

POUŽITÍ NOVÝCH KONZERVAČNÍCH PROSTŘEDKŮ K OCHRANĚ KOVOVÉHO ZDRAVOTNICKÉHO MATERIÁLU II*)

Major PhMr. Lubomír MICZKO

V předešlém sdělení byl popsán způsob laboratorního zkoušení nových konzervačních prostředků, které byly hodnoceny na ocelových plíškách rozměrů 60 X 60 X 1 mm třemi pokusy: v provozních podmínkách, v solné komoře a v kondenzační komoře. Na základě výsledků bylo možno konstatovat, že k dlouhodobé ochraně kovového materiálu je vhodná etylcelulóza,**) stalon a dichan. Nevyhovuje již konzervace vazelínou, zklamala konzervace silikonovým olejem.

Tento závěr byl potvrzen novým pokusem, který byl prováděn obdobně jako předešlý. Přitom byly získány některé nové poznatky.

Pokusná část

Vlastnosti každého konzervačního prostředku byly zkoušeny současně na dvou stejných vzorcích. Ocelové plíšky byly po přebroušení smirkovým papírem odmaštěny buď petroléterem nebo alkalickým odmašťovacím prostředkem Alkon (dříve P 3). Po zhodnocení pokusu nebylo zjištěno, že by některý z obou způsobů zavinil urychlení koroze vzorku.

Nanesení ochranné vrstvy bylo provedeno způsobem popsaným v minulém sdělení s tím rozdílem, že při konzervaci *stalonom* byla polovina vzorků pokryta jednou vrstvou a polovina dvěma vrstvami. *Etylcelulóza* byla nanesena pomocí zařízení pro konzervaci etylcelulózou, které bylo zhotoveno u našeho útvaru. V další části tohoto sdělení bude uveden stručný popis zařízení i pracovního postupu. Zařízení pro konzervaci se nevyrábí, proto se domníváme, že některé údaje poslouží zájemcům k sestavení takové lázně. *Dichan* byl použit jednak opět pro vzorky v polyetylenových sáčcích, jednak byl nanesen namočením vzorku do nasyceného roztoku dichanu v metanolu. Po odpaření rozpustidla byl povrch kovu hustě pokryt bělavými krystalky látky. Vzorek byl během pokusu ponechán bez obalu³⁾.

Pokus v improvizovaných komorách trval 35 dnů, pokus v provozních podmínkách probíhal od

3. 9. 1959 do 27. 3. 1960, tj. celkem 200 dnů. Vzorky zavěšené na zkušební desce byly umístěny pod prostranným přístřeškem, kde byly vystaveny pouze proudění vzduchu.

Diskuse

Pokus v obou komorách měl zhruba stejný průběh. Vzorky konzervované *dichanem* (bez obalu), silikonovým olejem a kontrolní vzorek nekonzervovaný začaly korodovat již od prvních dnů. Koroze postupovala přibližně rovnoměrně, takže po 35 dnech byly tyto vzorky úplně pokryty vrstvou rzi. Etylcelulóza chránila vzorky velmi dobře, ojedinělé tečky rzi se objevily jen na hranách vzorku, kde byla vrstva nejtenčí. Po dekonzervaci byla plocha vzorku bez sebemenší známky koroze, lesklá. Stalon se opět osvědčil, došlo jen k místní korozi na hranách vzorku. Pro zajímavost uvádíme, že v solné komoře byly první známky koroze na vzorku opatřeném jednou vrstvou zjištěny 3. dne, u vzorku chráněného dvěma vrstvami až 10. dne. Vzorek v uzavřeném polyetylenovém sáčku konzervovaný *dichanem* nejevil větší známky koroze než ojedinělé tečky na hranách.

