

Nátěry a smalty domácího původu pro ocelové ležácké tanky

663.452.4.033.23

G. KLAZAR

Článek pojednává o ochranných nátěrech pro ocelové ležácké tanky. Autor hodnotí použití impregnačních hmot, resolových laků, plastických látek, syntetických pryskyřic a smaltů. Dokazuje, že nejvhodnější je smaltování sklovitým smaltem.

Problém ležáckého prostoru je jedním z nejaktuálnějších v pivovarském průmyslu. Při obnově nebo rozšiřování ležáckého prostoru přicházejí dnes v úvahu převážně ocelové tanky, opatřené uvnitř ochranným nátěrem.

Je známou skutečností, že nejlépe se osvědčují ocelové ležácké tanky smaltované, u nichž se nastříkaný smalt vypaluje ve velkých muflových pecích. Zařízení na smaltování tanků je však velmi nákladné vzhledem k velikosti pece a v ČSR zatím podobné zařízení nemáme. To je jeden z důvodů, proč se vývoj a výzkum zabývá již po několik let průzkumem nových hmot jako ochranných nátěrů ležáckých tanků.

Základní předpoklady jsou, aby tyto nátěry nebo povlaky dokonale chránily železný tank před korozí a aby byly zcela indiferentní vůči pivu. Po stránce chemické musí být především dostatečně odolné proti běžným čistícím a desinfekčním prostředkům. Z mechanických vlastností je důležitá zejména přilnavost ke kovovému podkladu a resistance povrchu proti běžnému opotřebení. Nátěry nebo ochranné povlaky musí dále snést tlakové spády, ať už jde o vlastní ležácké tanky nebo o tanky vytlačné. Deformace tanků změnou teploty a hlavně změnou vnitřního tlaku (0,6–1,2 atp u ležáckých a 1,5 až 2,2 atp u tanků vytlačných) jsou poměrně značné, takže mohou způsobovat u nátěrů vlasové trhlinky, které se později stávají ložisky korose, biologického znečištění nebo infekce. Dalším požadavkem s hlediska ochrany proti korosi je, aby nátěr tanku byl nanesen v dostatečně silné vrstvě, což se týká hlavně laků resolových, aby se zakryly ostré nerovnosti kovového podkladu a nepropadly nátěrem.

V pokusném ústavu pivovarském v Braníku byly postupně přezkoušeny různé impregnační hmoty, laky, smalty a konečně i některé plastické látky a posouzeny po stránce upotřebitelnosti v pivovarském průmyslu. Pokusy byly zaměřeny především na vliv nátěrů, laků nebo smaltů na průběh kvašení a dokvašování, na aglutinaci kvasnic a na konečnou jakost piva. Asfaltové (živičné) hmoty byly zhodnoceny v rámci možností též analyticky. Při výběru pokusných materiálů byl navázán styk jednak se závody, které tyto materiály vyrábějí, jednak s ústavem, který na jejich praktickém využití výzkumně pracuje.

Impregnační hmoty

Nejběžnější a vcelku nejjednodušší způsob ochrany ocelových tanků, který se až dosud provádí, jsou nátěry impregnačními hmotami. Těchto živičných nebo asfaltových hmot, vyráběných i v tuzemsku, je k dispozici celá řada. Složení asfaltových hmot je velmi rozdílné, avšak základní látkou jsou vždy rafinované asfalty, které mají různý bod tání. Další

složky přidané k asfaltům zlepšují fyzikální a mechanické vlastnosti impregnačních hmot. Podle literatury se na př. v praxi osvědčily hmoty tohoto složení:

I.	II.
asfalt (nízký b. t.) 70 %	asfalt (vysoký b. t.) 67,0 %
parafin 20 %	kalafuna 8,0 %
kumarinová pryskyřice 10 %	ceresin 4,5 %
	minerální oleje 20,5 %

Na podkladě analytických zjištění a praktických zkoušek bylo dosaženo poměrně dobrých výsledků s hmotami Gebit, Tankolit a Tavinit Li. Při posuzování impregnačních hmot byly kvasnými zkouškami potvrzeny dřívější zkušenosti, že tyto hmoty, a z nich především Gebit, dobře vyhovují a ve srovnání s dubovými nádobami lakovanými nebo požahnutými dávají výsledky s pivovarského hlediska téměř shodné.

