

Vliv pojiva na vlastnosti nátěrové hmoty, část 1

Ing. Richard Milič, CSc., Ing. Zdenka Pšeničková (Kupčáková)

Cílem tohoto článku je seznámení čtenářů s dalšími podrobnostmi v oblasti formulace nátěrových hmot. Tentokrát se podíváme na základní složku všech systémů, kterou je pojivo. Ve většině formulací se jedná buď o roztok pryskyřice, nebo o disperzi polymeru ve vodném prostředí. Chemická struktura pojiv jednoznačně určuje silné i slabé stránky budoucí nátěrové hmoty. A právě tuto problematiku Vám chceme nastínit.

Nátěrová hmota po nanesení, má-li splnit svůj účel, musí vytvořit film. Této vlastnosti se dosahuje díky pojivové složce, která výrazně ovlivňuje všechny užité vlastnosti nátěru. Volba pojiva je závislá především na tom, k jakému účelu bude nátěrová hmota použita. Při výběru má proto formulátor na zřeteli podkladový materiál (dřevo, ocel, lehké kovy), podmínky, kterým bude vzniklý film vystaven (vysoká teplota, mechanické, případně chemické namáhání, vliv povětrnosti) a požadované vlastnosti konečného nátěru (vysoká tvrdost, houževnatost, odolnost doleповání, apod.).

Klasickým pojivem používaným v nátěrových hmotách je lněný olej, který vytváří lakový film prostřednictvím chemických reakcí se vzdušným kyslíkem. Základní surovinou pro pigmentované **olejové nátěrové hmoty** je fermež. Ta se však používá jen pro základní nátěry, neboť je schopna vytvořit pouze matné filmy. Pro lesklé vrchní nátěry se olejová složka modifikuje vhodnými tvrdými pryskyřicemi, které umožňují dosažení žádoucích estetických kvalit a odolnosti nátěrů. Mezi tvrdé pryskyřice používané pro tento účel se řadí kalafuna a její odvozeniny upravené chemickou reakcí. Olejové nátěrové hmoty pomalu zasychají, velmi dobře se aplikují štětcem, mají výborný rozliv, dobrou odolnost na povětrnosti, jsou vláčné, ale poměrně málo chemicky odolné. Jsou výhodné pro venkovní nátěry dřevěných výrobků, kde je požadovaná nízká cena, dlouhá životnost, ale nevadí dlouhá doba zasychání (řádově týden pro celý nátěrový systém).

O stupeň výše v rámci vědeckého pokroku stojí nátěrové hmoty na bázi **alkydových pryskyřic**. Tyto sloučeniny jsou připravovány cílenou chemickou reakcí alkoholů a kyselin s několika funkčními skupinami v jedné molekule. Vzájemným propojením vzniká polymerní řetězec, který je často upraven rostlinnými oleji, případně dalšími látkami jako je styren, kalafuna, fenolické pryskyřice, maleinanhydrid apod. Modernější alkydy jsou modifikovány isokyanáty (uretanizované alkydy), akryláty nebo silikony. Proměnlivý obsah těchto složek mění nejen vlastnosti, ale i cenu výsledného produktu. Alkydy s přídavkem rostlinných olejů jsou tříděny do skupin podle obsahu oleje (tzv. olejové délky).

Dlouhé alkydy se obvykle volí pro nátěry zasychající na vzduchu s dlouhodobou venkovní trvanlivostí. Čím vyšší je obsah oleje, tím delší je doba zasychání. Tato

vlastnost se pozitivně projevuje při nanášení štětcem, protože nedochází k tvorbě stop po tazích. Doba zasychání a další vlastnosti závisejí i na druhu oleje, kterým je alkyd modifikován. Lněné alkydy s vyšší nenasyčeností (tj. obsahem dvojných vazeb v řetězci) zasychají rychleji než alkydy sojové, které mají oproti lněným nižší tendenci ke žloutnutí. Uvedené typy alkydů jsou hlavním pojivem v běžných syntetických nátěrových hmotách. Pokud se dále přidává k alkydu olej, vzniká tzv. „zesílená syntetika“, která díky vyšší vláčnosti lépe odolává vlivům povětrnosti. Tyto hmoty s poněkud nižším leskem jsou vhodné pro nátěry dřeva (zástupcem je známý Luxol) i kovu (např. Barva syntetická na konstrukce vrchní).