Zajímavější a směrodatnější pokus v provozních podmínkách probíhal tentokrát v zimním období. Vzorky chráněné *dichanem* (bez obalu) a kontrolní vzorky se plně pokryly rzí za 110 dnů. *Silikonovaný vzorek* začal korodovat až 16. dne a po uvedené době byl pokryt o něco menším množstvím rzi než předešlé vzorky. U vzorků s *etylcelulózou* se objevily v průběhu trvání pokusu jen ojedinělé tečky rzi na hraně. Rovněž *stalon* prokázal dobré ochranné vlastnosti. Tečky rzi se objevily na hraně vzorku opatřeného jednou vrstvou 9. dne, vzorek se dvěma vrstvami odolával déle. Bylo zjištěno odbarvování povlaku (do 30 dnů) a při silných nočních mrazech začátkem února m. r. popraskala nejprve silnější vrstva stalonu, po několika dnech i slabší vrstva. Po dekonzervaci byla zjištěna ojedinělá rezavá místa, zvláště u vzorku opatřeného pouze jednou vrstvou konzervačního prostředku.

Vzorek v polyetylenovém sáčku s *dichanem* nekorodoval. Na jednom místě se objevila rez,

*) 1. sdělení Voj. zdravotnické listy roč. XXIX, č. 1, 1960.

**) Správný název konzerv. prostředku: lak ochranný étercelulózový snímatelný C 1802.

ovšem jen proto, že v tomto místě byl sáček poškozen. Jinak byl vzorek neporušený, s vysokým leskem. Vzorky chráněné vazelínou zkorodovaly za celou dobu jen na hranách. Bylo však nutno s těmito vzorky opatrně zacházet. Přesto došlo k poškrábání vrstvy i k silnému zaprášení.

Zvláštní důraz jsme kladli na ověření konzervačních vlastností některých druhů silikonů. Byl zkoušen znovu silikonový olej MSO 300, dimethylpolysiloxan, dále metylfenylsilikonový olej MFSO 2 a silikonový lak Sil-150/3-200, výrobky Výzkumného ústavu organických syntéz v Rybitví u Pardubic. Vzorky byly ponořeny do 5% roztoku silikonu v chloroformu a po odpaření rozpustidla zahřívány 5 hodin na 180° C. Povrch oceli ztmavěl a zbarvil se do hněda. Pokus probíhal od začátku roku po dobu 80 dnů. Oba silikonové oleje nechránily vzorky před korozi. Ojedinelé tečky rzi se objevily již během několika dnů. Po ukončení pokusu byl vzorek chráněný olejem MSO 300 silně pokryt jemnou rzí, u vzorku s olejem MFSO 2 bylo množství rzi poněkud menší.

Lak chrání zpočátku dobře, teprve 25. dne byl zjištěn jemný nádech rzi v okolí hran. Po 80 dnech rez není rozložena po celé ploše vzorku, ale střídají se pruhy silně a nepatrně rezavých míst.

Závěr

Jak bylo uvedeno zpočátku tohoto sdělení, nový pokus potvrdil výsledky předešlého hodnocení, že ke konzervaci zdrav. materiálu je vhodná etylcelulóza, stalon a dichan. Z posledního pokusu vyplývá, že stalon nesnáší nižší teploty, protože může dojít k popraskání konzervačního povlaku.

Rovněž je třeba znovu upozornit na malou přilnavost k předmětu. Tato vlastnost je sice výhodná pro dekonzervaci, avšak nežádoucí u konzervace dlouhodobé, kdy může dojít k porušení, popřípadě i odloupení vrstvy, zvláště při mechanickém namáhání nakonzervovaného předmětu. Z těchto důvodů bude výhodnější zaměřit se při použití stalonu na malé plochy, například pro drobné součástky přístrojů, oční nástroje a podobně.

Pro velké předměty z oceli používá se k dlouhodobé ochraně různých druhů papíru s vrstvou dichanu. Předmět se po pečlivém odmaštění zabalí do papíru s dichanem a popřípadě se opatří ještě málo propustným obalem, který má za úkol zabránit zvýšenému odpařování dichanu³⁾. Protože se zpravidla dichanem impregnuje krepový papír, není možná kontrola nakonzervovaného materiálu bez rozbalení. Jestliže však předmět nebo papírový obal nebyl znečištěn mastnotou, je kov tímto způsobem chráněn na mnoho let.

