením lepicí páskou PVC nebo na kratší dobu jen přehnutím okrajů a zajištěním drátovou sponkou. Výhody jsou zřejmé: jednoduchá konzervace, snadná kontrola materiálu, předmět je okamžitě připraven k použití.

Nevýhody: nebezpečí protržení obalu, ovšem i tehdy inhibitor působí, nutnost chránění součástí z kovů, které dichan koroduje.

Výsledky uvedených zkoušek však naznačují, že dichan chrání spolehlivě materiál, který je v obalu. Jakmile je obal porušen a k předmětu se dostane vlhkost ve větší míře, začne materiál místy korodovat. Tento poznatek je potvrzován v současné době novým pokusem, kde standardní plíšek byl ponořen do nasyceného roztoku dichanu v methanolu a po usušení byl bez

obalu podroben zkoušce v provozních podmínkách.⁴⁾

Z dalších pokusů vyplývá, že úplně zklamalo silikonování kovového předmětu. Zde je velkou nevýhodou nutnost vystavit předmět poměrně vysoké teplotě na několik hodin. Už zde probíhá korose a kromě toho povrch předmětu se zbarví. Zkoušky však ukázaly, že předmět konzervovaný roztokem silikonového oleje není vůbec chráněn a korose probíhá jen nepatrně méně intenzivně než u předmětu nekonzervovaného žádným prostředkem.

Závěrem možno říci, že použití ethylcelulosy, stalonu a dichanu ke konservaci podstatně zvýší péči o kovový materiál, zajistí jeho neporušenost na dlouhou dobu za současného snížení nákladů na ošetřování materiálu.

Pisemnictví

1. *Růžička—Svoboda*: Konservování kovových výrobků, SNTL, Praha 1959.
2. Ochrana ocelových výrobků, předpis VÚOM.
3. *Šperling*: Chirurgické nástroje a přístroje, Naše vojsko, Praha 1956.
4. bude předmětem dalšího sdělení.