Střední alkydy se používají v rychleschnoucích na vzduchu zasychajících nátěrových hmotách. Přestože mají odolnost na povětrnosti nižší než dlouhé alkydy, je pro formulaci venkovních nátěrových hmot stále přijatelná. Do této skupiny patří pryskyřice zasychající od 1/2 hodiny do 4 hodin a obecně je lze označit za nejvšestrannější pojivo pro základní a podkladové nátěrových hmot na kovy. Další zlepšení jejich vlastností je dosažitelné např. přidávkem chlorkaučuku, který zároveň urychluje zasychání nátěru (např. Formex).

U krátkých alkydů se projevuje překvapující paradox - často zasychají pomaleji než střední alkydy. V mnohých případech je třeba považovat krátké alkydy za polovysychavé. K jejich dokonalému vytvrzení dochází tehdy, pokud jsou kombinovány s močovino- nebo melamino-formaldehydovou pryskyřicí ve vypalovacích nátěrových hmotách (dříve užívané automobilové emaily), kde vytvářejí tvrdé a trvanlivé filmy.

Fyzikálně zasychající nátěrové hmoty zasychají pouhým odpařením rozpouštědla bez další chemické reakce. Představují další krok v rozvoji polymerní vědy. Do této skupiny pojiv patří nitrocelulóza, akrylátové a vinylické pryskyřice stejně jako chlorkaučuk. Pojem vinylické pryskyřice zahrnuje takové polymerní řetězce, které vznikly propojením skupiny obsahující dva uhlíky spojené dvojnou vazbou (vinylová skupina), viz. obr. 1. Zbytek sloučeniny, např. aromatický kruh u styrenu, zůstává zavěšen na vzniklém řetězci a určuje vlastnosti syntetizované pryskyřice.

Nitrocelulóza, přesněji nitrát celulózy, se vyrábí jako pojivo pro nátěrové hmoty v různých viskozitních stupních. Kombinace s dalšími pojivy je u nitrocelulózy nezbytná. V rychlosti zasychání nemá toto pojivo konkurenci, ale pevnost v tahu a přilnavost filmu jsou nevyhovující, jestliže není ve formulaci vedle nitrocelulózy přítomna vhodná modifikující přísada. Proto je nutno ve všech případech kombinovat nitrocelulózu se změkčovadly, která zvyšují pružnost, průtažnost a pevnost v tahu (např. upravený ricinový olej, dibutyl- a dioktylfthalát, plastifikující alkydové pryskyřice). Další pryskyřice zpevňují film, zlepšují přilnavost, chemickou odolnost a lesk (např. nevysychavé alkydy, upravená kalafuna, dříve i přírodní pryskyřice).

Nitrocelulózové nátěrové hmoty jsou kvůli enormně rychlému zasychání méně vhodné pro aplikaci štětcem, protože dochází k "trhání" nátěrového filmu a na povrchu jsou znatelné stopy po tazích štětcem. Jsou také méně odolné na povětrnosti a mají malou odolnost vůči vodě. Další nevýhodou těchto barev je vysoká cena použitých rozpouštědel a zároveň vysoký obsah aromátů (v nitroředidle C 6000 je až 50 % aromatických sloučenin). Vysoká rychlost zasychání byla hlavním důvodem jejich

využití v hromadné velkovýrobě nábytku. Nízká odolnost vodě a bytovým chemikáliím vedla k částečné modifikaci nitrolaků reaktivními pryskyřicemi (polyuretany). V současné době jsou v nábytkářském průmyslu nahrazovány jinými typy pojiv s vyšším obsahem sušiny (obsah sušiny u nitrobarev se pohybuje kolem 35 %) nebo vodou ředitelnými hmotami.