Zkoušky silikonovaných předmětů naznačují, že záleží na druhu silikonu. Je pravděpodobné, že některé silikonové laky by byly vhodné ke konzervaci¹⁾. Laky je možno nanášet namáčením (natíráním, stříkáním) a není nutné vypalovat je při vyšší teplotě, jako je tomu u olejů. Záleží však na výzkumu a výrobě, jaké druhy silikonů připraví. Výhody by byly nesporné: silikon velmi pevně lpí na předmětech, povlak je vytvořen

v nepatrné tloušťce, je bezbarvý a není třeba jej odstraňovat.

Konzervace etylcelulózou

Je zřejmé, že nové konzervační prostředky úplně vytlačily vazelínu z používání, máme-li na mysli dlouhodobou konzervaci. Setkáváme se však s určitými obtížemi při nanášení povlaků etylcelulózy. Jestliže namáčení v konzervační vazelině bylo lehce proveditelné, vyžaduje konzervace etylcelulózou speciálního zařízení. Improvizovaný způsob konzervace v podmínkách vojenských nemocnic byl popsán v minulém čísle tohoto časopisu⁴⁾. Pro konzervaci velkého množství předmětů bylo u nás zkonstruováno zařízení, které umožňuje sériovou práci:

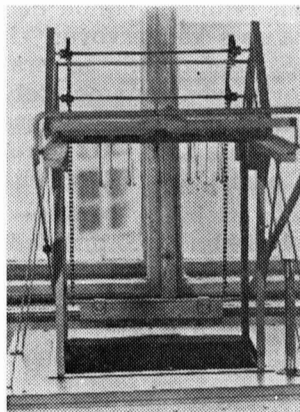
Pracovní postup:

- 1) mechanické odstranění starého konzervačního prostředku, obvykle vazelíny,
- 2) alkalické odmaštění,
- 3) opláchnutí horkou vodou,
- 4) sušení v termostatu,
- 5) konzervace etylcelulózou,
- 6) uložení nakonzervovaného materiálu.

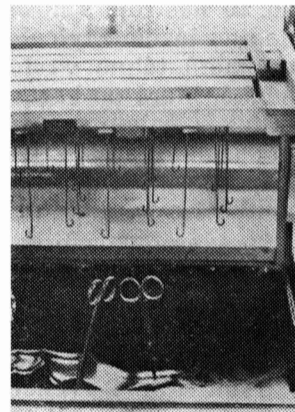
Starou konzervační vazelínu odstraňujeme mechanicky pomocí tenkého (kloboukového) papíru a čistých hadříků. Potom se předměty zavěsí pomocí silonových nití na speciální dřevěný nosník, který umožňuje najednou konzervovat 18 nástrojů.

Alkalické odmašťování se provádí v 6 %—7 % roztoku Alkonu po dobu 10 minut při teplotě 80° C. Protože předměty je nutno dokonale zbavit nečistot, jsou zařazeny dvě lázně za sebou. Odmašťování je urychleno mírným vířením lázně. Nečistota s povrchu hladiny se odstraňuje přestříkovým zařízením, pomocí ruční pumpy. Konstrukce lázní je popsána v odborné literatuře^{2,3)}.

Opláchnutí horkou vodou při 80° C se provádí v podobných lázních. I zde je důležité odstraňovat nečistoty s povrchu lázně, protože jinak by se znečisťovaly předměty vytahované z roztoku. Opět jsou zařazeny dvě lázně za sebou, první s obyčejnou vodou, druhá s destilovanou. Tím je zaručeno, že na povrchu odmašťovaného předmětu nezůstanou ani zbytky solí z odmašťovacího roztoku. Všechny lázně jsou opatřeny odtahem, aby v místnosti bylo co nejméně vodních par.