Pokud jde o vhodnost impregnačních hmot jako ochranných nátěrů pro ocelové tanky, byly shledány četné nedostatky v mechanických vlastnostech hmot a zejména v přilnavosti k základnímu materiálu. Nehledě k tomu, že hmoty jsou poměrně měkké a vyžadují značné opatrnosti při mytí a čištění, byly u provozních tanků v řadě pivovarů zjištěny po krátké době vlasové trhlinky a místy nastávalo i odprýskání nátěrů. Adheze těchto nátěrů k železnému podkladu je celkem malá. Při teplotách 2–4 °C, obvyklých v ležáckých sklepích, nátěry křehnou a odlehnu od železa, jehož tepelnou roztaživost nestačí sledovat. Jinou vadou je tvoření vzdušných puchýřků ve slabých místech nátěrů, které mohou být příčinou korose. Zvětšením tloušťky ochranného nátěru na 2–3 mm lze tomuto zjevu zabránit. Silnější nátěry však trpí jiným nedostatkem. Při plnění a stáčení se ocelový tank změnou tlaku poněkud deformuje, při čemž nátěry jsou střídavě namáhány na tlak a na tah, takže po čase povolí. Vznikají trhlinky, které často sledují švy, kde ocelový tank byl svařen.

Resolové laky (smaltolity)

Podstatnou částí těchto laků jsou kondenzační produkty formaldehydu s fenolem nebo kresolem. Základní i krycí laky jsou stejného složení, avšak s různým obsahem pigmentu. Procento přidaného pigmentu u základních laků je nepoměrně vyšší než u laků krycích. Červenohnědé laky jsou plněny kyslíčnickem železitým, kdežto stříbrné laky hliníkem. Plastifikující složkou jsou přírodní oleje. Smaltolity se vypalují při teplotách 190–220 °C.

Starší laky Ceduk byly pigmentovány kyslíčnickem železitým a skýtají nátěry pivovarských tanků,

kteří jsou ještě dnes v dobrém stavu. Zkušenosti s vypalovacími resolovými laky v několika posledních letech však nejsou nejlepší. Laky selhávají nejčastěji proto, že tenká vrstva nátěru nebo nástřiku nestačí krýt všechny nerovnosti železného, obvykle opískovaného podkladu. Na příklad trojnásobný nátěr dává film přibližně o tloušťce 0,15 mm. Při ostré nerovnosti výšky 0,1 mm to znamená, že vrchol nerovnosti prostupuje již dvěma vrstvami a je chráněn místo třemi nátěry pouze jedním. Jinou příčinou selhávání těchto laků byla různá jakost a kolísavý obsah resolové pryskyřice, který působí na viskozitu laku a tím i tloušťku filmu.

V Pokusném ústavu pivovarském v Braníku byly posouzeny 4 resolové laky s různou chemickou odolností. Při hodnocení, které bylo provedeno především s hlediska pivovarské technologie, byly na počátku zkoušek zjišťovány poněkud odchylné výsledky než na př. u impregnačních hmot nebo v dubovém dřevě, opatřeném nátěrem z pivního laku. U těchto nátěrů způsobuje pravděpodobně příliš hladký povrch pomalejší sázení kvasnic a z toho důvodu též horší lom. Tento úkaz později mizí, utvoří-li se na smaltolitech tenká vrstva pivního kamene. Na jakost piva však uvedené okolnosti neměly vliv.

Plastické látky

Použití plastických látek, jako materiálů vhodných pro ocelové tanky, je stále dosud ve vývoji a nepřekročilo u nás poloproduktní měřítko. Tyto látky se vyznačují poměrně značnou odolností vůči korosi a pokud jsou za tepla tvárné (thermoplasty), naskýtá se možnost stříkání kovového povrchu pistolí. Jiný způsob použití plastických látek je ve formě vyložení tanku deskami (foliemi). Z thermoplastů byly prakticky v Branickém ústavu přezkoušeny polyamid (nylon), polyvinylchlorid (novodur) a polymethylmetakrylát (umaplex).

Vzhledem k výborným fyzikálním a chemickým vlastnostem plastických látek dalo by se předpokládat jejich široké uplatnění v potravinářském průmyslu. Zkušenosti však ukázaly značné potíže při nanášení ochranných povlaků v uzavřených nádobách jak je tomu na př. u ocelových pivovarských tanků.