Akrylátové pryskyřice jsou sloučeniny esterů kyseliny akrylové nebo methakrylové, případně s dalších monomerů, které zlevňují výsledný polymer nebo mu dodávají žádané vlastnosti. Jsou to termoplastické pryskyřice rozpuštěné v organických rozpouštědlech, které zasychají pouze fyzikálně. Filmy vytvořené z akrylátových pryskyřic se vyznačují výbornou chemickou odolností, jsou čiré a bezbarvé, inertní vůči pigmentům, mají výbornou odolnost proti změně barevného odstínu i na povětrnosti. I přes jejich výtečné vlastnosti jsou v dnešní době vytlačovány ekologičtějšími vodou ředitelnými akryláty.

Reaktivní typy akrylátových pryskyřic se po přidavku vhodné síťující složky vypalují. Tato pojiva tvoří v současné době základ pro vypalovací nátěrové hmoty na povrchovou úpravu karosérií při výrobě osobních automobilů. Pro opravy karosérií se jako síťující složka použije jiný typ tvrdidla reagující i za normální teploty. Tyto hmoty označované jako polyuretanové patří ke špičkovým nátěrovým hmotám s vysokou chemickou odolností i odolností na povětrnosti. Jsou vhodné nejen k opravám karosérií, ale pro všechny nátěry kovů a vyznačují se vysokým leskem i vysokou tvrdostí. Polyuretan však není přítomen v žádné ze složek, ale vzniká až jejich vzájemnou reakcí.

Dalším typem pojiv s fyzikálním zasycháním jsou **vinyllické pryskyřice**. Nejznámějšími představiteli této skupiny jsou kopolymery vinylacetát/vinylchlorid, které vynikají extrémní chemickou odolností i odolností na povětrnosti. Jejich rozpustnost i ve speciálních rozpouštědlech je problematická a připravené nátěrové hmoty mají nízkou sušinu. Nátěry je třeba nanášet v několika vrstvách nejlépe štětcem, protože při pneumatickém stříkání hrozí tzv. "házení nití", které je způsobeno vysokou odpařivostí použitých rozpouštědel. Existují ovšem tak náročné aplikace, kde pouze vinyllická pryskyřice poskytuje žádanou vysokou chemickou odolnost. Při aplikaci na kov vyžadují odpovídající základní hmotu, protože přilnavost na kov je u roztokových vinyllických pryskyřic nevyhovující.

Speciálním případem vinyllického polymeru je **polystyren**. Jako rozpouštědlo se pro polystyren používají aromatické uhlovodíky, nejčastěji xylen. Nátěry na této bázi mají vysokou chemickou odolnost i odolnost vůči vodě. Působením UV záření však degradují a rychle ztrácejí lesk. Jsou tvrdé a křehké, a proto jsou nepostradatelnou složkou formulací změkčovadla, která musí být stejně chemicky odolná a přitom ekologicky přijatelná. Varovný je příklad použití polychlorovaných bifenyly. Polystyrenové nátěrové hmoty jsou určeny k aplikaci štětcem, protože právě zejména ony jsou proslulé "házením nití". Stříkat se však mohou v případech, kdy horší kvalita povrchu není na závadu. Používají se k nátěrům betonu a jiných minerálních povrchů (např. bazénů).

Chlorovaný kaučuk se ve vlastnostech filmu velmi podobá vinyllickým pryskyřicím. Vyrábí se chlorováním přírodního kaučuku a obsahuje 67 až 70 % chloru.

Chlorkaučuková pojiva zpravidla nevyžadují změkčovadla nebo jiné modifikující složky, i když se obvykle ve formulaci používají s cílem dosáhnout co nejlepších vlastností. Chlorkaučukové barvy jsou vysoce chemicky odolné a dobře vzdorují vodě. U nátěrů kovových předmětů je problémem nižší sušina těchto barev, která vyžaduje vždy nanesení více vrstev. Jako pojivo se chlorkaučuk používá i v barvách bohatých zinkem, které se aplikují jako ochrana železa a oceli proti korozi hlavně u nátěrů lodí a k povrchovým úpravám kovů obecně. Chlorovaný kaučuk se často přidává syntetických na vzduchu zasychajících nátěrových hmot ke zvýšení rychlosti zasychání nebo ke zlepšení chemické odolnosti jak u základních nátěrových hmot (Formex), tak u emailů (Email syntetický rychleschnoucí pro průmysl).

Obrázek 1 Vinylová skupina