Obrázek 1. Lázeň pro konzervaci etylcelulózou



Obrázek 2. Nosník s nástroji před ponořením do lázně

Ohned po odstranění konzervačního prostředku (odmaštění) a opláchnutí se nosník s nástroji přenesou do sušárny a tam se předměty za 5—10 minut vysuší při teplotě 120° C. Tím se zároveň vyhřejí na uvedenou teplotu, takže je není nutno ponechávat v lázni etylcelulózy delší dobu, jako je tomu u předmětů nepředehříváných.

Odmašťování v alkalických prostředcích lze nahradit odmaštěním v naftě, do které přidáme emulgační prostředek Slovasol S. Potom se předměty opláchnou ve vodě a přenesou do benzínu, který obsahuje nejméně 5 % tzv. benzinového mýdla. Zde dojde k vypuzení vody s povrchu předmětu, kapky vody klesnou ke dnu nádoby a předmět po vytažení z lázně a odpaření rozpustidla je čistý a suchý⁵⁾.

Konzervaci etylcelulózou provádíme v lázni rozměrů 45×38×50 cm, která pojme až 50 kg konzervační hmoty. Je vyhřívána válcovým olejem č. 28. Protože na tak velkou lázeň je potřeba 60 l oleje, musíme pamatovat na jeho nucenou cirkulaci pomocí elektrického čerpadla. K vytápění je použito elektrických těles o příkonu 4×1200 W. Teplota 150° je udržována termoregulátorem sahajícím do nádoby s etylcelulózou.

Lázeň je umístěna v digestoři u okna, protože je nutno odsávat výpary, které roztavená etylcelulóza uvolňuje. Horní část lázně je zachycena na obr. 1, kde je také vidět původní řešení zařízení, které umožňuje pomocí páky a převodů vertikální posunování dřevěného nosníku s nástroji. Celý nosník s vyhřátými předměty se ihned po vyjmutí ze sušárny vloží na kolejničku tohoto zařízení a stlačováním páky se nástroje zvolna ponoří na 1—2 min., popřípadě i kratší dobu do roztavené hmoty. Detail nosníku s nástroji je zachycen na obrázku 2.

Tloušťku vrstvy etylcelulózy na nástroji lze ovlivnit dobou ponoření. Čím déle nástroje ponecháme v lázni, tím více se vyrovnají rozdíly teplot a tím více etylcelulózy stéká s nástroji při vytahování z lázně. Důležité je steinoměrné a pomalé zvedání nosníku s nástroji. Při rychlém vytažení ulpí přebytek hmoty v dolní části předmětu a nemá možnost stéci, protože ihned tuhne. Často se také tvoří na povrchu etylcelulózy řada bublinek, které kazí vzhled povlaku a někdy znesnadňují vizuální kontrolu.

Tedy po stanovené době, kterou zjistíme zkusem, se nástroje s nosníkem zvolna zvednou nad hladinu lázně. Etylcelulóza se s konzervovaných předmětů táhne ve formě ztenčujících se pramének, které po krátké chvíli odstříhneme. Celý nosník s nakonzervovanými nástroji se přenesou na speciální stojan, kde nástroje za 5—10 minut úplně vychladnou a po odstřížení silonového poutka lze je ukládat.

Správně nakonzervovaný předmět má průhlednou vrstvu žluté až mírně nahnědlé etylcelulózy v síle 1 až 1,5 mm. Takovou vrstvu doporučujeme proto, že je odolnější proti otěru i proti korozi než vrstva tenčí a současně je zaručeno pokrytí ostrých hran i výčnělků.