V případě polyamidu musí být železný plech, na který se polyamid stříká, předem zahřát na teplotu 280–300 °C. Tento zahřev je na velkém tanku těžko proveditelný a v uzavřeném prostoru neproveditelný. Vyložení tanků PVC deskami nebylo až dosud vyřešeno pro obtíže s tuzemskou výrobou vhodného lepidla. Polymethylmetakrylát, který je z novějších našich thermoplastů, nelze zatím s ohledem na použití organických změkčovadel zdravotně závadných k nátěru tanků upotřebit.

S pivovarského hlediska ukázaly technologické zkoušky, že polyamid a polyvinylchlorid se svými vlastnostmi blíží nátěrům asfaltovým, avšak vysoké pořizovací ceny a technické potíže při nanášení jsou zatím překážkou. Nástřik polymethylmetakrylátu ve složení jak byl proveden, nevyhověl.

V poslední době je vývojově řešeno nanášení polyvinylchloridu za studena. První pokusy s těmito nátěry nebo postřiky, kdy byl polyvinylchlorid rozpouštěn v methylenchloridu, se neosvědčily pro

malou adhesivnost ke kovovému podkladu. Jinou nevýhodou bylo opatřování rozpustidla dováženého ze zahraničí.

Po řadě zkoušek byl vypracován způsob nanášení chlorovaného polyvinylchloridu třemi nátěry, a to základním nátěrem R 43, s dobrou adhesivností k jakémukoliv podkladu, dále středním nátěrem B 60 s vyšším obsahem pigmentu a poté svrchním nátěrem R 44, obsahujícím pouze chlorovaný PVC a rozpustidlo. Nátěry PVC vyžadují za normální teploty delší dobu schnutí. Určitým nedostatkem při práci s nanášením je hořlavost rozpustidel, takže nutno dbát bezpečnostních opatření. Pokud jde o vhodnost použití měkčených PVC nátěrů s hlediska pivovarského, bude možno podat konečný posudek po pečlivém technologickém přezkoušení. Vývojem se zabývá národní podnik Fatra v Napajedlech.

Synthetické pryskyřice — Upony

Podstatou Uponů jsou epoxydové pryskyřice se základním cyklem $\text{CH}_2 - \text{CH} -$, které za vhodných



podmínek po přidání tužidla vytvářejí na kovovém nebo i jiném podkladě bezvadný ochranný povlak. S chemického hlediska není vytvrzení pryskyřic ani kondensací nebo polymerisací, nýbrž polyadici. Skupiny — OH (polární), jež jsou v řetězci, způsobují dokonalou adhesivnost. Odolnost vůči zásadám i kyselinám je dána napojením skupin přes éterické můstky (— O —). Do Uponů lze přidat 30–50 % plnidel, aniž ztrácejí svoji pevnost. Proti jiným hmotám vyznačují se Upony řadou mimořádných vlastností a mají v průmyslu možnost širokého upotřebení. Vývojem látek tohoto typu se zabývá Výzkumný ústav syntetických pryskyřic v Pardubicích.

Pokusný ústav v Braníku prakticky vyzkoušel dva druhy těchto syntetických pryskyřic a to Upon 1200 P, který po přidání tužidla se nanáší za studena a Upon 2000 F, který se stříká pistolí za použití plamene dostatečné výhřevnosti (propan, dissousplyn atd.). V obou případech se vytvoří na čistém železném plechu (opískovaném) hladký a poměrně tvrdý ochranný povrch, připomínající svým vzhledem smalt. Přísadou plnidel lze pryskyřice různě vybarvovat. Vytvrzené pryskyřice mají velmi dobré mechanické vlastnosti, jako je přilnavost na kovy, nepatrná kontrakce objemu atd. Vůči pivu, běžným čistícím a desinfekčním prostředkům a řadě chemikálií jsou nátěry indifferntní. Pryskyřice Upon 1200 P se po rozmísení s tvrdidlem nanáší za normální teploty a její doba tvrdnutí je při 25 °C asi 48 hod., při 50 °C asi 5 hodin. Upon 2000 F i tvrdidlo BF (ftalanhydrid) jsou pevné látky. Zpracování spočívá v tom, že jejich směs v prášku se přímo stříká pistolí za použití plamene vhodné teploty, takže vytvrzení na železném plechu nastane okamžitě.

Výsledky technologických zkoušek se syntetickými pryskyřicemi se přibližně shodovaly s výsledky dříve zkoušených smaltů, takže nátěry nebo nástřiky Uponů lze považovat s pivovarského hlediska za vyhovující. Nátěry podobného složení jsou v zahraničí hojně používány.

Použití Uponů jako ochranných nátěrů pro ocelové tanky je však u nás stále ve vývoji a nedošlo dosud k jejich většímu rozšíření. Kladných výsledků bylo dosaženo vždy při zkouškách s nanášením Uponů za příznivých pracovních podmínek (pokořová teplota, dostatečná ventilace atd.). Naproti tomu při pokusech s opravou poškozených smaltovaných tanků v ležáckých sklepech se vyskytly nepředvídané potíže, takže výsledky zkoušek nebyly zatím úspěšné. Pracovní podmínky byly v těchto případech ztíženy nízkou teplotou prostředí (3—4 °C), vysokou relativní vlhkostí vzduchu, nedostatečnou ventilací v uzavřených tancích a obtížností pískování korodovaných míst. Podle posledních informací má VÚSP v Pardubicích k dispozici nové pryskyřice, které se vyznačují podstatně nižší viskositou než původní Upon 1200 P. Přísadou plnidla sníží se částečné stékání na svislých plochách tanků a urychlí se též doba tvrdnutí.

Smaltý

V pivovarské praxi se až dosud nejlépe osvědčují ocelové tanky smaltované, které vydrží 30—50 let bez oprav a po stránce technologické naprosto vyhovují. Podle stávajících možností je u nás tato otázka vývojově řešena ve Výzkumném ústavu ochrany materiálu ve spolupráci se závodem Buzuluk, n. p., Komárov.

Při výběru vhodných smaltů bylo dobrých výsledků dosaženo jak se smaltem kobaltovým, tak i s kyselinovzdorným smaltem PFY; oba se vyrábějí převážně z domácích surovin. Pro praktické zkoušky byly Strojírnami potravinářského průmyslu vyrobeny dva tlakové tanky obsahu po 60 hl, které byly uvnitř opatřeny modrým kobaltovým smaltem. Jeden z těchto tanků byl osmaltován ve dvou částech (vždy jedna polovina), aby byla vyzkoušena též možnost výroby tanků větších obsahů. Po svaření obou částí byla plocha sváru i neosmaltovaná část zakryta nátěrem Uponu 1200 P. Tanky budou dány do provozu počátkem roku 1955,

takže posudek o praktické upotřebitelnosti bude možno podat až po jejich řádném přezkoušení. Především bude nutno sledovat zda smalt je dostatečně odolný proti tlakovým spádům a zda se v něm nevyskytnou vlasové trhlinky. Jelikož se v ČSR dosud tanky nevyráběly, bude třeba provoznímu přezkoušení věnovat největší péči.

Závěr

Lze se domnívat, že potíže spojené s opatrováním vhodného ochranného nátěru na ocelové pivovarské tanky jsou jen přechodného rázu.

Asfaltové hmoty se k nátěrům tanků nehodí a je nutno omezit jejich používání na nejmenší míru, jen po přechodnou dobu.

Při použití resolových laků v nových tancích bude třeba věnovat pozornost úpravě základního plechu tak, aby ostré nerovnosti nepřesahovaly tloušťku jedné nátěrové vrstvy, t. j. asi 0,05 mm. Nejdůležitější vlastností smaltolitů pak musí být schopnost vytvořit co nejsilnější film. Tato okolnost byla až dosud přehlížena.

Z plastických látek mají naději na rozšíření nátěry chlorovaného PVC, a to nejen v potravinářských závodech, nýbrž i v jiných průmyslech. Tyto nátěry je však třeba sledovat delší dobu s technologického hlediska, protože dosavadní zkušenosti z praxe jsou nedostačující.

Epoxydové pryskyřice typu Upon 1200 P zdají se dnes nejlepší nátěrovou hmotou a jejich tovární výroba u nás je žádoucí. V zahraničí jsou tyto syntetické pryskyřice běžně používány v mnoha průmyslových oborech a jejich spotřeba rok od roku několiknásobně stoupá. Uponové nátěry jsou však organického původu a nemohou nikdy dosáhnout mechanické, chemické i biologické netečnosti smaltů.

Smaltování ocelových pivovarských tanků sklovitým smaltem vzhledem k jeho dokonalým a dlouholetou zkušeností ověřeným vlastnostem musí se stát hlavním vývojovým cílem našeho strojírenského a smaltářského průmyslu.