Povlaky z čerstvé lázně jsou téměř bezbarvé, při delším používání etylcelulóza tmavne a tvoří hnědé vrstvy. To znamená, že lázeň je nutno

upravit přidáním čerstvé hmoty. Doporučuje přidávat maximálně 15 % staré hmoty k čerstvé etylcelulóze. Z ekonomických důvodů je vhodné konzervovat velké množství nástrojů, aby bylo zajištěno využití celé náplně lázně. Předehřívání naplněné lázně uvedených rozměrů trvá až 7 hodin. Doba potřebná k rozehrátí je kratší, avšak roztavenou hmotu je třeba zbavit bublinek (vyčeřit) delším zahříváním. Použitelnost jedné náplně se v literatuře odhaduje na 30 pracovních hodin⁴⁾. Podle našich zatímních zkušeností je tato doba mnohem delší, ale přesto musíme počítat s omezenou životností roztavené etylcelulózy. Doporučujeme nejprve konzervovat chirurgické nástroje a po delším používání lázně, kdy etylcelulóza ztmavne, využít ji k namáčení jiných předmětů nebo k vytváření neprodyšných vrstev na menší obaly s drobnými předměty, které nechceme konzervovat přímo (špendlíky, inj. jehly, inj. stříkačky). Dovnitř takových balíčků předem vložíme dichan, který nám zaručí neporušenost předmětu na mnoho let. Namísto dichanu v tomto případě je možno použít vysušený silikagel v plátěném sáčku. Tím zajistíme odstraňování atmosférické vlhkosti v uzavřeném prostoru obalu.

Odkonzervování materiálu, který byl chráněn etylcelulózou, provádí se buď naříznutím ochranného povlaku a stáhnutím vrstvy, nebo se předmět ponoří asi na 1 minutu do vroucí vody a změkklá etylcelulóza se stírá pomocí čistého hadříku, který nepouští vlákna. Naříznutí vrstvy se provádí nehtem, zaostřeným dřívkem, nikdy ne ostrým nožem, protože bychom porušili galvanický povlak. Sejmuté hmoty je možno použít k další konzervaci.

Rovněž je možné odstranit povlak pomocí org. rozpustidel (aceton, trilen, chloroform, nitroředidlo), avšak postup je zdoluhavý a je ho možno použít jen u předmětů pokrytých povlakem o síle menší než 1 mm.

Po odstranění zbylého olejového filmu jsou chirurgické nástroje připraveny ke sterilizaci.

Závěr

Z tohoto popisu lze usuzovat, že sériová konzervace etylcelulózou vyžaduje dosti nákladného zařízení. Základní požadavky jsou: zvláštní místnost s pěti láznemi udržovanými při určité teplotě, opatřenými odtahy, vodotěsná elektroinstalace, odtok znečištěných lázní a možnost laboratorních rozborů odmašťovacích lázní.

Je zřejmé, že z těchto maximálních požadavků lze slevit, jestliže chceme konzervovat podstatně menší množství předmětů. V tomto případě je dokonce možné zahřívát nádobu s etylcelulózou přímo na krytém el. vařiči, avšak měli bychom vždy trvat na olejové lázni.

Konzervace etylcelulózou představuje moderní způsob ochrany kovových předmětů před atmosférickou korozi. Rovněž velmi spolehlivým konzervačním prostředkem je dichan, který používáme hlavně na ocelové předměty. Konečně jako doplněk konzervačních způsobů je třeba považovat použití stalonu, který je vhodný tam, kde předcházející prostředky nelze použít.

Souhrn

V článku je popisován průběh a výsledky zkoušek moderních konzervačních prostředků k ochraně kovového zdravotnického materiálu.

V druhé polovině sdělení je uveden pracovní postup a zařízení pro konzervaci etylcelulózou.

Резюме

В статье автор описывает течение и результаты проб современных консервирующих средств для предохранения металлического медицинского материала.

Во второй части сообщения описан рабочий процесс и оборудование для консервирования этилцеллюлозой.

Summary

The article describes the course and the results of trials with modern preservatives for the protection of metallic medical equipment. A description of the used technique and of the necessary apparatus for the preservation with ethylcellulose is added.

Pisemnictví

1. Bažant, V., Chvalkovský, V., Rathouský, J.: Silikony, str. 198 až 200, SNTL, Praha 1954.
2. Odmašťování, předpis VÚOM.
3. Růžička J., Svoboda M.: Konzervování kov. výrobků, SNTL, Praha 1959.
4. Voj. zdrav. listy, ročník XXIX, č. 1., 1960.
5. Soukromá sdělení.